

► *Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII*

# MASA DEPAN PENDIDIKAN IPA DI INDONESIA



Supported by :



ISBN : 978-602-449-030-0



978-602-449-030-0



**UNESA**  
Universitas Negeri Surabaya

ISBN : 978-602-449-030-0

*Masa Depan Pendidikan IPA di INDONESIA*

## PROSIDING



## SEMILAR NASIONAL

*PENDIDIKAN IPA VIII*



Sabtu, 22 Juli 2017  
Auditorium Prof. Slamet Dajono, Gedung D1  
FMIPA UNESA  
Kampus UNESA Ketintang  
Jl. Ketintang, Gayungan Surabaya



# 2017

<http://fmipa.unesa.ac.id/sains/>

**Penulis :**  
Pemakalah pada Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII  
2017

**Tim Reviewer :**  
Dr. Wahono Widodo, M.Si.  
Dr. Erman, M.Si.  
Dr. Elok Sudiby, M.Pd.

**Tim Editor :**  
Beni Setiawan, S.Pd., M.Pd.  
Wahyu Budi Sabtiawan, S.Si., M.Pd., M.Sc.  
Aris Rudi Purnomo, S.Si., M.Pd., M.Sc.  
Dita Ayu Permata Sari, S.Pd., M.Pd.

Diterbitkan oleh :  
University press - UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA  
UNESA Kampus Ketintang  
Jln. Ketintang Surabaya - 60231  
Cetakan Pertama - Agustus 2017

ISBN



*Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang  
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara  
apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas berkah dan rahmatNya prosiding yang berisi kumpulan makalah yang dihimpun dari Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 dengan tema “*Masa Depan Pendidikan IPA di Indonesia*”. Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 merupakan bagian dari upaya untuk selaras dengan rencana jangka panjang pemerintah untuk mewujudkan generasi emas. Adapun upaya yang dilakukan ialah melalui peningkatan kualitas pembelajaran dan penelitian yang dikembangkan di bidang pendidikan IPA. Bidang yang dikembangkan meliputi inovasi pembelajaran, STEM, dan etnosains.

Prosiding ini memuat makalah utama dari pembicara utama dan makalah Pendidikan IPA dari pemakalah pada sidang paralel. Prosiding Seminar Nasional ini merupakan salah satu bentuk pertanggungjawaban untuk menyebarluaskan dan menyumbangkan hasil-hasil pemikiran dan penelitian yang terangkum dalam makalah yang disajikan di sesi sidang paralel. Kegiatan ilmiah ini diharapkan mampu memunculkan inspirasi atau ide-ide baru serta motivasi yang dapat melahirkan inovasi-inovasi baru dalam upaya peningkatan sumber daya manusia dan sumber daya alam. Semoga yang diupayakan dalam seminar sampai terselesainya prosiding ini memiliki manfaat yang jauh lebih luas bagi upaya meningkatkan inovasi-inovasi baru dalam dunia penelitian pendidikan IPA, demi terciptanya bangsa yang mandiri dan bermartabat.

Pada kesempatan ini, tak lupa kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Ketua Program Studi Pendidikan IPA FMIPA, Dekan FMIPA Unesa, Rektor Unesa, para sponsor yang telah mendukung terselenggaranya seminar ini, serta segenap panitia yang telah mempersiapkan dengan baik jauh-jauh hari demi terlaksananya Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017.

Panitia

**SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA  
FMIPA UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA  
22 JULI 2017**

Ass Wr Wb

Pertama tama kami ucapkan puji syukur kehadiran Alloh SWT yang telah memberikan rachmadNya kepada kita semua serta sholawat dan salam kepada nabi Muhammad SAW.

Kami ucapkan selamat datang kepada:

Yth Bapak Rektor Universitas Negeri Surabaya

Yth Bapak Dekan FMIPA Universitas Negeri Surabaya

Yth Bapak /Ibu Narasumber

Yth Pemakalah dan Hadirin

Perkenankan kami mewakili Panitia Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 menyampaikan sambutan.

Sesuai dengan misi perguruan tinggi yang menyelenggarakan Pendidikan dan Pengajaran, Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, maka Universitas Negeri Surabaya dalam hal ini Program Studi Pendidikan IPA FMIPA menyelenggarakan Seminar Nasional Pendidikan IPA dengan tema **Masa Depan Pendidikan IPA di Indonesia** yang kemudian mendapat respon dari dunia Pendidikan, Peneliti, Guru, Dosen dan Mahasiswa untuk mengikuti seminar kali ini.

Pada seminar ini kami mengundang narasumber Ibu Prof. Dr. Anna Permanasari, M.Si. dari Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Bapak Dr. Sarwanto M.Si. dari Universitas Sebelas Maret (UNS) dan Bapak Dr. Erman, Universitas Negeri Surabaya.

Pada kesempatan yang baik ini kami mewakili segenap panitia mengucapkan banyak terima kasih kepada Dekan FMIPA Universitas Negeri Surabaya yang berkenan membuka acara seminar dan kepada hadirin peserta yang berpartisipasi pada seminar kali ini.

Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada semua anggota panitia yang telah bekerja keras dan pihak-pihak yang telah membantu sehingga terselenggaranya acara seminar kali ini.

Ahirnya kami sampaikan permohonan maaf kepada semua hadirin bila dalam penyelenggaraan seminar baik ketika maupun sesudah acara berlangsung terdapat hal-hal yang kurang, untuk itu kami mohon kritik dan saran dari para hadirin sekalian untuk lebih baik dalam kami menyelenggarakan seminar yang akan datang dan semoga seminar kali ini berjalan dengan lancar serta membawa manfaat kepada kita semua. Amiin

Wass Wr Wb

Ketua Panitia

**(Dr. Elok Sudibyo, M.Pd.)**

## DAFTAR MAKALAH

### PEMAKALAH UTAMA

STEM EDUCATION: INOVASI DALAM PEMBELAJARAN SAINS DALAM MENAPAKI PENDIDIKAN ABAD 21 <b>Anna Permanasari</b>	xi-xix
PERAN BUDAYA DALAM PEMBELAJARAN IPA DI MASA DEPAN <b>Sarwanto</b>	xx-xxiii
JALAN BERLIKU MENUJU PUBLIKASI JURNAL INTERNASIONAL BEREPUTASI TERINDEKS SCOPUS (SJR Q1) <b>Erman</b>	xiv– xxx

### PEMAKALAH PARALEL

PERMAINAN IPA SEDERHANA BAGI PENGAJAR ANAK JALANAN DAN MARGINAL <b>Endang Susantini, Laily Rosdiana, Ika Kurniasari</b>	1
PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA MELALUI MODEL <i>EXPERIENTIAL LEARNING</i> PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN <b>Ageng Kastawaningtyas, Martini</b>	2-7
IDENTIFIKASI SIKAP <i>ENTREPRENEURSHIP</i> MAHASISWA FKIP UNIVERSITAS PASUNDAN <b>Ani Setiani, Afief Maula Novendra</b>	8 – 15
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>DIRECT INTRUCTION</i> UNTUK MELATIHKAN SISWA MENGGUNAKAN MIKROSKOP PADA MATERI SEL TUMBUHAN DAN SEL HEWAN SMP <b>Anisa Nurmalita, Martini</b>	16 – 19
DESAIN PROGRAM DIKLAT KETERAMPILAN PROSES SAINS UNTUK GURU IPA SMP DALAM MEWUJUDKAN PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK <b>Asep Agus Sulaeman</b>	20 – 26
ETNOSAINS PADA PENGAMBILAN MADU TRADISIONAL DI JAMBI UNTUK PEMBELAJARAN IPA DI SMP <b>Bambang Hariyadi dan Dwi Agus Kurniawan</b>	27

<p>PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DI SMA NEGERI 1 KEDUNGGWARU</p> <p><b>Candra Indi Kumala, Setyo Admoko</b></p>	28-34
<p>PENERAPAN METODE MARS (<i>MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES</i>) PADA PENDUGAAN LAMA STUDI MAHASISWA FMIPA UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</p> <p><b>Dwi Ariyanti, Jaka Nugraha</b></p>	35 – 40
<p>EFEKTIFITAS MODEL PEMBELAJARAN FISIKA DALAM KONTEKS OLAHRAGA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEPTUAL MAHASISWA ILMU KEOLAHRAGAAN</p> <p><b>Elok Sudibyo</b></p>	41 – 45
<p>MEMBANGUN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN BERKONTEKS <i>SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES</i> BERBANTUAN MEDIA <i>WEBLOG</i></p> <p><b>Ely Rohmawati, Wahono Widodo, Rudiana Agustini</b></p>	46 – 51
<p>IMPLEMENTASI MODEL <i>GUIDED DISCOVERY</i> UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI CERMIN DAN LENS A KELAS VIII-F DI SMP NEGERI 3 SIDOARJO</p> <p><b>Febrian Deyza Iva Hananingsih</b></p>	52 – 56
<p>UPAYA GURU UNTUK MENUNTASKAN HASIL BELAJAR SISWA DENGAN MENGEMBANGKAN PERANGKAT PEMBELAJARAN INKUIRI PADA MATERI SISTEM ORGANISASI KEHIDUPAN</p> <p><b>Mayasari, Raharjo, Z.A. Imam Supardi</b></p>	57 – 60
<p>MEMBANGUN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI TERBIMBING</p> <p><b>Fitri Kurniati, Soetjipto, Sifak Indana</b></p>	61 – 66
<p>PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE NHT DENGAN PENDEKATAN <i>SPICES CONTINUING</i> TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA SMP</p> <p><b>Hendra Eka Nurdyanto, Sifak Indana, Rudiana Agustini</b></p>	67-73
<p>RANCANG BANGUN MOTOR LISTRIK BERODA TIGA TRIKE YANG TERINTEGRASI DENGAN KURSI RODA</p> <p><b>Kenno Robby Pradana, Imam Yulianto, Ahmad Ayman</b></p>	74 – 77

ALTERNATIF MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES DAN PEMAHAMAN KONSEP ENERGI LISTRIK PADA SISWA KELAS V SD <b>Kharisma Nur Azizah<sup>1</sup>, Muslimin Ibrahim<sup>2</sup>, Wahono Widodo</b>	78 – 85
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA SMK NEGERI 3 BOJONEGORO KELAS X TEKNIK PEMESINAN PADA MATERI FLUIDA STATIS <b>Maulida Rachmawati, Setyo Admoko</b>	86 – 94
ANALISIS PSIKOMOTOR MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK <b>Mia Nurkanti, Yusuf Ibrahim, Cita Tresnawati</b>	95-97
POTENSI SENSOR SERAT OPTIK MENGGUNAKAN <i>FIBER BUNDLE</i> DETEKSI KONSENTRASI KOLESTEROL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SIFAT-SIFAT GELOMBANG <b>Moh. Budiyanto, Suhariningsih and Moh. Yasin</b>	98
PENERAPAN STRATEGI PENEMUAN TERBIMBING (GUIDED DISCOVERY) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIFAN DAN PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS XI-TKJ SMK NASIONAL MOJOSARI <b>Mulyatno, Irhamah, Wiwiek Setya W. Pratnya Paramitha O.</b>	99 – 104
MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING (PBL)</i> DALAM MELATIH <i>SCIENTIFIC REASONING</i> SISWA <b>Noly Shofiyah, Fitria Eka Wulandari</b>	105-108
EFEKTIVITAS MODUL IPA BERBASIS ETNOSAINS TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA <b>Nur Intan Fitriani, Beni Setiawan</b>	109 – 113
ANALISIS SURVIVAL DENGAN MODEL REGRESI COX PROPORSIONAL <i>HAZARD</i> DALAM PENENTUAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KESEMBUHAN PASIEN RAWAT INAP DBD <b>Nur Laili Amira, Jaka Nugraha</b>	114-117
KELAYAKAN TEORITIS LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BERBASIS ETNOSAINS UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP <b>Ria Restu Fua'nni dan Beni Setiawan</b>	118 – 121
EFEKTIFITAS LKS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI ZAT ADITIF UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS	

<b>Siti Nurul Hidayat, Siti Ropita Ningrum</b>	122 – 125
MEDIA PERMAINAN <i>BOXS NUMBER STAR</i> UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMP <b>Siti Nurul Hidayati dan May Puspitasari</b>	126 -130
PEMBELAJARAN DENGAN STRATEGI METAKOGNITIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA DI KELAS X MIA SMAN 1 PACET <b>Suesti Restuadyani, Nur Iriawan, Kartika Fithriasari dan Adatul Mukarromah</b>	131-135
PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK EDUKASI IPA UNTUK SISWA SMP <b>Shintya Firsty Nur Fadhila, Dhanang Setyo Ervana , Hanifa Rachmah Kamila</b>	136-140
IMPLEMENTASI METODE <i>SIMULTANEOUS EQUATION</i> SEBAGAI PENENTU KOMPOSISI BAHAN PEMBENTUK RANSUM PADA ALAT PERASA (PEMBUAT RANSUM SAPI) <b>Suhariningsih, Fajar Pamungkas Indi Putra, Brainvendra Widi Dionova</b>	141-144
PENGUNAAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS GAMBAR PROSES (GP) UNTUK PEMBELAJARAN MEKANIKA DI SMA <b>Sutarto, Indrawati</b>	145-149
PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MELALUI PERANGKAT PEMBELAJARAN INKUIRI YANG DIKEMBANGKAN PADA MATERI GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI <b>Syarifuddin, Z A Imam Supardi, Sifak Indana</b>	150-156
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>DISCOVERY LEARNING</i> <i>UNTUK MELATIHKAN</i> KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP <b>Tutut Nurita, An Nuril Fauziah Maulida Fauziah, Wahyu Budi Sabtiawan, Fadilla Ainur Rohmah</b>	157-160
PERMAINAN GO-MOKU SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA PADA MATERI PERUBAHAN FISIKA DAN PERUBAHAN KIMIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS VII <b>Laily Rosdiana, dan Siti Mu'arofah</b>	161-165



PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN KIMIA  
DENGAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA  
**Evy Nur Widiyanti**

166-173

PROFIL KETERAMPILAN BERPIKIR ANALITIS MAHASISWA  
CALON GURU IPA DALAM PERKULIAHAN BIOLOGI UMUM  
**Dyah Astriani**

174-177

**SUSUNAN PANITIA**  
**SEMINAR PENDIDIKAN IPA VIII 2017**

**A. SUSUNAN PANITIA**

1. Pelindung : Prof. Dr. Suyono, M.Pd. (Dekan)
2. Penasehat : a. Prof. Dr. Madlazim, M.Si. (PD I)  
b. Dr. Wasis, M.Si. (PD II)  
c. Dr. Tatag Yuli Eko Siswono, M.Pd. (PD III)
3. Penanggung Jawab : Dr. Wahono Widodo, M.Si.  
(Kaprodi S-1 Pendidikan IPA)
4. Ketua : Dr. Elok Sudibyo, M.Pd.
5. Sekretaris : Beni Setiawan, S.Pd., M.Pd.
6. Bendahara : Dra. Martini, M.Pd.
7. Sekretariat : a. Aris Rudi Purnomo, S.Si., M.Pd., M.Sc.  
b. Wahyu Budi Sabtiawan, S.Si., M.Pd., M.Sc.  
c. Dhita Ayu Permata Sari, S.Pd., M.Pd.  
d. Dhanang Prasetyo (2015 B)  
e. Rifqi Anifatussaro (2015 B)  
f. Elok Nurul Hidayati (2015 U)  
g. Alsa Vika Zuyina (2016 U)
8. Sie Publikasi, Sponsorship, & Dokumentasi : a. Siti Nurul Hidayati, S.Pd., M.Pd.  
b. Hasan Subekti, S.Pd., M.Pd.  
c. An Nuril Maulida F., S.Pd., M.Pd.  
d. Dyah Astriani, S.Pd., M.Pd.  
e. Yeni Rizky (2015 U)  
f. Alfia Nurul (2015 U)  
g. M. Jakfar Shodiq (2015 B)  
h. Dita Kusuma (2016)  
i. Celine Nuanda B (2016)  
j. Sokhib Zaky (2016 B)  
k. Raka Prasetyo (2013)
9. Sie Konsumsi : a. Tutut Nurita, S.Pd., M.Pd.  
b. Ani Sa'adah, A.Md.  
c. Saidlotul Mukhlisoti (2015 U)
10. Sie Perlengkapan : a. Muhammad Wildan A. Sholeh (2016 B)Sie :  
b. M. Budiyanto, S.Pd., M.Pd.  
c. Ahmad Qosyim, S.Si., M.Pd.

11. Sidang (Moderator) : a. Dr. Wahono Widodo, M.Si.  
b. Laily Rosdiana, S.Pd., M.Pd.
12. Pembawa Acara : a. Yeni Rizky (2015 U)  
b. Mochammad Riduwan (2013 B)
13. Keamanan : a. Rina  
b. Paidi  
c. Nyoto  
d. Dadang Hafidzulloh (2016 B)  
e. Alief Noer Ubay (2014 B)
14. Pembantu Umum : a. Erna Ersalia, A.Md.  
b. Misti  
c. Shokhib Zaky Fananto (2016 B)  
d. Surya Adi Pranowo (2015 B)  
e. Yoranda Permana Ramdhani (2015 B)

## STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains dalam Menapaki Pendidikan Abad 21

Prof. Dr. Anna Permanasari, MSi.  
Guru Besar Bidang Pendidikan Kimia, UPI  
Email: [anna.permanasari@upi.edu](mailto:anna.permanasari@upi.edu)

### Abstrak

Abad 21 sudah mulai kita hadapi bersama. Apakah anak Indonesia telah siap menapakinya? Belum terlambat bila kita mulai sekarang berpikir tentang keterampilan abad 21 yang dipercaya sebagai keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi persaingan antar bangsa di dunia ini. Pendidikan kimia sangat potensial sebagai wahana untuk membangun keterampilan abad ini dengan menampilkan pembelajaran sains yang inovatif, kreatif dan inspiratif. Pembelajaran sains hendaknya dilaksanakan berbasis literasi sains. Selain sains, literasi yang relevan dikembangkan dalam pembelajaran sains adalah literasi teknologi, engineering, dan matematika (STEM). Literasi STEM dapat membawa siswa mampu memaknai sains secara utuh, mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan sains dan teknologi serta rekayasa dibantu oleh pemahaman terhadap matematika. Literasi STEM juga membawa siswa menjadi insan-insan yang inovatif dan kreatif. Inovasi dan kreativitas seseorang dapat terbangun apabila mereka dilatihkan terlebih dahulu kemampuan berpikir kreatif, yang dilandasi oleh berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir rasional, kritis dan berpikir kreatif. Literasi STEM sangat potensial membangun insan yang siap menghadapi abad 21 yang penuh dengan tantangan dan persaingan, baik pada tataran nasional maupun internasional. Pembelajaran kimia seperti apa yang dapat mengakomodasi kebutuhan literasi kimia siswa? Pembelajaran sains dengan menggunakan konteks yang dipadukan dengan penugasan proyek merupakan salah satu pembelajaran yang dapat membangun literasi STEM. Selain itu, pembelajaran kontekstual yang dikemas dengan strategi dan media dan melibatkan teknologi dalam pembelajaran akan mampu menciptakan siswa-siswa yang literate terhadap STEM.

**Kata kunci:** Literasi sains, STEM, keterampilan abad 21, pembelajaran kontekstual

### Pendahuluan

Penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) saat ini menjadi kunci penting dalam menghadapi tantangan di masa depan. Berbagai tantangan yang muncul antara lain berkaitan dengan peningkatan kualitas hidup, pemerataan pembangunan, dan kemampuan untuk mengembangkan sumber daya manusia. Untuk itu, pendidikan Sains/IPA sebagai bagian dari pendidikan berperan penting untuk menyiapkan peserta didik yang memiliki literasi sains, yaitu yang mampu berpikir kritis, kreatif, logis, dan berinisiatif dalam menanggapi isu di masyarakat yang diakibatkan oleh dampak perkembangan IPA dan teknologi<sup>[1]</sup>. Pendidikan IPA (sains) diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari<sup>[2]</sup>.

Literasi sains seseorang sangat terkait dengan literasi teknologi dan matematika. Miller<sup>[5]</sup> (1998) mengemukakan bahwa literasi sains dapat pula didefinisikan sebagai kemampuan membaca dan menulis tentang sains dan teknologi. Lebih lanjut, kemampuan seseorang dalam sains sangat dipengaruhi oleh cara berpikir sistematis, logis dan rasional, yang sangat potensial dilatihkan dalam matematik. Kedua kemampuan ini akan digunakan untuk melakukan analisis kritis terhadap suatu fenomena dalam sains, menggunakannya pula pada saat seseorang melakukan pemecahan masalah terkait konteks sains. Kemampuan berpikir logis dan rasional merupakan salahsatu aspek literasi matematik. Seorang yang literat terhadap matematika, biasanya akan

memiliki kemampuan untuk memikirkan fenomena yang ditemukan dengan logis, sistematis, dan dilandasi dengan pemikiran-pemikiran kritis.

Uraian di atas menunjukkan arti penting seseorang memiliki literasi terhadap sains, bahasa dan matematik. Oleh karena itu literasi sains, bahasa, dan matematika telah diakui secara internasional sebagai tolok ukur tinggi-rendahnya kualitas pendidikan Hal ini direspon oleh *The Program for International Student Assessment (PISA)*<sup>[8]</sup> yang beranggotakan negara industry maju (the Organization for Economic Cooperation and Development, OECD). Organisasi ini memiliki pemahaman bahwa maju mundurnya suatu bangsa ditentukan oleh tiga hal tersebut, sehingga senantiasa melakukan penilaian terhadap ketiga literasi tersebut secara periodik setiap tiga tahun, utamanya terhadap siswa berusia 15 tahun (level SMP). Selain negara-negara industri maju, penilaian dilakukan pula di negara-negara yang mengajukan diri untuk dinilai, termasuk Indonesia.

Penerapan sains sangat banyak ditemukan dalam produk-produk teknologi. Bisa jadi sebaliknya, sains ditemukan dari munculnya produk-produk teknologi. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran sains dalam konteks teknologi dan rancang bangun sangat potensial meningkatkan literasi sains. Siswa dapat memaknai lebih dalam arti penting sains bagi perkembangan teknologi, dan sebaliknya. *STEM (Science, technology, engineering and mathematics) education* saat ini menjadi alternative pembelajaran sains yang dapat membangun generasi yang mampu menghadapi abad 21 yang penuh tantangan.

Makalah ini akan menguraikan lebih dalam mengenai literasi sains, yang dibingkai dalam pembelajaran berbasis STEM.

### Metode

Metode deskriptif analisis dari berbagai artikel hasil penelitian dan hasil penelitian peneliti digunakan untuk mengkaji keterkaitan antara literasi sains siswa serta urgensi pembelajaran STEM dalam meningkatkan literasi sains siswa.

### Hasil dan Pembahasan

#### Literasi Sains dan Teknologi, Matematika, dan Bahasa Anak Indonesia

Menurut Echols dan Shadily, secara harfiah literasi berasal dari kata *literacy* yang berarti melek huruf atau gerakan pemberantasan buta huruf<sup>[9]</sup>. Dahulu literasi diartikan hanya sebagai kemampuan baca-tulis-hitung, yakni kemampuan esensial yang diperlukan oleh orang dewasa untuk memberdayakan pribadi, memperoleh dan melaksanakan pekerjaan, serta berpartisipasi dalam kehidupan sosial, kultural, politik secara lebih luas<sup>[10]</sup>. Hal tersebut sejalan dengan Bukhori<sup>[11]</sup> yang menyatakan bahwa literasi berarti kemampuan membaca dan menulis atau melek aksara. Dalam konteks sekarang, literasi memiliki arti yang sangat luas yaitu melek teknologi, politik, berpikir kritis, dan peka terhadap lingkungan sekitar.

Sedangkan istilah sains berasal dari bahasa Inggris *science* yang diambil dari bahasa Latin *sciencia* dan berarti pengetahuan. Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan<sup>[12,13]</sup>.

De Hart menyatakan bahwa literasi sains (*scientific literacy*) berarti memahami sains dan aplikasinya bagi kebutuhan masyarakat<sup>[14]</sup>. Sedangkan menurut PISA Nasional 2006, literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Definisi literasi sains ini memandang literasi sains bersifat multidimensional, bukan hanya pemahaman terhadap pengetahuan sains, melainkan lebih luas dari itu<sup>[15]</sup>.

PISA2000 mengemukakan bahwa literasi sains juga menuntut kemampuan menggunakan proses penyelidikan sains, seperti mengidentifikasi bukti-bukti yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan ilmiah, mengenal permasalahan yang dapat dipecahkan melalui penyelidikan ilmiah<sup>[10]</sup>.

Bagian yang tak dapat dipisahkan dari sains adalah teknologi. Perkembangan teknologi dilandasi oleh

sains sedangkan teknologi itu sendiri menunjang perkembangan sains, terutama digunakan untuk aktivitas penemuan dalam upaya memperoleh penjelasan tentang obyek dan fenomena alam. Secara ringkas Solihatun<sup>[16]</sup> mengatakan bahwa teknologi merupakan suatu perangkat keras ataupun perangkat lunak yang digunakan untuk memecahkan masalah bagi pemenuhan kebutuhan manusia.

Dari pengertian-pengertian tersebut dapat tarik suatu abstraksi bahwa literasi sains dan teknologi adalah kemampuan menggunakan pengetahuan sains dan penerapannya, mengidentifikasi permasalahan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan tentang alam dan perubahan pada alam sebagai aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari. Adapun literasi sains dan teknologi yang diusulkan untuk pendidikan dasar di Indonesia, dapat diartikan sebagai kemampuan menyelesaikan masalah menggunakan konsep-konsep sains, mengenal produk teknologi beserta dampaknya, mampu menggunakan dan memelihara produk teknologi, kreatif, dan dapat mengambil keputusan berdasarkan nilai-nilai yang berlaku di masyarakat.

Menurut *National Science Teachers Association* (NSTA)<sup>[17,18]</sup> dan NRC<sup>[19,20]</sup>, seseorang yang memiliki literasi sains dan teknologi mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Menggunakan konsep-konsep sains, keterampilan proses dan nilai apabila mengambil keputusan yang bertanggung jawab dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengetahui bagaimana masyarakat mempengaruhi sains dan teknologi serta bagaimana sains dan teknologi mempengaruhi masyarakat.
3. Mengetahui bahwa masyarakat mengontrol sains dan teknologi melalui pengelolaan sumber daya alam.
4. Menyadari keterbatasan dan kegunaan sains dan teknologi untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.
5. Memenuhi sebagian besar konsep-konsep sains, hipotesis dan teori sains dan mampu menggunakannya.
6. Menghargai sains dan teknologi sebagai stimulus intelektual yang dimilikinya.
7. Mengetahui bahwa pengetahuan ilmiah tergantung pada proses-proses inkuiri dan teori-teori.
8. Membedakan fakta-fakta ilmiah dan opini pribadi.
9. Mengakui asal-usul sains dan mengetahui bahwa pengetahuan ilmiah adalah tentatif.
10. Mengetahui aplikasi teknologi dan pengambilan keputusan menggunakan teknologi.
11. Memiliki pengetahuan dan pengalaman cukup untuk memberikan penghargaan pada penelitian dan pengembangan teknologi.
12. Mengetahui sumber-sumber informasi dari sains dan teknologi yang dipercaya dan menggunakan sumber-sumber tersebut dalam pengambilan keputusan.

Permasalahan utama dalam pembelajaran sains yang sampai saat ini belum mendapat pemecahan secara tuntas adalah adanya anggapan pada diri siswa bahwa pelajaran ini sulit dipahami dan dimengerti. Hal ini senada dengan hasil riset yang dilakukan oleh Holbrook<sup>[21]</sup> yang menunjukkan bahwa pembelajaran sains tidak relevan dalam pandangan siswa dan tak disukai siswa. Faktor utama semua kenyataan tersebut sepertinya adalah karena ketiadaan keterkaitan dalam pembelajaran sains. Penekanan pemahaman konsep dasar dan pengertian dasar ilmu pengetahuan tersebut tidak dikaitkan dengan hal-hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, padahal Yager dan Lutz mengungkapkan lebih lanjut bahwa sains relevan dengan proses dan produk sehari-hari yang digunakan dalam masyarakat<sup>[22]</sup>. Salah satu kendala belajar sains lainnya adalah karena rendahnya kemampuan membaca dan memaknai bacaan. Selain itu, Kemampuan berpikir logis, rasional, serta sistematis siswa juga rendah untuk sebagian besar anak Indonesia<sup>[23]</sup>.

Hasil analisis lebih lanjut terhadap data PISA untuk anak Indonesia ini menghasilkan beberapa temuan diantaranya:

1. Capaian literasi peserta didik rendah, dengan rata-rata sekitar 32% untuk keseluruhan aspek, yang terdiri atas 29% untuk konten, 34% untuk proses, dan 32% untuk konteks.
2. Terdapat keragaman antarpropinsi yang relatif rendah dari tingkat literasi sains peserta didik Indonesia.
3. Kemampuan memecahkan masalah anak Indonesia sangat rendah, jauh dibandingkan dengan negara-negara seperti Malaysia, Thailand, atau Filipina.

Dari hasil temuan tersebut, terutama untuk aspek konteks aplikasi sains terbukti hampir dapat dipastikan bahwa banyak peserta didik di Indonesia tidak mampu mengaitkan pengetahuan sains yang dipelajarinya dengan fenomena-fenomena yang terjadi di dunia, karena mereka tidak memperoleh pengalaman untuk mengkaitkannya.

Literasi sains dan teknologi tidak dapat dipisahkan dari literasi Bahasa (membaca). Literasi bahasa dapat dimaknai sebagai kemampuan dalam membaca kata-kata yang tercetak, menulis dengan mudah dan menyenangkan, menyampaikan ide-ide yang esensial melalui kata-kata tertulis, dan memahami pesan lisan<sup>[24]</sup>. Lebih lanjut diungkapkan bahwa seseorang yang literat terhadap bahasa mampu mengikuti tuturan yang telah ditetapkan dan makna yang dinyatakan tidak secara langsung yang dicerminkan dalam pilihan kata, struktur kalimat, serta pola tekanan dan pola jungtur ujaran, mewicara dengan jelas, ringkas, dan menyenangkan, dan menemukan kepuasan, tujuan, dan perolehan melalui berbagai kegiatan literasi.

Dalam membaca, sedikitnya ada enam kata yang harus dikenal, yaitu literasi, iliterasi, aliterasi, literat, iliterat, dan aliterat. Arti kata **literasi**, ialah kemampuan membaca. Kata yang kedua, **iliterasi** berarti ketidakmampuan membaca. Kata yang ketiga, **aliterasi**,

berarti kekurangan sikap membaca. Mikulecky<sup>[25]</sup> berpendapat bahwa *Aliteracy... may guarantee continued, lifelong functional illiteracy*. Kata keempat, literat adalah bentuk adjektiva yang berarti dapat menulis dan membaca dalam suatu bahasa. Carrol<sup>[26]</sup> berkata bahwa: "A person is literate who can, with understanding, both read and write a short, single statement on his everyday life". Kata kelima, **illiterat** adalah bentuk adjektiva yang berarti tidak bisa membaca. Kata terakhir, ialah kata aliterat merupakan bentuk adjektiva kata aliterasi, yaitu tidak mau membaca.

Sekarang, definisi literasi yang lebih luas telah dipahami untuk berbagai pendekatan pengajaran membaca. Banyak sudah pendidik yang percaya bahwa kemampuan membaca dapat dikembangkan secara terintegrasi dengan keterampilan menulis, mewicara, dan mendengar dalam pendekatan yang luas. Sayang, dalam dasawarsa yang telah lalu paradigma operasional yang dominan mendekati pengajaran membaca itu sebagai perangkat keterampilan yang diskret.

Kegiatan membaca saat ini tidak lagi tampak sebagai suatu body of skills dan proses yang berbeda dari ranah literasi yang lain. Hubungan yang jelas antara membaca dan menulis telah dinyatakan oleh sejumlah ahli, Orang yang literat harus dapat menulis dengan mudah<sup>[27]</sup>. Kemampuan berkomunikasi melalui tulisan merupakan kebutuhan masyarakat kontemporer. Pebelajar yang membaca dengan baik cenderung menjadi penulis yang baik.

Di samping itu, kemampuan menggunakan bentuk bahasa lisan merupakan dasar bagi kegiatan membaca. Bahasa lisan membentuk perkembangan kemampuan membaca yang membuat bahasa lisan sangat penting bagi guru membaca. Dengan demikian, dapat dikatakan akar kegiatan membaca ialah bahasa lisan. Ini tidak berarti bahwa pentingnya membaca boleh disempitkan. Perkembangan dan pemeliharaan literasi tetap ditekankan melalui membaca. Membaca merupakan komponen kunci untuk setiap definisi literasi berbahasa.

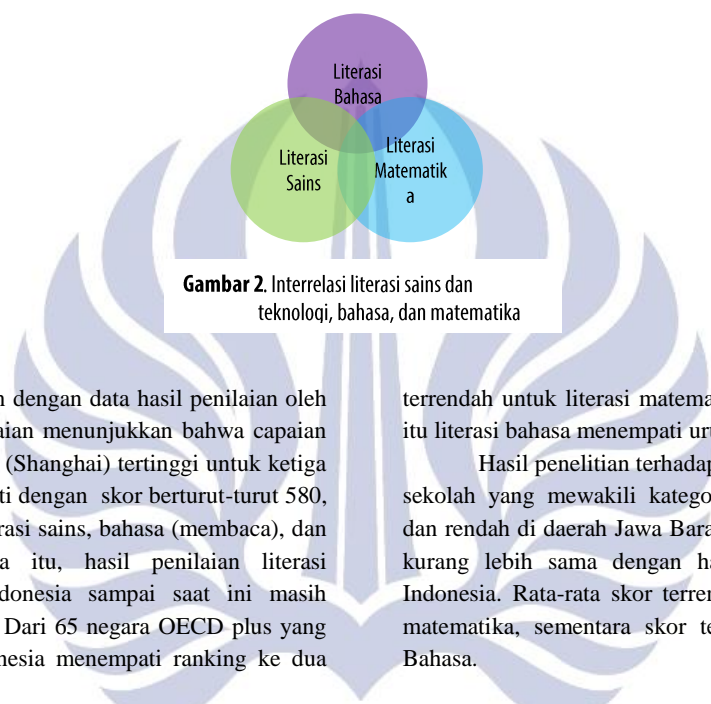
Literasi sains dan teknologi merupakan hal yang tidak terpisahkan dari literasi matematika. menghasilkan produk teknologi berdasarkan sains, umumnya selalu dijumpai oleh literasi matematika. Literasi matematika didefinisikan sebagai kapasitas seorang individu untuk mengidentifikasi dan memahami peranan yang dimainkan matematika terhadap dunia, untuk mengokohkan penilaian, dan mengikat matematika dengan cara yang sesuai dengan kebutuhan individu saat ini dan untuk kehidupan pada masa yang akan datang sebagai warga negara yang konstruktif, peduli, dan reflektif<sup>[28]</sup>. Secara lebih operasional OECD PISA<sup>[29]</sup> menyatakan bahwa seseorang yang memiliki literasi matematika akan memiliki kapasitas dalam hal

- (1) Mengenal dan menginterpretasikan masalah matematika yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari

- (2) Menerjemahkan masalah-masalah tersebut ke dalam konteks matematika
- (3) Menggunakan pengetahuan dan prosedur matematika untuk memecahkan masalah
- (4) Menginterpretasikan hasil ke dalam permasalahan asli
- (5) Merefleksikan pada metode yang digunakan, serta
- (6) Memformulasikan dan mengkomunikasikan hasilnya

Uraian di atas dapat dimaknai bahwa seseorang yang memiliki literasi matematika akan mampu memecahkan berbagai masalah nyata dengan menggunakan pendekatan fenomenal untuk

mendefinisikan konsep, struktur, dan gagasan matematika. Oleh karena itulah maka kurikulum matematika sekolah hendaknya melukiskan stran-stand yang paralel dan berlapis, masing-masing grounded pada pengalaman anak-anak yang sesuai dan efek pengaruhnya secara kolektif mengembangkan keragaman wawasan matematika ke dalam akar matematika yang beragam pula, meliputi materi kajian quantity (kuantitas),space and shape (ruang dan bentuk),change and relationships (perubahan dan relasi), and uncertainty (ketidakpastian)<sup>[30-38]</sup>. Secara lebih jelas komponen yang membangun literasi matematika dapat diperlihatkan pada Gambar 1. berikut ini.

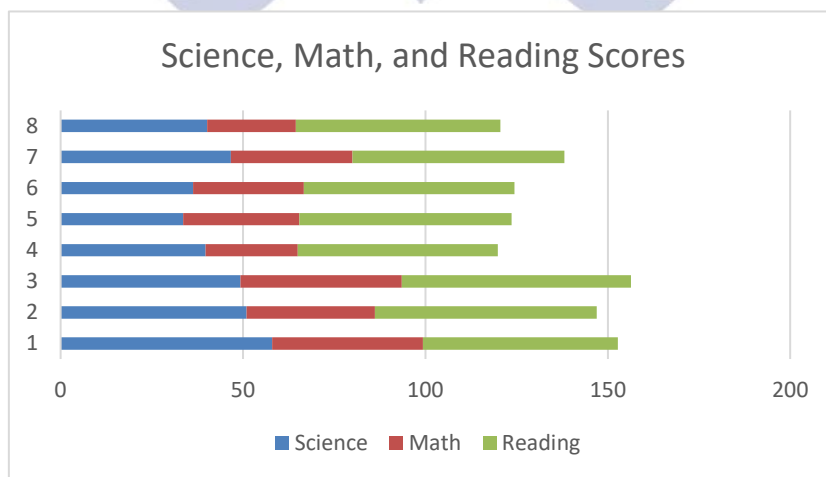


**Gambar 2.** Interrelasi literasi sains dan teknologi, bahasa, dan matematika

Interrelasi di atas sejalan dengan data hasil penilaian oleh PISA 2012. Hasil penilaian menunjukkan bahwa capaian literasi anak-anak China (Shanghai) tertinggi untuk ketiga aspek literasi yang diikuti dengan skor berturut-turut 580, 570, 613 dan untuk literasi sains, bahasa (membaca), dan matematika,. Sementara itu, hasil penilaian literasi terhadap anak-anak Indonesia sampai saat ini masih sangat memprihatinkan. Dari 65 negara OECD plus yang dinilai, anak-anak Indonesia menempati ranking ke dua

terendah untuk literasi matematika dan sains. Sementara itu literasi bahasa menempati urutan ke 61.

Hasil penelitian terhadap siswa SMP kelas 3 dari 8 sekolah yang mewakili kategori sekolah tinggi, sedang dan rendah di daerah Jawa Barat menunjukkan hasil yang kurang lebih sama dengan hasil PISA untuk seluruh Indonesia. Rata-rata skor terendah adalah untuk literasi matematika, sementara skor tertinggi ada pada literasi Bahasa.



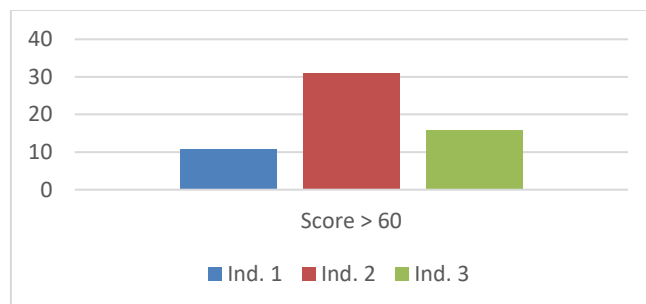
**Gambar 3.** Skor rata-rata literasi Sains dan Teknologi, Bahasa, dan Matematika Siswa SMP di Daerah Jawa Barat

Gambar 4 menunjukkan profil kompetensi literasi sains dan teknologi pada aspek kompetensi/proses. Diantara tiga aspek kompetensi literasi yang diuji, hanya sekitar

rata-rata 10% dari seluruh siswa yang mampu memperoleh skor di atas 60 (skor maksimal 100) untuk aspek mengidentifikasi isu ilmiah (Ind.1). Sementara itu,

untuk indicator kedua (menggunakan bukti ilmiah) dan indicator ketiga (menjelaskan fenomena ilmiah hanya sekitar 31 % dan 16% siswa yang mampu memperoleh skor di atas 60. Soal yang mengandung indicator menggunakan bukti ilmiah umumnya berhubungan dengan penggunaan logika matematika, sementara itu

memberikan penjelasan ilmiah sangat berhubungan dengan kemampuan menggunakan dan memaknai bahasa tulisan. Dua indicator inilah yang sebenarnya menunjukkan keterkaitan antara literasi Sains, teknologi, Bahasa dan Matematika<sup>[39]</sup>.



**Gambar 4.** Persentase Siswa yang Dapat Memperoleh Skor Literasi Sains lebih besar dari 60 pada Ketiga Indikator Aspek Kompetensi

Masih rendahnya literasi siswa Indonesia pada ketiga aspek tersebut harus menjadi perhatian semua pihak. Banyak hal yang menjadi penyebab kondisi tersebut. Rendahnya kualitas dan kuantitas sumber daya manusia (guru dan tenaga kependidikan), kualitas dan kuantitas sarana dan prasarana pendidikan, kualitas proses belajar-mengajar merupakan beberapa faktor yang mengemuka. Penelitian dan pengembangan berbagai model dan pendekatan dalam pembelajaran, apakah itu adopsi maupun adaptasi dari model dan pendekatan yang telah ada, perlu dilakukan. Menggunakan model dan pendekatan pembelajaran yang memposisikan siswa belajar, aktif, kreatif, dan inovatif perlu dilatihkan kepada calon guru. Pembelajaran dengan menggunakan berbagai konteks dapat mendekatkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari. *Contextual teaching-learning (CTL)*, *science technology, engineering and mathematics (STEM)*, *science, technology, engineering and society (STES)*, adalah beberapa pendekatan-pendekatan/model-model pembelajaran yang saat ini dibangun kembali di berbagai negara maju seperti Amerika dan Jepang, dan tidak ada salahnya kalau kita juga mau mengadopsi dan mengadaptasinya sesuai dengan kondisi yang kita hadapi.

**Pembelajaran Berbasis STEM**

Ketepatan memilih cara penyajian atau pendekatan merupakan kunci keberhasilan untuk mengaktualisasi capaian pembelajaran yang telah dirumuskan. Cara penyajian tersebut dikembangkan dengan merujuk pada capaian pembelajaran yang akan diaktualisasi. Secara ringkas, cara penyajian yang dibutuhkan pada pembelajaran sains ialah yang dapat mendorong peserta didik agar mampu memecahkan masalah dalam kehidupan baik secara individu maupun kelompok dengan menerapkan pengetahuan dan memanfaatkan teknologi sebagai bentuk kepedulian dan kontribusi untuk peningkatan mutu lingkungan secara bertanggung jawab.

Secara umum, penerapan STEM dalam perkuliahan/pembelajaran dapat mendorong peserta didik untuk mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif, manipulatif dan afektif, serta mengaplikasikan pengetahuan<sup>[40]</sup>. Oleh karena itu, penerapan STEM cocok digunakan pada pembelajaran sains. Pembelajaran berbasis STEM dapat melatih siswa dalam menerapkan pengetahuannya untuk membuat desain sebagai bentuk pemecahan masalah terkait lingkungan dengan memanfaatkan teknologi.

STEM telah diterapkan di sejumlah negara maju seperti Amerika Serikat, Jepang, Finlandia, Australia dan Singapura. STEM merupakan inisiatif dari *National Science Foundation*. Tujuan dari penerapan STEM di Amerika Serikat ialah untuk menjadikan keempat bidang ini (*science, technology, engineering, and mathematics*) menjadi pilihan karir utama bagi peserta didik<sup>[40,41]</sup>. Keadaan ini terjadi karena negara tersebut mengalami krisis ilmuwan di bidang STEM. Bentuk keseriusan pemerintah Amerika Serikat untuk mengatasi masalah tersebut antara lain dengan mendirikan *STEM Education* dan memberikan bantuan biaya pendidikan pada calon mahasiswa yang memilih salah satu bidang STEM<sup>[42]</sup>. Namun beberapa tahun belakangan, STEM diterapkan pada berbagai bidang studi atau jurusan di berbagai jenjang pendidikan.

STEM telah banyak diterapkan dalam pembelajaran. Keadaan ini ditunjukkan dari hasil penelitian yang mengungkap bahwa penerapan STEM dapat meningkatkan prestasi akademik dan non-akademik peserta didik<sup>[43-49]</sup>. Oleh sebab itu, penerapan STEM yang awalnya hanya bertujuan untuk meningkatkan minat peserta didik terhadap bidang STEM menjadi lebih luas. Keadaan ini muncul karena setelah diterapkan dalam pembelajaran, ternyata STEM mampu meningkatkan penguasaan pengetahuan, mengaplikasikan pengetahuan



untuk memecahkan masalah, serta mendorong peserta didik untuk mencipta sesuatu yang baru.

Penerapan STEM dapat didukung oleh berbagai metode pembelajaran. STEM yang bersifat integratif memungkinkan berbagai metode pembelajaran dapat digunakan untuk mendukung penerapannya [50-54].

Merujuk pada irisan antara literasi sains dan kreativitas dengan capaian pembelajaran yang telah dipaparkan sebelumnya, ditemukan sejumlah hasil penelitian yang mendukung penggunaan PBL dan PjBL dalam mengaktualisasi kedua kompetensi tersebut. PBL dapat memberi kesempatan pada siswa untuk menerapkan pengetahuan pada isu/permasalahan sebagai bentuk pemecahan masalah. Secara tidak langsung, penggunaan PBL juga mendorong siswa untuk menguasai pengetahuan yang diperlukan untuk memecahkan masalah tersebut. Pengetahuan ini dapat berupa informasi atau pun data yang kemudian digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk memilih cara penyelesaian yang tepat untuk permasalahan tersebut melalui pemikiran yang logis, kritis, dan sistematis. Hasil penelitian Parwati dalam konteks lingkungan menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dapat membangun kreativitas dan literasi lingkungan, yang sangat diperlukan untuk menghadapi abad 21<sup>[55]</sup>.

Tidak begitu berbeda dengan PBL, penggunaan PjBL pun mampu menuntun mahasiswa menyelesaikan masalah yang diberikan dan lebih menekankan pada produk yang dihasilkan<sup>[56-61]</sup> Produk yang dihasilkan dapat berupa ide/gagasan atau pun perangkat yang dapat dilihat. Produk yang dihasilkan dari penggunaan PjBL dalam pembelajaran sains dapat menjadi kontribusi siswa terhadap peningkatan kualitas kehidupan. Dalam pembuatan produk ini, siswa dapat memanfaatkan IPTEK sehingga dengan ini siswa secara tidak langsung memahami fungsi dan manfaat IPTEK itu sendiri terhadap kebaikan untuk lingkungan.

Penyelesaian masalah dalam kehidupan dan pembuatan produknya dapat dikerjakan secara individu maupun kelompok. Pengerjaan secara berkelompok dapat mendorong mahasiswa untuk bekerja sama namun tetap bertanggung jawab atas pekerjaannya secara mandiri. Selain itu, secara berkelompok siswa dapat melakukan pengolaan pembelajaran secara mandiri yang cocok dengan keadaan kelompok masing-masing. Pola pembelajaran seperti ini dapat diakomodasi oleh pembelajaran kooperatif<sup>[62-69]</sup>

Berdasarkan uraian di atas, diperkirakan bahwa PBL, PjBL, dan pembelajaran kooperatif dapat mendukung penerapan STEM pada pembelajaran sains. Bahkan perpaduan penerapan STEM dengan PjBL dapat mendorong terjalin kerja sama antara lembaga pendidikan dengan industri. Dari paparan ini terlihat bahwa semua capaian pembelajaran yang diakomodasi oleh mata pelajaran sains diperkirakan dapat teraktualisasi melalui penerapan STEM yang didukung oleh PBL, PjBL, dan pembelajaran kooperatif. Karena capaian pembelajaran

tersebut beririsan dengan literasi sains dan kreativitas, maka dapat dikatakan pula bahwa pembelajaran berbasis STEM yang didukung oleh PBL, PjBL, dan pembelajaran kooperatif diperkirakan dapat mengaktualisasi kedua kompetensi tersebut. Beberapa penelitian di Indonesia yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dapat meningkatkan literasi sains, kreativitas, dan kemampuan memecahkan masalah

## Penutup

Seperti telah diuraikan pada bagian terdahulu, maju mundurnya suatu bangsa dapat dicirikan oleh tiga aspek, yaitu literasi sains, bahasa dan matematika. Fenomena terkait rendahnya literasi anak Indonesia pada ketiga jenis literasi menunjukkan masih perlunya dunia pendidikan di Indonesia berbenah diri. FKIP, khususnya FPMIPA dan sekolah diharapkan menjadi ujung tombak perjuangan ini. Oleh karena itu, lakukanlah perubahan, inovasi, dan reformasi dalam cara membelajarkan anak/melatih mahasiswa calon guru dari penggunaan paradigma lama menjadi paradigma baru. Membangun penguasaan konten harus dilakukan melalui proses memberikan keterampilan (Skills), yang dilandasi dengan sikap, karakter, dan kebiasaan yang baik. Ingatlah bahwa akhir suatu proses pendidikan pada dasarnya adalah menanamkan kepribadian. Pembelajaran berbasis STEM merupakan salahsatu pembelajaran alternative yang potensial digunakan untuk membangun keterampilan abad 21. Pembelajaran berbasis STEM dapat dikemas dalam model pembelajaran kooperatif, PBL, PjBL, dan model pembelajaran lainnya. Ingatlah pula, bahwa Indonesia memiliki *grand design* dalam pendidikan karakter ini sejak nenek moyang kita, yaitu olah hati (*spiritual and emotional development*), olah pikir (*intellectual development*), olah raga (*physical and kinesthetic development*), dan olah rasa/karsa (*affective and creative development*). Dengan jiwa ini, kita harus yakin bahwa pembelajaran STEM akan dapat meminimalkan efek samping yang tidak kita inginkan.

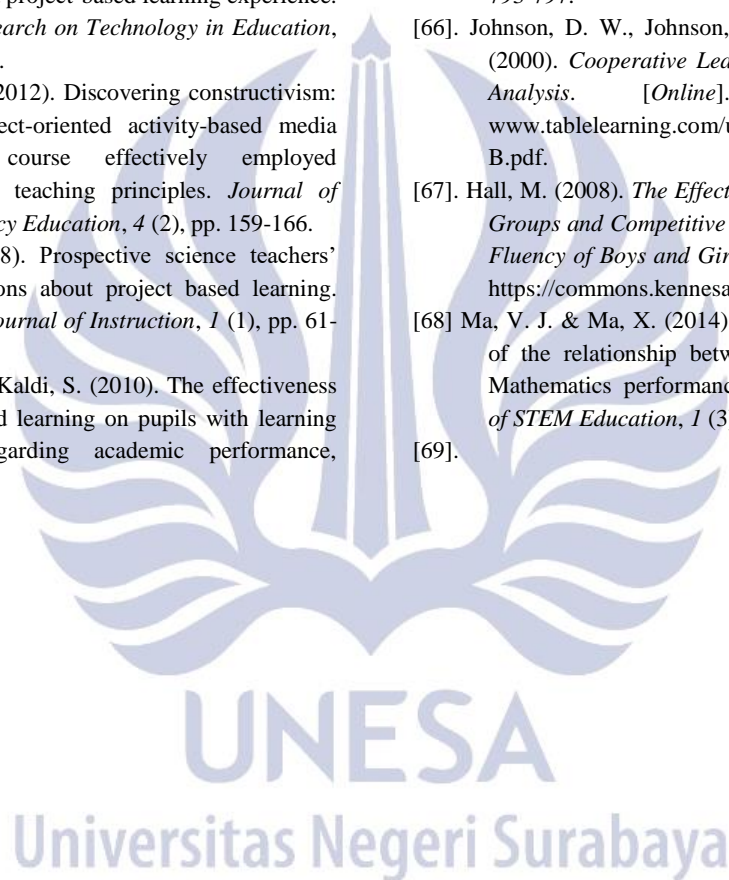
## Sumber Pustaka

- [1]. Rubini, B., D. Ardianto, I. Pursitasari, I. Permana (2017). *Professional Development Model for Science Teacher Based on Scientific Literacy*. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering;doi: 10.1088/1757-899X/166/1/012037
- [2]. Departemen Pendidikan Nasional. (2006). *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. [online]. Tersedia: [http://www.puskur.net/inc/mdl/050\\_Model\\_IPA\\_Trpd.pdf](http://www.puskur.net/inc/mdl/050_Model_IPA_Trpd.pdf). [21 Juni 2007].
- [3]. Alwasilah, A.C. (2012). *Pokoknya rekayasa literasi*. Bandung: Kiblat.
- [4]. Shamos, M.H. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press

- [5]. Miller, J.D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Journal of the American academy of arts and sciences*, 112 (2). 29-48
- [6]. Schneider, Carol, Geary. 2001. "Setting Greater Expectations for Quantitative Learning." In *Mathematics and Democracy: The Case for Quantitative Literacy*, edited by Lynn Arthur Steen, 99–106. Princeton, NJ: National Council on Education and the Disciplines.
- [7]. Schoenfeld, Alan H. 2001. "Reflections on an Impoverished Education." In *Mathematics and Democracy: The Case for Quantitative Literacy*, edited by Lynn Arthur Steen, 49–54. Princeton, NJ: National Council on Education and the Disciplines.
- [8]. Data Base PISA (2012). Results for the 2012 mathematics, reading and science assessments
- [9]. Nurkhoti'ah, S. dan Kamari. (2005). *Pengaruh Pendidikan dan Literasi Sains Teknologi terhadap Kualitas Mengajar*. Jurnal Pendidikan-Maret 2005. [online]. Tersedia: <http://www.depdiknas.go.id>. [17 November 2007].
- [10]. Rustaman, N., Firman, H., dan Kardiawarman. (2004). *Ringkasan Eksekutif: Analisis PISA Bidang Literasi Sains*. Puspendik
- [11]. Bukhori, A. (2005). *Menciptakan Generasi Literat*. [Online]. Tersedia: <http://www.pikiran-rakyat.com>. [9 Januari 2008].
- [12]. Poedjiadi, A. (2005). *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- [13]. DepDiknas (2013). Kurikulum Mata Pelajaran IPA (Draft): KI, KD, dan silabus
- [14]. Fitriyanti, L. (2007). *Penerapan Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA Kelas XI Pada Topik Materi Pokok Sistem Koloid*. Skripsi FPMIPA UPI Bandung: tidak Diterbitkan.
- [15]. Firman, H. (2007). *Laporan Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas.
- [16]. Sholihatun, E. Y. (2008). Penerapan Pembelajaran Berbasis Literasi Sains dan Teknologi pada Materi Pokok Laju Reaksi di SMA. Skripsi pada Jurdik Kimia FPMIPA UPI: tidak diterbitkan
- [17]. National Science Teachers Association in collaboration with the Association for the Education of Teachers in Science. (1998). *Standards for Science Teacher Preparation*.
- [18]. National Science Teachers Association in collaboration with the Association for the Education of Teachers in Science. (2000). *Standards for Science Teacher Preparation*
- [19]. National Research Council. (1996). *National Science Education Standard*. Wahington, DC.: National Academy Press
- [20]. National Research Council. (2001). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Wahington, DC.: National Academy Press. Tersedia: [http://books.nap.edu/html/inquiry\\_addendum/notice.html](http://books.nap.edu/html/inquiry_addendum/notice.html)
- [21]. Holbrook, J., Laius, A., dan Rannikmäe, M. (2005). "The Influence of Social Issue-Based Science Teaching Materials On Students' Creativity", University of Tartu, Estonian Ministry of Education.
- [22]. Holbrook, J. (1998). "A Resource Book for Teachers of Science Subjects". UNESCO.
- [23]. Permanasari, A., Mudzakir, A., dan Mahiyudin. (2010). "The Influence of Social Issue-Based Chemistry Teaching in Acid Base Topic on High School Student's Scientific Literacy", Seminar Proceeding of the First International Seminar of Science Education, Science Education Program Graduate School, Indonesia University of Education (UPI).
- [24]. Damaianti, V.S. & Harjasujana, A.S. (2004). *Membaca dalam teori dan praktik*. Bandung: Mutiara.
- [25]. Mikulecky, L. (1979). *Teaching reading in secondary school content subject: A bookthinking process*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- [26]. Carrol (1984). *Language and thought*. New York: Prentice-Hall
- [27]. Klein, M.L. (1991). *Teaching reading in the elementary grade*. Boston: Allyn and Bacon. Inc.
- [28]. De Lange, J. 2000. "The Tides They are A-Changing." *UMAP-Journal* 21(1): 15–36.
- [29]. Organization for Economic Cooperation and Development. 2002. *Framework for Mathematics Assessment*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development (OECD).
- [30]. Freudenthal, H. 1973. *Mathematics as an Educational Task*. Dordrecht:Reidel.
- [31]. Steen, Lynn Arthur, ed. 2001. *Mathematics and Democracy: The Case for Quantitative Literacy*. Princeton, NJ: National Council on Education and the Disciplines.

- [32]. Cappo, M., and de Lange, J. 1999. "Assess Math!," Santa Cruz, CA: Learning in Motion.
- [33]. Cockroft, W. H. 1982. *Mathematics Counts*. Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools. London: Her Majesty's Stationery Office.
- [34]. Curriculum Development Institute. (1993). *Guide to the Secondary/Sixth Form Curriculum*. Education Department, Hong Kong.
- [35]. Ewell, Peter T. 2001. "Numeracy, Mathematics, and General Education." In *Mathematics and Democracy: The Case for Quantitative Literacy*, edited by Lynn Arthur Steen, 37–48. Princeton, NJ: National Council on Education and the Disciplines.
- [36]. Mathematical Sciences Education Board (MSEB). 1993. *Measuring What Counts: A Conceptual Guide for Mathematical Assessment*. Washington, DC: National Academy Press.
- [37]. National Center for Education Statistics. 1993. *National Adult Literacy Survey*. Washington D.C.: National Center for Education Statistics (NCES).
- [38]. National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).
- [39]. Permanasari, A. Turmudi, Damaianti (2014). Analisis kelemahan literasi sains siswa dalam Perspektif literasi bahasa dan matematika. Laporan Hibah SPs Lintas Bidang Ilmu. (tidak diterbitkan).
- [40]. Kapila, V. & Iskander, M. (2014). Lessons learned from conducting a K-12 project to revitalize achievement by using instrumentation in Science Education. *Journal of STEM Education*, 15 (1), pp. 46-51.
- [41]. Han, S., Capraro, R. & Capraro, M. M. (2014). How Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Project-Based Learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, \_, pp. 1-25.
- [42]. Jones, L. C., Tyrer, J. R. & Zanker, N. P. (2013). Applying laser cutting techniques through horology for teaching effective STEM in design and technology. *Design and Technology Education*, 18 (3), pp. 21-34.
- [43]. Lam, P., Doverspike, D., Zhao, J., Zhe, J. & Menzemer, C. (2008). An evaluation of a STEM program for middle school students on learning disability related IEPs. *Journal of STEM Education*, 9 (1&2), pp. 21-29.
- [44]. Lou, S. J., iu, Y. H. & Shih, R. C. (2011). The senior high school students' learning behavioral model of STEM in PBL. *International Journal of Technology and Design Education*, 21 (2), pp. 161-183.
- [45]. Massa, N., Dischino, M., Donnelly, J. F. & Hanes, F. D. (2011). *Creating Real-World Problem-Based Learning Challenges in Sustainable Technologies to Increase the STEM Pipeline*. [Online]. Diakses dari <http://www.asee.org/public/conferences/1/papers/1769/view>.
- [46]. Reynolds, D., Yazdani, N. & Manzur, T. (2013). STEM high school teaching enhancement through collaborative engineering research on extreme winds. *Journal of STEM Education*, 14 (1), pp. 12-19.
- [47]. Cancellia, D. A. (2001). Integration of Environmental Analytical Chemistry with Environmental Law: The development of a problem-based laboratory. *Journal of Chemical Education*, 78 (12), pp. 1652-1660.
- [48]. Bigelow, J. D. (2004). Using problem-based learning to develop skills in solving unstructured problems. *Journal of Management Education*, 28 (5), pp. 591-609
- [49]. Gijbels, D., Dochy, F., Bossche, P. V. & Segers, M. (2005). Effects of problem-based learning: A meta-analysis from the angle of assessment. *Review of Educational Research*, 75 (1), pp. 27-61.
- [50]. Ruiz-Gallardo, J.-R., Castaño, S., Gómez-Alday, J. J. & Valdés, A. (2010). Assessing student workload in problem based learning: Relationships among teaching method, student workload and achievement. *Teaching and Teacher Education*, 27, pp. 619-627.
- [51]. Jo, S. & Ku, J.-O. (2011). Problem based learning using real-time data in Science Education for the gifted. *Gifted Education International*, 27, pp. 263-273.
- [52]. Wirkala, C. & Kuhn, D. (2011). Problem-based learning in K-12 education: Is it effective and how does it achieve its effects? *American Educational Research Journal*, 48 (5), pp. 1157-1186.
- [53]. Mayer, R., Moeller, B., Kaliwata, V., Zwebber, B., Stone, R. & Frank, M. (2012). Educating Engineering undergraduates: Effects of scaffolding in a problem-based learning environment. Makalah diseminarkan di *Human Factors and Ergonomics Society 56th Annual Meeting*. Boston: Sage Publications.
- [54]. Sandi-Urena, S., Cooper, M. & Stevens, R. (2012). Effect of cooperative problem-based lab instruction on metacognition and problem-solving skills. *Journal of Chemical Education*, 89, pp. 700-706.

- [55]. Parwati, R., Anna Permanasari, Harry Firman, Tatang Suheri (2015). Studi pendahuluan: Potret mata kuliah Kimia Lingkungan di beberapa LPTK. *Jurnal JPPI, UNNES, Semarang*. Vol 4. No.1 . 1-7. 2015
- [56]. ChanLin, L.-J. (2008). Technology integration applied to project-based learning in Science. *Innovations in Education and Teaching International*, 45 (1), pp. 55-65.
- [57]. Holubova, R. (2008). Effective teaching methods—Project-based learning in Physics. *US-China Education Review*, 5 (12), pp. 27-36.
- [59]. Hernández-Ramos, P. & Paz, S. D. L. (2009). Learning history in middle school by designing multimedia in a project-based learning experience. *Journal of Research on Technology in Education*, 42 (2), 151-173.
- [60]. Hubbard, G. T. (2012). Discovering constructivism: How a project-oriented activity-based media production course effectively employed constructivist teaching principles. *Journal of Media Literacy Education*, 4 (2), pp. 159-166.
- [61]. Turgut, H. (2008). Prospective science teachers' conceptualizations about project based learning. *International Journal of Instruction*, 1 (1), pp. 61-79.
- [62]. Filippatou, D. & Kaldi, S. (2010). The effectiveness of project-based learning on pupils with learning difficulties regarding academic performance, group work and motivation. *International Journal of Special Education*, 25 (1), pp. 17-26.
- [63]. Panas, M. & Nuangchalerm, P. (2010). Learning outcomes of project-based and inquiry-based learning activities. *Journal of Social Sciences*, 6 (2), pp. 252-255.
- [64]. Cooper, M. M. (1995). Cooperative learning. *Journal of Chemical Education*, 72 (2), 162-164.
- [65]. Dougherty, R. C., Bowen, C. W., Berger, T., Rees, W., Mellon, E. K. & Pulliam, E. (1995). Cooperative learning and enhanced communication: Effects on students performance, retention, and attitudes in General Chemistry. *American Chemical Society Journal*, 72 (9), pp. 793-797.
- [66]. Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis*. [Online]. Diakses dari [www.tablelearning.com/uploads/File/EXHIBIT-B.pdf](http://www.tablelearning.com/uploads/File/EXHIBIT-B.pdf).
- [67]. Hall, M. (2008). *The Effect of Cooperative Learning Groups and Competitive Strategies on Math Facts Fluency of Boys and Girls*. [Online]. Diakses dari <https://commons.kennesaw.edu/>.
- [68]. Ma, V. J. & Ma, X. (2014). A Comparative analysis of the relationship between learning styles and Mathematics performance. *International Journal of STEM Education*, 1 (3), pp. 1-13.
- [69].



## Peran Budaya dalam Pembelajaran IPA di Masa Depan

Sarwanto  
FKIP Universitas Sebelas Maret  
Email: [sarwanto@fkip.uns.ac.id](mailto:sarwanto@fkip.uns.ac.id)

### Abstrak

Interaksi antara manusia dengan alam menghasilkan ilmu dan kebudayaan. Tata letak bangunan, bentuk bangunan, pranata mangsa, proses memasak makanan dll merupakan produk budaya yang bernilai tinggi dan sarat dengan muatan keilmuan. Interaksi antara manusia, alam dan lingkungannya menciptakan pola pikir sains dan perilaku ilmiah, termasuk bagi orang Jawa. Orang Jawa percaya bahwa untuk mencapai kebaikan dibutuhkan keseimbangan dan keselarasan antara manusia, lingkungan, dan alam. Lemahnya sistem mengkomunikasikan pola pikir sains dan perilaku ilmiah pada generasi penerus, mengakibatkan sains Jawa akan luntur dan tidak dikenal lagi oleh generasi masa depan. Produk sains Jawa memungkinkan untuk dikemas dalam berbagai media teknologi akan menumbuhkan kearifan lokal sehingga memberikan kemaslahatan bagi masyarakat Jawa hingga ke masa yang akan datang.

**Kata Kunci:** Sains Jawa, Budaya Jawa, Kearifan Lokal, pembelajaran IPA

### Pendahuluan

Hakikat kebudayaan adalah perwujudan kehidupan masyarakat itu sendiri dan proses perkembangannya. Kebudayaan merupakan manifestasi kepribadian suatu masyarakat yang memberikan pengertian bahwa identitas masyarakat tercermin dalam orientasi yang menunjukkan pandangan hidup serta sistem nilainya dalam persepsi untuk melihat dan menanggapi dunia luar, dalam pola serta sikap hidup yang diwujudkan, dalam tingkah laku sehari-hari, serta dalam gaya hidup yang mewarnai kehidupannya (Poespowardjo, 1986: 29).

Kebudayaan Jawa adalah pancaran atau pengejawantahan budi manusia Jawa yang mencakup kemauan, cita-cita, ide maupun semangat dalam mencapai kesejahteraan, keselamatan lahir dan batin (Sutardjo, 2008). Budaya Jawa penuh dengan nilai kearifan baik dalam bentuk kerjasama maupun untuk hidup alami. Rakyat Jawa sebagian besar (70%) tinggal di daerah pedesaan dengan menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian. Pertanian merupakan salah satu pekerjaan yang diwariskan secara turun menurun dari nenek moyang. Sehingga kebiasaan yang dilakukan dalam bertani pada jaman dulu masih bisa ditemukan pada pertanian tradisional. Menurut The Liang Gie (dalam Sutardjo, 2008) budaya sebagai sesuatu yang membuat kehidupan menjadi lebih bernilai untuk ditempuh.

Budaya Jawa pada mulanya meliputi daerah Pesisir (Cirebon, Tegal Pekalongan, Demak, Gresik) dan Tanah Jawa (Banyumas, Kudus, Yogyakarta, Surakarta, Madiun, Malang dan Kediri). Namun, wilayah budaya Jawa sekarang ini menyebar hampir di seluruh wilayah Negara Indonesia. Secara geografis tanah Jawa yang berada diantara dua benua dan dua lautan akan mengalami dua musim kemarau dan penghujan. Tetapi pada sebagian masyarakat Jawa menyatakan ada empat musim, yaitu: musim penghujan (*rendeng*), musim *mareng* (pancaroba), musim kemarau (*ketiga*), musim *labuh* (menjelang hujan). Keempat musim ini sangat dikenal oleh petani-petani

tradisional Jawa (Sutardjo, 2008) dan dibakukan sebagai sistem pranata mangsa.

Ilmu pranata mangsa sampai sekarang masih digunakan oleh sebagian kecil masyarakat Jawa khususnya para petani dan pujangga. Hal ini berkaitan dengan bergesernya penghidupan sebagian masyarakat dari pertanian menjadi buruh pabrik atau sektor lain yang tidak berhubungan langsung dengan pertanian. Faktor lain adalah terjadinya perubahan musim yang ekstrim, sehingga seolah menyebabkan tidak berlakunya pranata mangsa. Oleh karena itu pranata mangsa yang sudah mapan, yang digunakan sebagai pedoman petani di Jawa Tengah sejak dahulu nampaknya perlu adanya koreksi (Suntoro, 2008).

Pranata mangsa merupakan hasil budaya Jawa yang penuh dengan muatan sains. Bila sistem pranata mangsa telah ada sejak sebelum jaman Hindu, berarti pengetahuan alam mereka sudah cukup maju. Bahkan pada jaman kerajaan Mataram Islam di bawah Sultan Agung Hanyokrokusumo, sistem pranata mangsa dikembangkan menjadi sistem kalender. Namun, karena kurangnya dokumentasi dan karakteristik budaya Jawa penuh rasa "*ewuh pekewuh*" mengakibatkan kurang sosialisasinya budaya Jawa, maka perlu ada kajian sains asli dari budaya Jawa khususnya berkaitan dengan sistem pranata mangsa dalam rangka untuk dimanfaatkan bagi pembelajaran sains.

Beberapa penelitian yang mengkaji pentingnya budaya untuk pembelajaran antara lain: Wahyudi (2003) melakukan kajian aspek budaya pada pembelajaran IPA dan pentingnya kurikulum IPA berbasis kebudayaan memberikan simpulan bahwa latar belakang budaya siswa mempunyai pengaruh pada proses pembelajaran siswa di sekolah. Suastra (2005) mengungkapkan bahwa *ethnoscience* yang hidup dan berkembang di masyarakat masih dalam bentuk pengetahuan pengalaman konkret sebagai hasil interaksi antara lingkungan alam dan budayanya. Michell (2008) menemukan kurikulum

pembelajaran sains yang dikembangkan dari budaya setempat menumbuhkan sikap nasionalisme yang kuat.

Ini menunjukkan orang Jawa sejak dari jaman dulu sudah mengamati perilaku tumbuhan dan hewan di setiap waktu. Pergerakan semu matahari yang periodic, menyebabkan perubahan perilaku tumbuhan dan hewan yang periodic juga. Berdasarkan keadaan ini, petani Jawa memiliki ilmu petung (ilmu perhitungan). Namun, keterbatasan system pendidikan mengakibatkan ilmu ini tidak dimiliki oleh setiap orang. Hanya orang "pinter" saja yang memilikinya, hingga akhirnya pranata mangsa masuk dalam buku primbon. Sistem pranata mangsa dirangkum dalam buku *primbon qomarrulsyamsi adammakna*. Ini membuat kalender (karena periodik) pranata mangsa seolah-olah ilmu "klenik".

Kitab primbon *qomarrulsyamsi adammakna* merupakan kitab Betaljemur jilid VI, kitab ini disusun oleh Kanjeng Pangeran Harya Tjakraningrat. Kitab ini memuat ilmu Jawa bab kalender yang lengkap diantaranya: *almanak*, *pranatamangsa*, *palintangan*, *pawukon*, *pasaran*, *paringkelan*, *sadwara*, *astawara*, *sangawara*, *dasawara*, serta kaitan antara kalender Jawa, Arab dan Masehi. Kitab ini menjadi dasar bagi orang Jawa untuk menyusun penanggalan, peringatan, cara menentukan lama berjalannya waktu, jatuhnya hari dll.

Selain disusun berdasarkan perubahan keadaan alam, pranatamangsa juga disusun berdasarkan hasil pengamatan terhadap kedudukan rasi bintang. Ditinjau dari sudut perbintangan maka mangsa kasa, bintangnya Sapigumarang, mangsa karo, bintangnya Tagih, mangsa katelu, Lumbang, mangsa kapat, Jarandawuk, mangsa kalimat, Banyakangkrem, mangsa kanem, Gotongmayit, mangsa kapitu, Bimasekti, mangsa kawolu, Wulanjarangirim, mangsa kasanga, Wuluh, mangsa kasapuluh, Waluku. Dua mangsa terakhir, desta dan saddha tak mempunyai bintang yang khusus. Bintang kedua mangsa tersebut sama dengan bintang pada mangsa karo dan katelu, yakni lumbang dan tagih.

Dari paparan di atas menunjukkan bahwa pranatamangsa menyimpan pengalaman manusia dalam berinteraksi dengan tanaman dan berkah alam. Pranatamangsa juga merupakan abstraksi dan refleksi manusia tentang pengalaman hidupnya dengan alam. Dengan refleksinya itu, manusia belajar bagaimana selanjutnya menyiasati sikap dan tindakannya terhadap alam. Dalam pranatamangsa juga amat tampak, betapa petani Jawa sangat akrab dengan alam. Bagi petani Jawa, alam bukanlah lawan yang harus ditaklukkan, melainkan teman yang dicintai. Karena keakrabannya itu, petani Jawa mengenal segala watak dan perilaku alam. Watak dan perilaku tersebut diterima dan dirumuskan dengan bahasa yang demikian manusiawi.

Penggunaan pranata mangsa dalam kehidupan sehari-hari khususnya yang berkaitan dengan alam akan membuat keseimbangan alam. Sebagai contoh: menebang pohon disarankan pada mongso mareng. Mangsa mareng terjadi pada bulan April – Juni. Pohon yang ditebang pada

mangsa ini umumnya memiliki kualitas yang baik. Secara ilmiah, pohon yang ditebang pada masa ini masih memiliki daun yang lengkap, banyak, dan tua. Sehingga air yang diserap oleh tanaman dan masuk ke pohon, segera diupkan oleh daun. Penebangan pohon yang dilakukan pada waktu tertentu akan menjaga keseimbangan alam.

Selain primbon *qomarrulsyamsi adammakna* Kanjeng Pangeran Harya Tjakraningrat juga menyusun kitab *primbon* lain yang didalamnya memuat sains asli Jawa. Kitab Primbon tersebut adalah:

1. *Primbon Beki Jammal Adammakna*. Kitab ini memuat rajah tangan, ilmu faal, ilmu watak, bagian-bagian tubuh, dan yang berkaitan dengan badan manusia.
2. *Primbon Naklassanjir Adammakna*. Kitab ini memuat segala hal yang berkaitan dengan material, batuan dll.

Sebenarnya Kitab Primbon Jawa ada 12 Jilid, 3 diantaranya banyak berkaitan dengan cara pandang orang Jawa terhadap alam, manusia dan lingkungannya. Semua kitab primbon memiliki karakteristik yang sama yaitu semua benda, keadaan, kejadian memiliki sifat dan karakter. Pemberian sifat ini didasarkan oleh hasil pengamatan dan pengalaman yang berlaku umum. Sebagai contoh: mangsa *Kapitu (Palguna)*, umurnya 43 hari, mulai 22 Desember - 2 Februari; Bintangnya *Bimasakti - Milkway*, matahari di titik selatan; sifatnya: *Wisa kentar ing maruta*, maksudnya banyak penyakit atau masyarakat banyak yang menderita sakit.

Selain dikomunikasikan dalam bentuk primbon, budaya Jawa yang berkaitan dengan perilaku alam dan penyikapannya, juga diwujudkan dalam tataletak bangunan. Sebagai contoh: rumah Jawa kuno selalu menghadap ke selatan. Ini berkaitan dengan penyikapian terhadap musim yang terjadi di Jawa. Musim kemarau terjadi saat posisi matahari ada di belahan bumi utara. Supaya saat siang hari cahaya matahari tidak langsung masuk ke rumah, maka rumah di buat menghadap ke selatan. Sebaliknya saat musim penghujan, posisi matahari ada di belahan bumi selatan, sinar matahari diperlukan untuk membantu mengeringkan "tempias" air hujan yang masuk ke serambi rumah.

Rumah-rumah adat di Jawa memiliki bentuk yang khas. Dikenal ada 5 tipe arsitektur rumah Jawa kuno, yaitu: Panggang-pe, Kampung, Limasan, Joglo dan Tajug. Kelima bentuk bangunan ini menggunakan ilmu gaya dan sistem sirkulasi panas yang bagus. Ilmu yang mempelajari seni bangunan oleh masyarakat Jawa biasa disebut Ilmu Kalang atau disebut juga Wong Kalang. Kelima tipe bangunan tersebut adalah: Panggang-pe, yaitu bangunan hanya dengan atap sebelah sisi; Kampung, yaitu bangunan dengan atap 2 belah sisi, sebuah bubungan di tengah saja; Limasan, yaitu bangunan dengan atap 4 belah sisi, sebuah bubungan di tengahnya; Joglo atau Tikelan, yaitu bangunan dengan Soko Guru dan atap 4 belah sisi, sebuah bubungan di tengahnya; Tajug yaitu bangunan dengan

Soko Guru atap 4 belah sisi, tanpa bubungan, jadi meruncing.

Orang Jawa menyadari betapa hidupnya sangat bergantung pada alam. Dalam kosmologi Jawa, alam terdiri atas alam empiris yang menjadi kediaman manusia dan alam-di-balik-realitas-empiris atau metaempiris. Alam empiris selalu berhubungan dengan alam metaempiris. Setiap peristiwa di dunia empiris dipengaruhi oleh alam metaempiris (Frans Magnis Suseno, 2001). Petani tradisional Jawa memiliki perilaku yang sangat menghormati alam dan lingkungan. Dalam menebang pohon yang digunakan untuk bangunan dipilih mangsa kesanga sampai desta. Pada saat ini daun kayu sudah tua, sehingga kandungan air di batang pohon rendah. Batang pohon yang dijadikan bahan bangunan akan tahan terhadap perusak kayu (ondol/bubuk; bhs Jawa). Mereka memiliki pengalaman empiris yang berkaitan antara kadar air dalam bahan bangunan dan kualitas bahan. Setelah musim panen tiba, petani Jawa melakukan sedekah bumi. Musim panen (hanya satu tahun sekali), selalu jatuh pada saat memasuki musim kemarau. Sedekah bumi adalah simbol ucapan terima kasih petani kepada alam dengan memberikan *sesaji* ke sawah. Makna yang sesungguhnya dari sedekah bumi adalah memberikan unsur hara yang dapat menyuburkan tanah.

Selain diwujudkan dalam bentuk perilaku, sains dalam budaya Jawa juga ditampilkan dalam bentuk karya seni. Budaya Jawa dikenal memiliki karya seni yang sangat tinggi, sebagai contoh wayang dan batik. Seni pewayangan merupakan aplikasi sains dari berbagai aspek, mulai dari kesetimbangan, tata cahaya, tata suara dll. Di dalam pewayangan penuh dengan penggambaran alam baik dalam bentuk wayang itu sendiri dan ceritanya. Sebagai contoh, di awal pertunjukan wayang selalu didahului dengan ditancapkannya "*gunungan*" di tengah pakeliran. *Gunungan* menggambarkan gelar dari bumi tempat manusia dan makhluk hidup lain tinggal. Gambar pohon dalam *gunungan* melambangkan kehidupan manusia di dunia ini, bahwa Allah SWT telah memberikan pengayoman dan perlindungan kepada umatnya yang hidup di dunia ini. Beberapa jenis hewan yang berada didalamnya melambangkan sifat, tingkah laku dan watak yang dimiliki oleh setiap orang. Gambar kepala raksasa itu melambangkan manusia dalam kehidupan sehari-hari mempunyai sifat yang rakus, jahat seperti setan. Gambar ilu-ilu Banaspati melambangkan bahwa hidup di dunia ini banyak godaan, cobaan, tantangan dan mara bahaya yang setiap saat akan mengancam keselamatan manusia. Gambar samudra dalam *gunungan* pada wayang kulit melambangkan pikiran manusia. Gambar Cinggoro Bolo-bolo Upoto Memegang tameng dan godho dapat diinterpretasikan bahwa gambar tersebut melambangkan penjaga alam gelap dan terang. gambar rumah joglo melambangkan suatu rumah atau negara yang di dalamnya ada kehidupan yang aman, tenteram dan bahagia. Gambar raksasa

digunakan sebagai lambang kawah condroidimuka, adapun bila dihubungkan dengan kehidupan manusia di dunia sebagai lambang atau pesan terhadap kaum yang berbuat dosa akan di masukkan ke dalam neraka yang penuh siksaan. Gambar api merupakan simbol kebutuhan manusia yang mendasar karena dalam kehidupan sehari-hari akan membutuhkannya.

Batik Jawa, dibuat dengan proses yang sarat dengan sains. Pembuatan batik memerlukan proses panjang dan waktu lama dan diperlukan malam, canting, kain mori, pewarna dll. Hasil dari proses membatik adalah terciptanya sebuah produk yang disebut *batik* atau *batikan* yang berupa macam-macam motif (Hamzuri, 1989: vi). Pola Batik Jawa memiliki bentuk yang khas dengan pengulangan-pengulangan, misalnya kawung, parang, dll. Bahkan hasil penelitian terbaru tentang batik menghasilkan batik fraktal. Batik fraktal merupakan penemuan *Pixel People Project Research and Design* (PPPRD), sebuah kelompok riset dan desain di Bandung. Kelompok ini didirikan Nancy Margried, Muhamad Lukman, dan Yun Hariadi pada tanggal 14 Februari 2007. Setelah dilakukan penelitian yang mendalam oleh PPPRD, batik ternyata memiliki dimensi fraktal. Istilah fraktal sebelumnya hanya dikenal dalam bidang matematika dan IPA (<http://www.kohesi.org/batik-fraktal-perpaduan-warisan-budaya-dan-sains-sebagai-wujud-inovasi-budaya-26>).

### Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Jawa

Pengalaman empiris pembelajaran IPA terpadu di Prodi Fisika FKIP UNS dengan tema pranata mangsa sungguh sangat mengejutkan. Mahasiswa Pendidikan Fisika sebagian besar berasal dari daerah pedesaan sudah tidak mengenal pranata mangsa (75%). Bahkan, mahasiswa merasa malu dan ragu menggunakan istilah-istilah Jawa, padahal tinggal di pusatnya budaya Jawa. Belum lagi konten-konten dalam pranata mangsa, misalnya: *gareng pung*, *kucing gandik*, *lintang joko belek*, *pari gogo* dll, mereka sudah tidak mengenal lagi secara fisis, apalagi makna sainsnya. Setelah melalui belajar pranata mangsa satu musim penuh, baru menyadari begitu tingginya kontens sains dalam budaya Jawa dan sesuai dengan materi yang dipelajari di tingkat SMP meskipun dengan menggunakan bahasa yang berbeda.

Hasil penelitian Swayze (2007) mengungkapkan bahwa melalui pembelajaran dengan budaya local meningkatkan pemahaman terhadap nilai budaya, meningkatkan proses pembelajaran sains, mengembangkan peran dalam kehidupan sehari-hari. Khususnya untuk pembelajaran sains di tingkat sekolah menengah pertama, budaya Jawa dapat menjadi alternatif pembelajaran IPA yang terpadu, yang didalamnya memiliki muatan biologi, fisika dan kimia. Memang dalam bahasa budaya Jawa belum dikenal istilah atom, molekul unsur. Namun, budaya Jawa mengenal *jagat ageng* (*macrocosmos*) dan *jagat alit* (*microcosmos*), yang keduanya jika ditelaah lebih mendalam memiliki

makna yang sangat luas. Budaya yang ada di lingkungan, merupakan media pembelajaran IPA yang sangat dekat dengan siswa. Ini akan memudahkan dalam melakukan proses pembelajaran IPA berdasarkan karakteristik dari dekat ke jauh, dari sederhana ke kompleks, dari kongkrit ke abstrak.

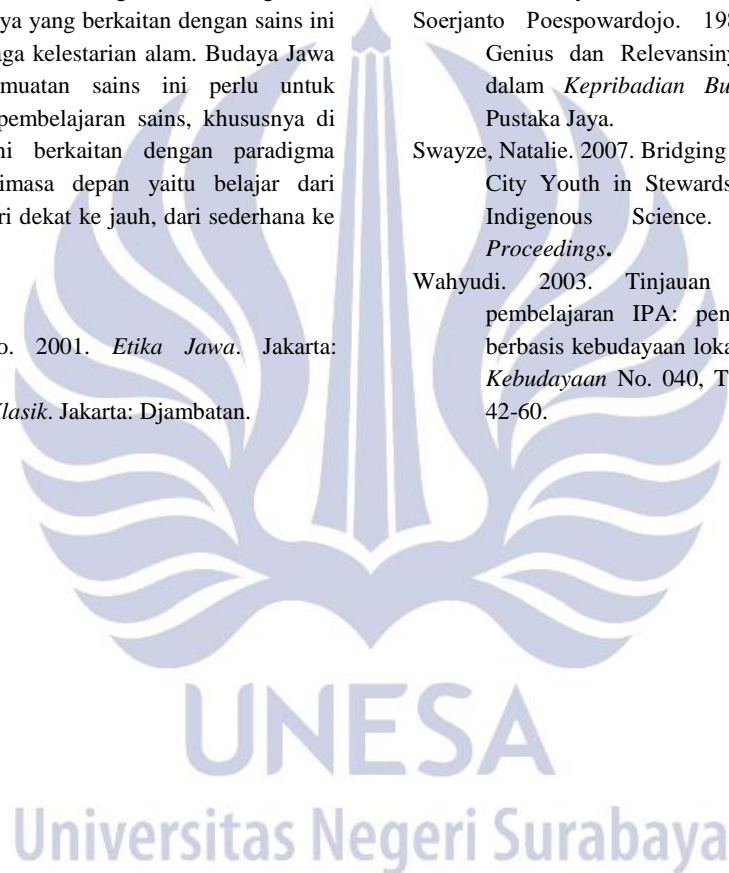
#### Kesimpulan dan Rekomendasi

Karakteristik sains oleh orang Jawa dimaknai sebagai upaya untuk menjaga hubungan yang harmonis antara: lingkungan alam, manusia, dan makhluk hidup lain. Implementasi keharmonisan ini memberikan tuntunan peri kehidupan bagi orang Jawa dalam bentuk: Kitab Primbon, Karya Sastra dan Seni, Pranatamangsa. Sampai sekarang tuntunan ini masih diikuti oleh sebagian besar orang Jawa. Selain itu, produk budaya yang berkaitan dengan sains ini digunakan untuk menjaga kelestarian alam. Budaya Jawa yang sarat dengan muatan sains ini perlu untuk dikembangkan dalam pembelajaran sains, khususnya di daerah Jawa. Hal ini berkaitan dengan paradigma pembelajaran sains dimasa depan yaitu belajar dari kongkrit ke abstrak, dari dekat ke jauh, dari sederhana ke kompleks.

#### Sumber Pustaka

Frans Magnis Suseso. 2001. *Etika Jawa*. Jakarta: Gramedia.  
Hamzuri. 1989. *Batik Klasik*. Jakarta: Djambatan.

- I Wayan Suastra. 2005. *Merekonstruksi sains asli (indigenous science) dalam rangka mengembangkan pendidikan sains berbasis budaya lokal di sekolah*. Disertasi Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak dipublikasikan.
- Imam Sutardjo. 2008. *Kajian Budaya Jawa*. Surakarta: Jurusan Sastra Daerah FSSR UNS
- Kangjeng Pangeran Harya Tjakraningrat. 1990. *Kitab Primbon Qomarrulsyamsi Adammakna*. Yogyakarta: Soemodidjojo Mahadewa.
- Liputan6.com, 27 April 2010. *Banyak Siswa Percaya Kunci Jawaban Palsu*.
- Michell, Herman. 2008. *Learning Indigenous Science From Place*. Canada: College of Education University of Saskatchewan
- Soerjanto Poespowardjojo. 1989. "Pengertian Local Genius dan Relevansinya dalam Modernisasi" dalam *Kepribadian Budaya Bangsa*. Jakarta: Pustaka Jaya.
- Swayze, Natalie. 2007. Bridging the Gap: Engaging Inner-City Youth in Stewardship Using Principles of Indigenous Science. *NAAEE Conference Proceedings*.
- Wahyudi. 2003. Tinjauan aspek budaya pada pembelajaran IPA: pentingnya kurikulum IPA berbasis kebudayaan lokal. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* No. 040, Tahun ke-9, Januari 2003, 42-60.





## Jalan Berliku Menuju Publikasi Jurnal Internasional Bereputasi Terindeks Scopus (SJR Q1)

(Studi Kasus "Faktor-faktor yang menyebabkan mahasiswa miskonsepsi dalam belajar ikatan kovalen" *Journal of Research in Science Teaching*, V.54, Issue 4, April 2017)

Erman

Prodi S1 Pendidikan Sains, Jurusan IPA, FMIPA Universitas Negeri Surabaya

Email: [erman@unesa.ac.id](mailto:erman@unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian miskonsepsi dalam pembelajaran IPA masih menjadi fokus dalam berbagai jurnal internasional pendidikan sains. Meskipun demikian dalam konteks miskonsepsi IPA, inovasi penelitian miskonsepsi menjadi faktor utama publikasi di jurnal bereputasi Q1. Studi kasus pada publikasi: "Factors contributing to students' misconception in learning covalent bonds" di *Journal of Research in Science Teaching (JRST)*. Beberapa faktor yang menjadi faktor penentu publikasi manuscript tersebut adalah kebaruan dan kontribusi hasil penelitian, kerangka berpikir, ruang lingkup, instrumen, dan faktor-faktor teknis bahkan non teknis. Dalam penelitian pendidikan IPA, penulis sedapat mungkin menunjukkan novelty dan kontribusi hasil penelitian yang akan menjadi pertimbangan utama reviewer jurnal.

**Kata kunci:** publikasi jurnal internasional bereputasi, miskonsepsi IPA, JRST

### Pendahuluan

Sejak dahulu kala hingga saat ini, masalah klasik yang dianggap sangat penting dan tak kunjung selesai dalam pendidikan IPA dan khususnya pembelajaran IPA adalah tentang "Belajar IPA", mulai dari kesulitan siswa dalam belajar IPA, rendahnya minat siswa belajar IPA, hingga upaya bagaimana mengatasi kesulitan dan rendahnya minat belajar IPA tersebut (Lin, Lin, & Tsai, 2014). Sebagai ilmu pengetahuan yang memiliki fokus kajian alam semesta dan segenap proses yang terjadi di dalamnya, IPA semestinya mudah dan menarik untuk dipelajari.

Pada zaman purba, manusia mempelajari alam sekitar didorong oleh kebutuhan hidup mulai dari bagaimana mendapatkan makanan hingga menyelamatkan diri dari bahaya yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Manusia modern pun juga demikian, belajar IPA sebetulnya tidak lain tujuannya, yaitu belajar IPA untuk memenuhi kebutuhan dan menjaga keselamatan hidupnya. Bedanya, manusia purba belajar langsung dari fenomena alam, sedangkan sekarang dari cerita orang lain (buku, hasil penelitian, dan sebagainya) meskipun mungkin sebagian ada yang langsung ke alam. Manusia purba belajar ilmu pengetahuan tentang alam menggunakan alat-alat indera, sedangkan sekarang berusaha memahami materi IPA hasil karya atau kajian ilmuwan yang pada umumnya abstrak yang menjadi penyebab awal kesulitan siswa belajar IPA.

Sebagai generasi penerus, siswa/mahasiswa berusaha minimal bisa memahami apa yang sudah ditemukan, diketahui, atau ditulis ilmuwan. Sebagian lagi belajar dari tulisan langsung penemunya, tetapi sebagian lagi dari sumber-sumber sekunder, tersier, dst. Di

Indonesia, sebagian besar dari sumber-sumber sekunder, tersier, dan seterusnya yang mungkin bisa disebut belajar IPA dari "buku ke buku", yaitu buku yang dibaca dikutip dari buku yang dikutip dari yang dikutip juga dari buku atau bahkan dari "mulut ke mulut", yaitu belajar IPA dari guru yang diperoleh dari gurunya yang juga diperoleh dari guru dst. Dari sinilah sumber kesulitan belajar IPA tersebut muncul, bahkan penyebab timbulnya miskonsepsi siswa/mantan siswa. Beberapa penelitian menemukan bahwa sumber kesulitan belajar siswa bisa karena siswa, guru, dan materi IPA (Kirkwood & Symington, 1996; Taber, 2011). Pakar psikologi pendidikan beranggapan bahwa penyebab siswa kesulitan belajar IPA karena ketidakmampuannya mengoperasikan kemampuan berpikir abstraknya (Shayer & Adey, 1993; Herron, 1975).

Kesulitan belajar yang dialami siswa oleh beberapa pakar pendidikan merupakan awal mula dari timbulnya miskonsepsi atau sangat berpotensi menimbulkan miskonsepsi (Taber, 2013; Treagust, 1988; Tan & Treagust, 1999; Johnstone, 2010). Kesulitan belajar juga bisa menjadi penyebab siswa kurang tertarik belajar IPA (Osborne, 2007; Duit & Treagust, 1998). Miskonsepsi yang terjadi dipandang sangat buruk dampaknya bagi siswa karena siswa menyebabkan mereka sulit untuk mencapai literasi sains (Bybee, 1997; Osborne, 2007). Itulah sebabnya penelitian tentang miskonsepsi dalam pembelajaran IPA selalu menarik perhatian pakar pendidikan IPA bahkan jurnal-jurnal internasional yang berbasis pada pendidikan/pembelajaran IPA, seperti: *Journal of Research in Science Teaching*, *Science Education*, *International Journal of Science Education*, dll. menyiapkan slot khusus untuk miskonsepsi.

Miskonsepsi seakan masih menjadi menu khusus dalam setiap resep makanan (pembelajaran IPA).

Miskonsepsi dalam pembelajaran IPA sudah dan masih sering ditemukan hampir pada semua bidang kajian IPA, fisika, kimia, dan biologi bahkan terapannya. Selain pada materi dasar, sejumlah materi terapan, seperti: fisiologi dan biokimia juga banyak ditemukan miskonsepsi (Krajcik, 1991; Sendur, 2012). Fenomena ini memberikan isyarat bahwa miskonsepsi pada materi dasar akan dapat menimbulkan miskonsepsi siswa pada materi selanjutnya yang memerlukan penguasaan materi dasar tersebut. Upaya-upaya yang dilakukan juga sudah sangat banyak yang hasilnya dapat mengatasi miskonsepsi (Potvin & Cyr, 2017), seperti: dengan analogi-analogi untuk materi yang banyak mengandung konsep abstrak (Duit, 1993; Pekmez, 2010), animasi (Williamson & Abraham, 1995), representasi kimia (Wu, Krajcik, & Soloway, 2001), pembelajaran berorientasi pada perubahan konseptual (Vosniadou, 1994; Vosniadou & Brewer, 1992), dsb. Namun miskonsepsi masih sering ditemukan dalam pembelajaran IPA dan terapannya dengan aneka bentuk dan pola atau bahkan penyebabnya.

Ditengah maraknya penelitian untuk mengatasi miskonsepsi, temuan terbaru oleh Potvin & Cyr (2017), miskonsepsi secara berkelanjutan atau konsisten menginterferensi performan seseorang karena selalu koeksis. Hal ini berarti bahwa cukup sulit untuk menghilangkan miskonsepsi dari struktur kognitif siswa. Temuan ini seolah memupus harapan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang umumnya melaporkan beragam metode dan strategi dapat mengatasi miskonsepsi. Itulah sebabnya penelitian tentang miskonsepsi masih banyak menarik perhatian pakar pendidikan dan pendidik IPA hingga saat ini. Sekitar 15% publikasi pendidikan sains masih menaruh perhatian pada bagaimana memperbaiki pemahaman/perubahan konseptual siswa melalui pembelajaran berbasis konseptual (Lin, Lin, & Tsai, 2014).

Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat dikatakan bahwa penelitian miskonsepsi IPA bukanlah hal baru dalam pendidikan/pembelajaran IPA. Banyak penelitian miskonsepsi yang telah dipublikasikan di berbagai jurnal internasional. Oleh karena itu hal yang patut menjadi pertanyaan sekaligus menjadi fokus dalam tulisan ini adalah "faktor-faktor apakah yang menyebabkan penelitian miskonsepsi yang berjudul: Faktor-faktor yang menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi dalam belajar ikatan kovalen yang dipublikasi di *Journal of Research in Science Teaching, Volume 54, Issue 4, April 2017?*" Melalui artikel ini, Penulis akan mengungkap pengalaman publikasi hasil penelitian miskonsepsi tersebut di jurnal internasional bereputasi yang terindeks scopus, Thomson Reuters dengan SJR Q1 tersebut. Selain mengungkap pengalaman, tulisan ini juga mengungkap bagaimana peta jalan penelitian miskonsepsi dalam pendidikan IPA sampai dengan saat ini, sebagai landasan berpikir untuk kajian penelitian miskonsepsi IPA

selanjutnya untuk meningkatkan kualitas belajar siswa/mahasiswa dan mencegah terjadinya miskonsepsi.

Isu utama dalam penulisan manuscript dan penelitian yang sudah sering dipelajari sebetulnya hampir sama, namun berbeda tingkatannya sesuai dengan konteks atau situasi masing-masing. Isu-isu tersebut antara lain kebaruan (novelty) yang berujung pada ukura kontribusi sebuah publikasi minimal dalam konteks penelitian sejenis (ilmu pengetahuan), kerangka berpikir yang digunakan peneliti, validitas hasil temuan yang dikonotasikan dengan validitas instrumen dan judgment proses analisis datanya hingga mendapatkan temuan, keterbatasan dan implikasinya dalam pembelajaran. Selain itu, faktor-faktor teknis dan non teknis juga ikut menjadi penentu dalam publikasi ilmiah. Isu-isu tersebut akan dikaji secara deskriptif dalam tulisan agar mudah dipahami dan bermanfaat bagi pembaca.

### **Kebaruan (Novelty) dan Kontribusi Penelitian**

Hampir semua reviewer jurnal internasional bereputasi atau terindeks scopus atau bahkan jurnal dengan indeks lain, seperti Copernicus, Eric dsb. sangat menaruh perhatian terhadap faktor kebaruan dan kontribusi hasil penelitian yang akan dipublikasikan dalam pengembangan atau kemajuan ilmu pengetahuan minimal pada konteksnya masing-masing. Faktor kebaruan bukan saja menjadi isu utama di jurnal internasional tetapi juga di lembaga-lembaga penelitian dan lembaga pendidikan pasca sarjana, khususnya program doktor.

Penelitian-penelitian miskonsepsi sudah cukup banyak diteliti. Hampir semua topik atau pokok bahasan materi IPA, fisika, kimia, dan biologi sudah seringkali bahkan sudah berulang kali diteliti dan dipublikasikan. Sebagai contoh, pada materi pelajaran kimia, topik ikatan kimia (Treagust & Garnet, 1986; Taber, 1994; Acar & Tarhan, 2008; Tan dan Treagust, 2014), dan topik-topik lainnya sudah banyak sekali dipublikasikan. Kebaruan penelitian miskonsepsi dipandang sangat penting terutama untuk menunjukkan apa sebenarnya kontribusi dari hasil penelitian yang dipublikasikan terhadap lingkup/bidang miskonsepsi IPA. Kemenarikan hasil penelitian juga sangat tergantung pada kebaruan dan kontribusinya.

Pada kasus penelitian tersebut yang dipublikasi oleh *Journal of Research in Science Teaching*, V.54, Issue 4, April 2017, beberapa hal yang dapat dianggap reviewer memiliki nilai kebaruan adalah temuan tentang bentuk-bentuk miskonsepsi dan faktor penyebabnya yang sesuai dengan situasi Indonesia, antara lain, buku-buku acuan belajar yang digunakan, kurikulum pendidikan di Indonesia yang lebih berorientasi pada penguasaan pengetahuan, pembelajaran yang berorientasi pada guru, kesulitan memahami buku teks berbahasa Inggris, dan sebagainya juga faktor-faktor penyebab miskonsepsi yang ditemukan berdasarkan miskonsepsi yang teridentifikasi. Faktor lain yang baru adalah kerangka berpikir yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi di

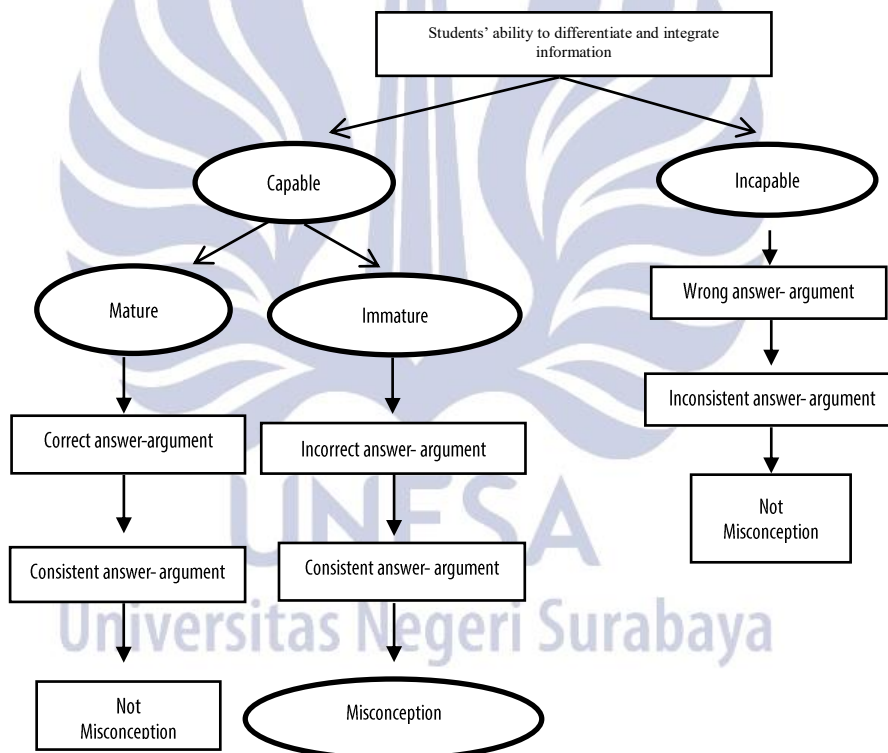
Indonesia dan instrumen yang digunakan dalam penelitian. Miskonsepsi-miskonsepsi yang ditemukan bisa jadi sudah pernah ditemukan oleh peneliti sebelumnya tetapi pola dan sumbernya berbeda karena situasi/lingkungan belajar yang berbeda. Reviewer berpandangan bahwa situasi yang digambarkan menjadi pemicu miskonsepsi yang kebetulan tidak sama dengan apa yang terjadi di negara lain atau sudah ditemukan oleh peneliti sebelumnya.

Faktor-faktor penyebab miskonsepsi yang ditemukan sebenarnya bukan hal baru dalam penelitian miskonsepsi. Dalam publikasi-publikasi terdahulu sudah sering dikemukakan bahwa penyebab miskonsepsi siswa adalah guru, buku teks, materi yang sulit, dan pengalaman sebelumnya (siswa) (Kirkwood & Symington, 1996; Taber, 1994; Johnstone, 1991). Namun dalam kasus ini, miskonsepsi ditampilkan berbeda karena penyebab miskonsepsi sebelumnya ditemukan secara tak langsung tetapi melalui kajian yang berbeda, sedangkan dalam kasus publikasi tersebut, miskonsepsi yang berhasil diidentifikasi langsung ditindaklanjuti dengan diagnosis

penyebabnya. Selain itu, kerangka berpikir dan karakteristik instrumen yang digunakan dalam kasus ini tidak seperti pada penelitian-penelitian terdahulu.

**Kerangka Berpikir (Framework)**

Hampir semua penelitian miskonsepsi pada umumnya selalu berlandaskan pada prinsip bahwa kesulitan belajar yang sangat berpotensi menimbulkan miskonsepsi. Berbeda dengan prinsip tersebut, dalam penelitian ini justru menggunakan prinsip bertolak belakang dengan apa yang telah digunakan oleh peneliti miskonsepsi lainnya. Prinsip yang digunakan didasarkan pada teori klasik (Navarro, 2014), bahwa sebenarnya mahasiswa mengalami miskonsepsi bukan karena kesulitan belajar. Mereka pada dasarnya mampu memahami, mentransformasi dan mengintegrasikan pengetahuannya, tetapi tidak matang (immature) sehingga sulit diadaptasikan dalam berbagai situasi secara tepat. Asumsi tersebut digambarkan pada diagram berikut.



Gambar 1. Kerangka Berpikir Penelitian Miskonsepsi(Erman, 2017)

Seseorang yang mengalami miskonsepsi mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri tetapi tidak matang bukan karena faktor kesulitan dalam belajar. Oleh karena mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, maka dapat dikatakan bahwa mereka cukup semangat dan aktif dalam belajar. Mereka yang mengalami miskonsepsi mengkonstruksi pengetahuannya tetapi salah atau berbeda dengan pengetahuan yang telah disepakati ilmuwan. Teori klasik sebagai acuan kerangka pikir tersebut sempat

dinyatakan tidak berlaku oleh salah satu Reviewer JRST, tetapi penulis tidak sependapat dengan Reviewer tersebut karena sulit menentukan status miskonsepsi seseorang tanpa landasan teori tersebut. Sebaliknya, mahasiswa yang kesulitan dalam belajar pada umumnya tidak mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri atau bahkan sulit untuk belajar mandiri. Akibatnya, sulit untuk meyakini bahwa apa yang dipahami sudah benar. Dalam tulisan

tersebut mereka justru dikategorikan tidak paham atau kurang paham.

Berdasarkan kerangka berpikir yang dibangun penulis dalam publikasi tersebut, mereka yang memiliki potensi mengalami miskonsepsi adalah sebetulnya sangat berpotensi untuk belajar bermakna, bahkan berpotensi untuk mencapai literasi sains. Syaratnya situasi belajar yang mendukung proses belajar ke jalur yang tepat. Jadi, kerangka berpikir penulis sangat berbeda dengan kerangka berpikir penulis-penulis sebelumnya. Bahkan sebetulnya kerangka berpikir penulis-penulis sebelumnya tidak konsisten, karena di satu sisi mereka beranggapan bahwa siswa kesulitan belajar tapi di sisi lain juga berpandangan bahwa siswa secara aktif mengkonstruksi miskonsepsinya. Bagian ini sempat didebat Reviewer, namun karena bisa memberikan argumen-argumen logis, Reviewer dapat menerimanya.

### Faktor-faktor Penyebab Miskonsepsi

Tulisan dalam kasus tersebut menemukan setidaknya 8 pola miskonsepsi yang dapat dilihat pada laman jurnal JRST. Penyebab dari miskonsepsi tersebut langsung diidentifikasi dari mahasiswa yang mengalami miskonsepsi tersebut. Dalam publikasi-publikasi miskonsepsi sebelumnya, seperti yang sudah diuraikan sebelumnya selalu didasarkan pada kesulitan memahami materi. Sebagai contoh, miskonsepsi dalam mata pelajaran kimia, penyebabnya meliputi: 1) kesulitan memahami materi kimia (Dhinsa & Treagust, 2014; Johnstone, 2010), 2) materi kimia banyak memiliki konsep yang kompleks, simbol-simbol, dan bersifat abstrak (Devetak, Vogrine, & Glazar, 2007; Taber, 2011), 3), guru yang memiliki miskonsepsi (Gudyanga & Madambi, 2014), dan 4) siswa tidak mampu menjelaskan materi yang kompleks dan abstrak (Hurst, 2002), serta 5) buku teks yang menyebabkan miskonsepsi (Chiappetta & Fillmann, 2007). Kesulitan-kesulitan tersebut pada umumnya ditemukan secara terpisah sehingga belum tentu menjadi miskonsepsi yang baru saja diidentifikasi. Hal ini terjadi karena kebanyakan penelitian miskonsepsi disibukkan dengan upaya meyakinkan pembaca tentang keabsahan miskonsepsi yang berhasil diidentifikasi, jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi.

Pada penelitian miskonsepsi jenis lainnya yang sangat menarik adalah pengembangan sejumlah upaya untuk mengatasi miskonsepsi. Pada umumnya peneliti langsung bertolak dari obat yang dianggapnya ampuh berdasarkan teori atau referensi untuk mengatasi miskonsepsi tanpa analisis mendalam bahwa faktor-faktor yang menjadi penyebabnya bisa berbeda antara satu negara dengan negara lain, daerah dengan daerah lain, bahkan antara satu individu dengan individu yang lain. Pertanyaannya, bagaimana akan mengetahui suatu obat, jika penyebab penyakit tersebut belum teridentifikasi. Upaya-upaya tersebut akan bisa dibantahkan atau minimal didebat oleh hasil penelitian terbaru yang dilakukan oleh

Potvin & Cyr (2017) bahwa miskonsepsi sulit untuk diatasi karena secara berkelanjutan akan mengganggu belajar seseorang mulai dari SD hingga belajar di perguruan tinggi atau bahkan dewasa yang disebut dengan istilah *coexists*. Performa seseorang siswa dalam belajar materi yang mengalami miskonsepsi akan selalu muncul miskonsepsinya sebagai bentuk respon akibat *coexistence* tersebut.

Dalam penelitian ini mempelajari faktor-faktor penyebab miskonsepsi yang ditemukan dari 3 faktor, yaitu: buku acuan belajar yang digunakan, pemahaman konsep-konsep dasar yang digunakan untuk memahami materi ikatan kovalen, dan penjelasan guru secara pasif dalam bentuk catatan siswa. Semua faktor tersebut langsung dikoneksikan dengan miskonsepsi-miskonsepsi yang berhasil diidentifikasi. Sebagai contoh: "setiap atom dalam sebuah molekul yang stabil harus memenuhi aturan oktet terutama atom pusat". Miskonsepsi tersebut terjadi karena hasil belajar dari 4 buku acuan yang digunakan siswa. Keempat buku acuan tersebut menjelaskan bahwa konfigurasi oktet pada kulit elektron terluar atom dibutuhkan untuk mencapai kestabilan tanpa ada informasi bahwa ada sebagian atom yang stabil lebih atau kurang dari 8 elektron pada kulit terluarnya (Erman, 2017). Siswa menerima informasi tersebut kemudian diterapkan pada semua atom dalam setiap molekul yang stabil yang ditemui. Dosen menjelaskan aturan oktet seperti apa yang dituliskan dalam kebanyakan buku acuan sehingga siswa mengalami miskonsepsi.

### Instrumen Miskonsepsi

Dalam penelitian ini digunakan instrumen semi open diagnostic test yang disebut CMIST (*Covalent Misconception Identification Semi-open Test*) yang juga disusun berdasarkan teori klasik atau alur pikir *framework* di atas. Oleh karena itu, CMIST terdiri dari 3 bagian, yaitu: jawaban benar dengan alasan yang benar, jawaban benar dengan alasan yang salah, dan jawaban salah dengan alasan yang salah (Erman, 2017). Selama proses konseptualisasi, mahasiswa dapat mendiferensiasi dan mengintegrasikan pemahamannya tetapi karena tidak matang sehingga tidak dapat diadaptasikan dalam pengalaman nyata (Navarro, 2014). Selama proses konseptualisasi, otak menerima informasi yang tidak sempurna yang menjadi miskonsepsi. Mahasiswa yang tidak matang proses konseptualisasinya tersebut akan menjawab CMIST yang konsisten dengan alasan-alasannya. Untuk mengetahui jawaban siswa tersebut konsisten atau tidak, CMIST menyediakan sebuah pertanyaan utama dan 2 atau 3 pertanyaan tambahan pada setiap aspek ikatan kovalen. Itupun masih tidak cukup, masih ditindaklanjuti dengan interviu dan analisis buku acuan termasuk catatan kuliah siswa. Berdasarkan data-data tersebut, status miskonsepsi atau tidak ditentukan dengan menggunakan Tabel 1 (Erman, 2017).

Tabel 1 Menentukan Status Miskonsepsi menggunakan Analisis Isi

Aspek ikatan kovalent	Konsisten: Jawaban/Argumen/Interview				Status	Pernyataan miskonsepsi	Persentase siswa
	Pertanyaan	Jawaban	Argumen	Interview			
1. Konsep ikatan kovalen	1. Pertanyaan utama	Konsisten	Konsisten	Konsisten	Miskonsepsi	Ditulis	Dihitung
2. Kepolaran ikatan	2. Pertanyaan tambahan 1						
3. dst	3. Pertanyaan tambahan 2	Tidak konsisten	Tidak konsisten	Tidak konsisten	Bukan miskonsepsi (Tidak paham)	Tdk ditulis	Tidak dihitung
	4. dst						

Dengan menggunakan Tabel 1, sudah jelas bahwa tidak semua jawaban mahasiswa yang salah masuk kategori miskonsepsi.

Penggunaan *Certainty of Response Index* (CRI) (Hasan, Bagayoko, & Kelley, 1999) yang banyak digunakan oleh peneliti-penelitian miskonsepsi di Indonesia bertujuan untuk mengukur tingkat konsistensi jawaban/konsepsi siswa. Namun pengukuran tingkat konsistensi versi CRI tersebut bersifat tidak langsung karena hanya mendapatkan informasi secara psikologis, yaitu keyakinan terhadap jawaban atau konsepsinya. Model CRI ini mungkin bisa diterapkan di negara-negara maju yang selalu menjawab jika tahu jawabannya, tetapi untuk Indonesia kebanyakan yakin dengan konsepsinya meskipun tidak berdasar teori atau bahkan cenderung ngawur. Seseorang bisa saja berpendapat sangat yakin dengan jawabannya dengan alasan tertentu karena sudah tidak punya pilihan jawaban alternatif lain atau tidak ingin repot. Cara kebathinan seperti ini sangat potensial bias sehingga seharusnya masih memerlukan triangulasi untuk mengecek kebenaran keyakinan seseorang terhadap jawaban atau konsepsinya.

Berbeda dengan model CRI, pengukuran konsistensi dalam CMIST bersifat langsung karena mahasiswa akan diminta memberikan jawaban/konsepsinya lebih dari satu kali karena untuk suatu konsep tertentu, mahasiswa akan menghadapi minimal 3 pertanyaan yang disusun secara acak dalam CMIST. Siswa mempertahankan atau konsisten dengan jawabannya jika diberikan CMIST akan menjadi jelas yakin atau tidak yakin dengan konsepsinya (semacam deteksi kebohongan).

Bentuk tes CMIST ditulis berdasarkan pada fakta-fakta empiris, bahwa tes pilihan ganda konvensional tidak cukup untuk menentukan status miskonsepsi seseorang (Treagust, 1988). Cara terbaik untuk menentukan miskonsepsi adalah dengan cara judgment kemampuannya untuk menjelaskan konsep kepada orang lain (Teichert & Stacy, 2002). Inilai kelebihan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yang menjadikannya berbeda dengan

penelitian-penelitian miskonsepsi lainnya. Instrumen dipandang sangat penting karena menentukan justifikasi data penelitian. Oleh karena itu, faktor standar kualitas instrumen, seperti: validitas, reliabilitas, dan lain-lain sangat penting dalam proses review.

#### Faktor Teknis Penulisan Manuscript

Penulisan manuscript di jurnal-jurnal internasional bereputasi harus memperhatikan faktor-faktor berikut, yaitu: 1) kesesuaian lingkup kajian manuscript dengan fokus kajian jurnal, 2) koherensi seluruh bagian manuscript, 3) kesesuaian format manuscript dengan format acuan/standart jurnal, 4) Bahasa Inggris yang baku, dan 5) etika. Kelima aspek tersebut sering menjadi fokus seleksi tahap 1 (*desk evaluation*) sebelum ditindaklanjuti oleh reviewer jurnal.

Faktor pertama, lingkup kajian atau scoup jurnal sangat menentukan proses perjalanan manuscript. Agar hal ini tidak menjadi masalah, maka penulis diharapkan dengan cermat menelaah scoup jurnal yang ada pada petunjuk untuk penulis yang dipublikasi online oleh editor jurnal.

Faktor kedua, koherensi seluruh bagian manuscript dapat berarti koherensi topik dengan subtopik-subtopik, seperti: judul, pendahuluan, dasar teori, metode, hasil, diskusi, keterbatasan, implikasi, dan kesimpulan. Koherensi juga bisa menjurus pada keselarasan makna kalimat dalam setiap paragraf. Adanya koherensi tersebut akan menyebabkan manuscript mudah dipahami ide penulisnya, memudahkan pembaca, khususnya reviewer memahami ide penulis karena menggambarkan kesatuan ide yang ditulis dalam manuscript. Dalam tulisan yang koheren, ide-ide atau sub-sub topik akan terstruktur secara sistematis, paragraf-paragraf terstruktur secara sistematis dan saling terkait (tidak lompat-lompat atau bolak-balik).

Faktor ketiga, kesesuaian format merupakan faktor penting dalam penulisan manuscript. Format yang tidak sesuai akan menyebabkan manuscript tidak sampai ke tangan reviewer dan akan berakhir pada editor board atau editorial office. Biasanya jika editor board

berpandangan bahwa tulisan kita sesuai dengan fokus kajian jurnal dan memenuhi unsur layak untuk direvisi, maka manuscript langsung dikembalikan untuk disesuaikan formatnya. Kebanyakan jurnal pendidikan terindeks scopus kategori Q1 menggunakan format APA (standar USA).

Faktor keempat, bahasa Inggris yang harus baku standar untuk tulisan ilmiah. Jurnal-jurnal internasional sangat mewaspadai penulis-penulis dari negara yang bahasanya bukan bahasa Inggris. Oleh karena itu disarankan untuk profesional reading sebelum manuscript dikirim ke jurnal. Bahasa Inggris yang tidak layak akan menyebabkan manuscript ditolak sebelum sampai ke tangan reviewer.

Faktor kelima, etika yang juga menjadi faktor penting dalam penulisan manuscript. Dalam penelitian pendidikan, faktor etika terutama dikaitkan dengan izin menggunakan sampel berupa manusia dalam proses pengambilan data. Selain mendapatkan izin dari pimpinan lembaga atau instansi juga harus mendapat izin dari individu yang berpartisipasi atau sampel. Harus ada pernyataan bahkan beberapa jurnal meminta sejenis tanda tangan untuk memastikan bahwa partisipan yang terlibat benar-benar sukarela terlibat dalam penelitian. Faktor etika lain berkaitan dengan penggunaan dana-dana sponsor yang ikut dalam mendukung pelaksanaan penelitian.

Faktor lain yang sempat menjadi penentu dipublikasikannya manuscript tersebut adalah pengetesan dari pihak publisher tentang penulis. Pernyataan DITERIMA tidak berarti akan dipublikasi dimana syaratnya harus mendapat licency dari publisher. Untuk mendapat izin produksi tersebut ternyata penulis dites dengan merevisi satu manuscript milik seorang Profesor di sebuah Universitas. Berdasarkan revidi tersebut, izin publikasi turun dan manuscript masuk dapur produksi. Faktor terakhir ini mungkin tidak berlaku untuk semua penulis tapi juga mungkin berlaku untuk setiap penulis pemula yang baru pertama kali publikasi di jurnal internasional bereputasi Q1 yang sebelumnya belum diketahui reputasinya.

Terakhir, hendaknya publikasi jurnal internasional yang kita rencanakan karena tuntutan jiwa ilmuwan, bukan sekedar untuk memenuhi syarat guru besar/profesor, bukan untuk mendapatkan penghargaan, sekedar untuk kenaikan pangkat atau mendapat penghasilan yang pragmatis. Publikasi karena untuk berbagi dari apa yang dilakukan atau ditemukan, sebagai seni ilmiah atau bahkan jadikan sebagai hobi (jika mungkin). Hal ini penting agar tidak ada rasa terburu-buru karena kejar tayang dan sakit hati karena saran dan kritik reviewer yang menyakitkan.

### Simpulan

Berdasarkan kajian tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian miskonsepsi merupakan penelitian yang sudah cukup lama dikaji oleh pakar

pendidikan IPA hampir pada semua topik, namun hingga saat ini selalu menjadi perhatian hampir pada setiap jurnal pendidikan IPA. Agar bisa publikasi di jurnal internasional bereputasi, manuscript harus memenuhi unsur substansi yang meliputi: kebaruan ide (novelty) dan kontribusinya dalam ilmu pengetahuan minimal dalam konteks penelitian tersebut, kerangka berpikir yang logis yang konstruktif, menggunakan instrumen dan teknik pengumpulan data yang inovatif dan logis. Kebaruan ide bisa berarti kebaruan kerangka konseptual, instrumen, temuan-temuan, atau bahkan sesuatu yang bertentangan dengan fenomena yang sudah biasa dalam lingkup penelitian tersebut. Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah tata tulis, yang meliputi: keselesaan lingkup kajian dengan jurnal yang dituju, koherensi ide dan kalimat, format, bahasa Inggris yang digunakan, dan etika.

### Sumber Pustaka

- Bybee, R.W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Portsmouth: NH Heinmann Publishing.
- Chiappetta, E.L., & Fillmann, D.A. (2007). Analysis of five high school biology textbooks used in the United States for inclusion of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 29, 1847-1868.
- Dhindsa, H.S., & Treagust D.F. (2014). Prospective pedagogy for teaching chemical bonding for smart and sustainable learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 15, 435-446.
- Devetak, I., Vogrine, J., & Glazar, S.A. (2007). Assessing 16-year-old students' understanding of aqueous solution at submicroscopic level. *Research in Science Education*, Springer.
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75, 649-672.
- Duit, R., & Treagust, D.F. (1998). Learning in science from behaviourism toward social constructivism and beyond. *International Handbook of Science Education*, Britain: Kluwer Academic Publisher.
- Erman, E. 2017. Factors contributing to students' misconception in learning covalent
- Gudyanga, E., & Madambi, T. (2014). Pedagogics of chemical bonding in chemistry; perspectives and potential for progress: The case of Zimbabwe secondary education. *International Journal of Secondary Education*, 2, 11-19.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E.L.....Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Physics Education*, 34 (5), 294-299.
- Herron, J.D. (1975). Piaget for chemist; explaining what good student cannot understand. *Journal of Chemical Education*, 52, 146-150.
- Ibnu, S. (1989). Misconception regarding science concepts due to uncertainty of using learning

- strategy. Malang: Chemical Education Department.
- Johnstone, A.H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75-83.
- Johnstone, A.H. (2010). You can't get there from here. *Journal of Chemical Education*, 87, 22-29.
- Krajcik, J.S. (1991). Developing students' understanding of chemical concepts. In S.M. Glynn, R.H. Yeany, and B.K. Britton (Eds.), *The psychology of learning science: International perspective on the psychological foundations of technology-based learning environments* (pp. 117-145). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lin, T.-C., Lin, T.-J., & Tsai, C.-C. (2014). Research trends in science education from 2008 to 2012: A systematic content analysis of publication in selected journals, *International Journal of Science Education*, 36(8), 1346-1372.
- Navarro, M. (2014). Evolutionary Maps: A new model for the analysis of conceptual development with application to the diurnal cycle. *International Journal of Science Education*, 36, 1231-1261.
- Osborne, R.J., & Gilbert, J.K. (1980). A method for investigating concept understanding in science. *European Journal of Science Education*, 2, 311-321.
- Potvin, P. & Cyr, G. (2017). Toward a durable prevalence of scientific conceptions: Tracking the effects of two interfering misconceptions about buoyancy from preschool to science teachers. *Journal of Research in Science Teaching* (early view)
- Sendur, G. (2012). Prospective science teachers' misconceptions in organic chemistry: The case of alkenes. *Journal of Turkish Science Education*, 9, 160-185.
- Shayer, M., & Adey, P.S. (1993). Accelerating the development of formal thinking in middle and high school student IV: Three years after a two-year intervention. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 351-366.
- Taber, K.S. (1998). An alternative conceptual framework from chemistry education, *International Journal of Science Education*, 20, 597-608.
- Taber, K.S. (2002). *Chemical misconceptions-prevention, diagnosis and cure: Theoretical background*, London: Royal Society of Chemistry.
- Taber, K.S. (2011). Models, molecules and misconceptions: A commentary on "Secondary school students' misconceptions of covalent bonding". *Journal of Turkish Science Education*, 8, 3-18.
- Tan, K.D., & Treagust, D.F. (1999). Evaluating students' understanding of chemical bonding. *School Science Review*, 81, 75-84.
- Teichert, M.A., & Stacy, A.M. (2002). Promoting understanding of chemical bonding and spontaneity through student explanation and integration of ideas. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 464-496.
- Treagust, D.F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10, 159-169.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4(1), 45-69.
- Vosniadou, S. & Brewer, W.F. (1992). Mental model of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24(4), 535-585.
- Williamson, V.M., & Abraham, M.R. (1995). The effect of computer animation on the particulate mental model of college chemistry students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 521-534.
- Wu, H., Krajcik, J.S., & Soloway, E. (2001). Promoting understanding of chemical representation: students' use of a visualization tool in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 821-8

## **Permainan IPA Sederhana Bagi Pengajar Anak Jalanan dan Marginal**

Endang Susantini<sup>1</sup>, Laily Rosdiana<sup>2</sup>, Ika Kurniasari<sup>3</sup>

Email: [endangsusantini@unesa.ac.id](mailto:endangsusantini@unesa.ac.id)

<sup>1</sup>Jurusan Biologi Unesa, <sup>2</sup>Jurusan IPA Unesa, <sup>3</sup>Jurusan Matematika Unesa

Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan keterampilan pengajar anak jalanan dan marginal dalam membuat media permainan IPA yang sederhana. Pengajar anak jalanan dan marginal yang dimaksud adalah pengajar pada komunitas *Save Street Child/SSC* Surabaya dan pengajar anak terdampak penutupan lokalisasi Dolly Surabaya yaitu Gerakan Melukis Harapan/GMH. Jumlah pengajar yang terlibat 28 orang yang dibagi dalam 8 kelompok. Metode yang dipilih untuk mencapai tujuan di atas adalah pelatihan yang dilakukan secara bertahap. Tahap pertama, adalah mendemonstrasikan cara membuat media permainan IPA yang sederhana. Tahap kedua, mendemonstrasikan cara menulis aturan permainan dengan kalimat yang mudah diikuti atau operasional. Tahap ketiga, melakukan modeling cara mengajar dengan menggunakan media permainan IPA. Pada setiap langkah diikuti penugasan secara kelompok. Tahap keempat, setiap kelompok pengajar diminta mendemonstrasikan permainan IPA sederhana buatan sendiri. Hasil kegiatan menunjukkan dari 8 kelompok pengajar anak jalanan dan marginal berhasil membuat 7 permainan IPA sederhana dengan baik dan melakukan simulasi permainan buatan sendiri.

**Kata kunci:** *pengajar anak jalanan dan marginal, permainan IPA sederhana, pelatihan*





## Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model *Experiential Learning* pada Materi Pencemaran Lingkungan

Ageng Kastawaningtyas<sup>1</sup>, Martini<sup>2</sup>  
e-mail:agengkastawaningtyas@gmail.com  
<sup>1,2</sup>Jurusan IPA Unesa

### Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil pra penelitian yang dilakukan di kelas VII-I SMPN 21 Surabaya yang memiliki keterampilan proses sains yang belum maksimal. Penelitian bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains melalui *experiential learning*, yaitu model pembelajaran yang memanfaatkan pengalaman baru dan reaksi siswa terhadap pengalamannya untuk membangun pemahaman dan transfer pengetahuan, keterampilan, serta sikap dengan sintaks *concrete experince, reflective observation, abstract conceptualizatin*, dan *active experimentation*. Jenis penelitian yang digunakan yakni *pre experimental design* dengan rancangan penelitian *one group pretest posttest design*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII-ISMPN 21 Surabaya yang berjumlah 37 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa meningkat setelah diterapkan model *experiential learning*, dengan persentase rata-rata ketuntasan *pretest* keterampilan proses sains siswa adalah 5% dan meningkat pada *posttest* dengan persentase sebesar 92%. *N-Gain Score* untuk keterampilan proses sains sebesar 0,72 dengan kategori tinggi. Tiga aspek mendapatkan kategori peningkatan tinggi pada merumuskan masalah, menginterpretasi data, dan membuat kesimpulan, sedangkan dua aspek mendapatkan peningkatan kategori sedang yaitu merumuskan hipotesis dan mengidentifikasi variabel.

**Kata kunci:** *Keterampilan proses sains, experiential learning*

### Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains merupakan salah satu cabang ilmu yang pengkajiannya berfokus pada alam dan proses-proses yang ada di dalamnya. IPA atau sains berasal dari kata "*natural science*". *Natural* memiliki arti alamiah dan berhubungan dengan alam, sedangkan *science* artinya ilmu pengetahuan. Artinya, sains dipandang sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang alam atau yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam. (Bundu, 2006). Perkembangannya ditandai oleh adanya kumpulan fakta, metode ilmiah dan sikap ilmiah. Berdasarkan definisi tersebut, IPA pada hakikatnya adalah ilmu untuk mencari tahu, memahami alam semesta secara sistematis, serta mengembangkan pemahaman dan penerapan konsep untuk dijadikan sebagai suatu produk, sehingga pembelajaran IPA bisa menjadi sarana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan lingkungannya, serta dapat mengembangkan pengetahuan yang diperoleh untuk kesejahteraan umat manusia.

Aktivitas yang berkaitan dengan IPA tidak terlepas di dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran IPA adalah pembelajaran yang mempunyai hubungan erat dengan pengalaman sesungguhnya. Siswa didorong untuk menemukan dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang ada di pikirannya melalui penggunaan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah, sehingga siswa bukan hanya sekedar pengguna atau penghafal pengetahuan, melainkan sebagai penemu dan pemilik ilmu (Widodo dkk, 2014). Siswa perlu untuk bekerja dan melibatkan diri secara langsung dalam proses menemukan informasi agar siswa benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan yang ia dapatkan. Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, pasal 19 ayat 1, proses

pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Sesuai dengan peraturan pemerintah tersebut, pembelajaran IPA harus dilaksanakan secara aktif. Siswa harus terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang diperolehnya. Pengetahuan yang dikonstruksi sendiri oleh siswa menjadikan pengetahuan tersebut lebih bermakna dan tidak mudah terlupakan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti kepada salah satu guru IPA SMPN 21 Surabaya diperoleh bahwa kegiatan pembelajaran di sekolah masih jarang disertai dengan kegiatan praktikum. Jenis praktikum yang dilakukan yaitu pengamatan sedangkan kegiatan eksperimen jarang dilakukan. Dengan kata lain, siswa jarang mengalami pengalaman belajar langsung, sehingga keterampilan proses sains pada diri siswa tidak berkembang. Hal ini ditunjukkan dari data pra penelitian bahwa 100% siswa belum mampu untuk merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, menganalisis data, dan membuat kesimpulan. Hal ini mengakibatkan pemahaman siswa terhadap suatu materi pelajaran menjadi kurang maksimal yang dapat berpengaruh pada ketuntasan belajar siswa. Berdasarkan data tersebut, maka diperlukan suatu upaya untuk melatih keterampilan proses sains siswa sehingga meningkatkan hasil belajar siswa.

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam meningkatkan keterampilan proses sains adalah model pembelajaran yang digunakan guru. Keterampilan proses sains dapat dilatihkan dengan cara siswa memperoleh pengalaman langsung selama proses pembelajaran (Widodo dkk, 2014). Pembelajaran berbasis pengalaman (*Experiential Learning*) adalah

pembelajaran yang mengaktifkan siswa dalam proses belajar dari pengalaman yang menekankan pada hubungan yang harmonis antara belajar, bekerja dan aktivitas belajar lainnya dalam menciptakan atau menemukan pengetahuan yang dicari. Model *Experiential Learning* ini memiliki tahap-tahap yang sesuai untuk dilaksanakan pada pembelajaran IPA yaitu, 1) tahap *concrete experience* (pengalaman langsung); 2) tahap *reflective observation* (merefleksikan observasi); 3) *abstrak conceptualization* (konsep yang abstrak); dan 4) *active experimentation* (eksperimentasi aktif) (Kolb, 2014). Kelebihan dari model *Experiential Learning* (Sharlanova et al, 2004) yaitu membantu siswa menyadari kemampuan diri mereka sendiri, membantu dalam pengembangan proyek kerja kelompok dan memutuskan bagaimana teknologi informasi dan komunikasi dapat membantu proses pembelajaran, serta menyediakan koneksi yang efektif antara teori dan praktek. Siswa diajak untuk memandang secara kritis kejadian dalam kehidupan sehari-hari, kemudian melakukan penelitian (*experiment*) sederhana untuk mengetahui kejadian yang sebenarnya. Pada tahap akhir siswa menarik kesimpulan bersama. Kesimpulan ini sebagai salah satu pemahaman yang dicapai oleh siswa. Implementasi dari pembelajaran di atas sangat didukung dengan hasil angket pra penelitian yang disebarkan pada 30 siswa kelas VII-I SMPN 21 Surabaya menyatakan bahwa 100% siswa senang dan tertarik dengan kegiatan pengamatan dan praktikum, karena dengan kegiatan tersebut siswa dapat mengetahui hal-hal baru dengan melakukan praktik langsung berdasarkan materi yang diperoleh dan 97% siswa menyatakan lebih memahami materi yang diajarkan melalui kegiatan praktikum. Sehingga, dengan adanya hasil tersebut diharapkan pembelajaran IPA di sekolah berorientasi pada keterampilan proses sains. Oleh karena itu, guru perlu menerapkan model *Experiential learning* dalam pembelajaran yang dikemas menggunakan percobaan ilmiah yang dapat melibatkan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran sehingga keterampilan proses sains pada siswa dapat terlatih. Hal tersebut didukung oleh penelitian Sholehah (2013) menyatakan bahwa kemampuan kerja ilmiah siswa kelas VIII selama mengikuti pelajaran fisika menggunakan model pembelajaran *Experiential Learning* termasuk kategori baik, dengan persentase sebesar 81,34%. Selain itu, Retnosari (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa keterampilan proses sains siswa setelah diterapkannya model *Experiential Learning* pada materi perpindahan kalor mengalami peningkatan dengan kategori "Tinggi" sebanyak 68,42%. Hasil penelitian tersebut menyatakan penerapan model *Experiential Learning* menjadikan keterampilan proses sains siswa meningkat.

Berdasarkan berbagai hal yang telah diuraikan, maka muncul sebuah pertanyaan penelitian yaitu "Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas VII SMP setelah diterapkan model pembelajaran *experiential learning* pada materi pencemaran lingkungan?". Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah diterapkan model pembelajaran

Tabel 1 Kriteria Gain Ternormalisasi

Persentase	Klasifikasi
$0,0 < (<g>) \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < (<g>) \leq 0,7$	Sedang
$0,7 < (<g>) \leq 1,0$	Tinggi

*experiential learning* pada materi pencemaran lingkungan di kelas VII SMPN Surabaya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar di sekolah, serta dapat meningkatkan dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa di SMPN 21 Surabaya.

### Metode

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis *pre eksperimental design* karena tidak ada karakteristik yang disamakan dan tidak ada variabel yang dikontrol (Sukmadinata, 2010). Rancangan penelitian yang digunakan yaitu "*One Group Pre-test Post-test Design*" yaitu penelitian yang dilakukan pada satu kelompok saja tanpa kelompok pembanding (Sugiyono, 2012) Penelitian ini diawali dengan pemberian *pretest*. Penelitian ini dilakukan di SMPN 21 Surabaya, Jawa Timur, yang dilaksanakan pada Semester Genap Tahun Ajaran 2016/2017. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII-I SMPN 21 Surabaya yang berjumlah 37 siswa.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes. Tes dilakukan dua kali yaitu sebelum (*pretest*) dan sesudah penerapan model pembelajaran *experiential learning* (*posttest*), yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah diterapkan model pembelajaran *experiential learning* pada materi pencemaran lingkungan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu soal yang berorientasi keterampilan proses sains, setiap butir soal mewakili indikator keterampilan proses sains yang dilatihkan. Soal *pretest* dan *posttest* berisi soal yang berbeda namun indikator dan tingkat kesulitannya sama.

Data yang diperoleh tersebut dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan mendeskripsikan ketuntasan keterampilan proses sains tiap siswa serta ketercapaian keterampilan proses sains tiap aspek. Hasil nilai *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dilakukan uji normalitas untuk pengujian data normal, uji-terpasangan untuk pengujian ada tidaknya signifikansi perbedaan hasil *pretest* dan *posttest*, dan uji *gain-score* ternormalisasi untuk pengujian peningkatan keterampilan proses sains siswa. Setelah didapatkan bahwa data terdistribusi normal dan terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*, barulah dilakukan uji *gain score* untuk mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan proses sains siswa.

Untuk mengetahui kriteria peningkatan KPS siswa maka dilakukan analisis *gain* ternormalisasi  $<g>$  yang dinyatakan dalam rumus matematis sebagai berikut:

$$<g> = \frac{\% (S_f) - \% (S_i)}{100 - \% (S_i)}$$

Keterangan:

$<g>$  = skor gain ternormalisasi

$S_i$  = skor *pre-test*

$S_f$  = skor *post-test*

Menurut Hake (1998:2) pengelompokan hasil skor gain ternormalisasi dibagi ke dalam tiga kategori yaitu sebagai berikut:

Ketuntasan KPS siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai KPS} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Tabel 2 Kriteria Ketuntasan Keterampilan Proses Sains

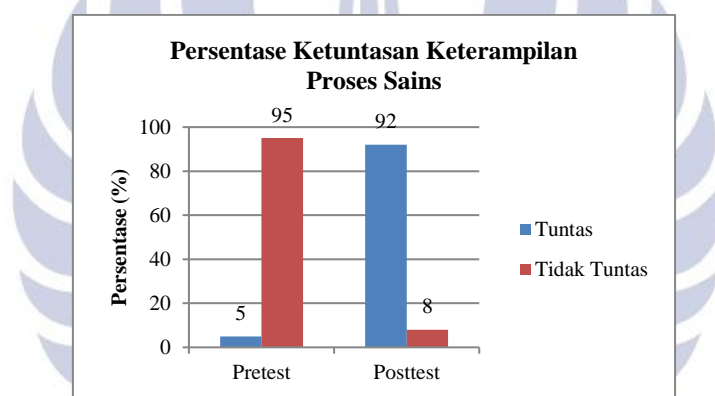
Nilai	Kategori
> 90 – 100	Sangat Baik (A)
> 81 – 90	Baik (B)
≥ 72 – 81	Cukup (C)
< 72	Kurang (D)

Adapun kriteria ketuntasan minimal untuk keterampilan proses siswa dalam mata pelajaran IPA di SMPN 21 Surabaya adalah 72 dengan kategori (C).

### Hasil dan Pembahasan

Hasil keterampilan proses sains siswa dapat dianalisis dengan menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Hasil *pretest* dan *posttest* diperoleh bahwa dari 37 siswa yang mengikuti *pretest* tentang keterampilan proses sains siswa diperoleh hasil bahwa 35 siswa dinyatakan tidak tuntas dan 2 siswa yang tuntas. Hal ini didasarkan pada ketuntasan minimal aspek keterampilan SMPN 21 Surabaya yaitu 72, yang interval kriterianya telah

ditentukan berdasarkan Panduan Penilaian SMP 2016.. Siswa dinyatakan tuntas jika mendapat nilai lebih dari atau sama dengan 72, jika kurang dari 72 maka siswa dinyatakan tidak tuntas. Hasil berbeda didapatkan dari nilai *posttest* siswa yaitu hanya 8% siswa, yaitu 3 siswa yang dinyatakan tidak tuntas dan 92% siswa, yaitu 34 siswa dinyatakan tuntas. Perbandingan persentase ketuntasan hasil *pre-test* dan *post-test* KPS siswa dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 1. Persentase Ketuntasan Keterampilan Proses Sains Siswa

Keterampilan proses siswa sains merupakan salah rumusan masalah terpenting yang dikaji dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini hanya lima keterampilan proses sains yang dilatihkan, yaitu merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, menginterpretasi data, dan menyimpulkan data melalui model pembelajaran *Experiential Learning*. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa 95% siswa tidak tuntas karena skor yang mereka peroleh dibawah standar minimal yang telah ditentukan SMPN 21 Surabaya yaitu 72, yang interval kriterianya telah ditentukan berdasarkan Panduan Penilaian SMP 2016. Dari pernyataan siswa kelas VII-I SMPN 22 Surabaya yang didapatkan guru, sebenarnya mereka bukannya tidak pernah melakukan keterampilan proses sains namun mereka hanya tidak tahu dan kurang memahami bahwa yang mereka lakukan adalah bagian dari keterampilan proses sains.

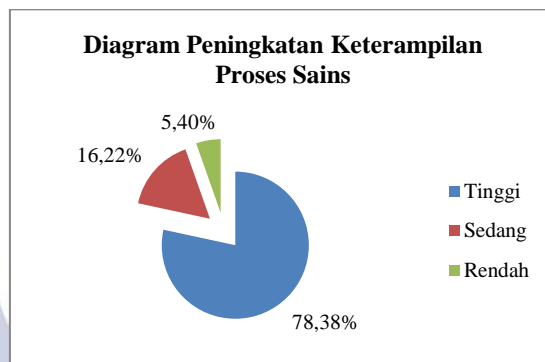
Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya, keterampilan manual terlibat dalam penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan

atau perakitan alat, keterampilan sosial dimaksudkan bahwa dengan keterampilan proses siswa berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Rustaman, 2005). Hasil keterampilan proses sains siswa memiliki perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah diterapkannya model *Experiential Learning* pada materi pencemaran lingkungan. Perbedaan tersebut dapat diketahui melalui perhitungan uji-t berpasangan dengan nilai  $t_{hitung} (13,98) > t_{tabel} (2,247)$ . Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara model *Experiential Learning* dengan keterampilan proses sains. Besar peningkatan ketercapaian KPS siswa dapat diketahui dengan menghitung nilai N-Gain. Hasil perhitungan yang didapat dengan menggunakan N-Gain kemudian dikelompokkan menjadi 3 kategori. Rata-rata peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* siswa tentang KPS yaitu sebesar 0,72 dengan kategori tinggi. Hal tersebut dapat diartikan bahwa penerapan model *Experiential Learning* pada materi pencemaran lingkungan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Untuk memperjelas uraian di atas, disajikan persentase peningkatan hasil *posttest* terhadap *pretest* siswa kelas VII-I pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Uji *N-Gain* Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Sam-pel	Persen-tase Peningkatan	Kategori Peningkatan	Jumlah Siswa	Persentase Jumlah Siswa (%)
Kelas VII-I	$(g) < 0,3$	Rendah	2	5,40
	$0,3 \leq (g) < 0,7$	Sedang	6	16,22
	$(g) > 0,7$	Tinggi	29	78,38
Jumlah			37	100

Berdasarkan Tabel 3, peningkatan keterampilan proses sains dengan *gain score* dapat ditunjukkan pada diagram sebagai berikut.



Gambar 2. Persentase peningkatan keterampilan proses sains dengan *N-Gain*

Peningkatan keterampilan proses sains dihitung dengan analisis uji *N-gain*. Berdasarkan Tabel 3 setelah diterapkan model *Experiential Learning* pada materi pencemaran lingkungan dengan menggunakan perhitungan *gain score* sebanyak 78,38% siswa mengalami peningkatan keterampilan proses sains dengan kriteria tinggi. Sebanyak 16,22% siswa mengalami peningkatan keterampilan proses sains dengan kategori sedang dan sebanyak 5,40% siswa mengalami peningkatan keterampilan proses sains dengan kategori rendah. Dalam model *Experiential Learning* siswa akan berperan sebagai peneliti yang menemukan sendiri informasi-informasi penting untuk menyelesaikan

permasalahan melalui sebuah penyelidikan ilmiah sebagai bentuk dari pengalaman belajar langsung. *Experiential learning* merujuk pada pembelajaran melalui tindakan, belajar dengan melakukan sesuatu, belajar melalui pengalaman, dan belajar melalui penemuan dan eksplorasi (Northern Illinois University, 2011).

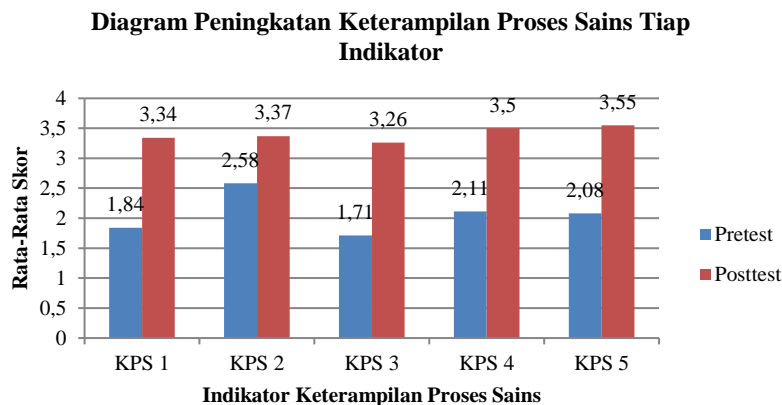
Meningkatnya keterampilan proses sains siswa dipengaruhi pula oleh peningkatan nilai rata-rat setiap indikator keterampilan proses sains. Hasil peningkatan keterampilan proses sains untuk setiap aspek keterampilan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Peningkatan Tiap Aspek Keterampilan Proses Sains

Aspek Keterampilan Proses Sains	Persentase Ketercapaian (%)		$\langle g \rangle$	Kategori
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>		
Merumuskan masalah	1,84	3,34	0,70	Tinggi
Merumuskan hipotesis	2,58	3,37	0,56	Sedang
Mengidentifikasi variabel	1,71	3,26	0,68	Sedang
Mengintepretasi data	2,11	3,50	0,74	Tinggi
Menyimpulkan	2,08	3,55	0,77	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3, diketahui keterampilan proses sains yang dilatihkan diperoleh hasil secara keseluruhan mengalami peningkatan untuk setiap indikatornya. Rata-rata dari kelima indikator keterampilan proses sains termasuk dalam kategori tinggi.

Rata-rata setiap aspek keterampilan proses sains yang telah diujikan pada siswa berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dapat disajikan seperti pada Gambar 3. berikut.



Gambar 3. Diagram Peningkatan Skor Tiap Indikator Keterampilan Proses Sains

Keterangan:

- KPS 1 : Merumuskan Masalah
- KPS 2 : Merumuskan Hipotesis
- KPS 3 : Mengidentifikasi variabel
- KPS 4 : Menginterpretasi data
- KPS 5 : Menyimpulkan

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 3, setiap aspek keterampilan proses sains yang dilatihkan mengalami peningkatan. Keterampilan merumuskan hipotesis dan mengidentifikasi variabel mengalami peningkatan sebesar 0,56 dan 0,68 dengan kategori sedang, sementara keterampilan merumuskan masalah, menginterpretasi data, dan membuat kesimpulan sebesar 0,70; 0,74; dan 0,77 dengan kategori tinggi.

Berdasarkan Tabel 3 hasil peningkatan setiap aspek keterampilan proses sains yang diamati meliputi keterampilan merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengidentifikasi variabel percobaan, menginterpretasi data, dan menari kesimpulan. Keterampilan merumuskan masalah mengalami peningkatan dari *pretest* 1,84 menjadi 3,34 setelah diterapkan model *Experiential Learning* pada materi pencemaran lingkungan. Keterampilan merumuskan masalah mengalami peningkatan dengan kategori tinggi dengan *gain score* sebesar 0,70. Selama pembelajaran dengan model *Experiential Learning* siswa dilatihkan dengan melakukan kegiatan eksperimen yang dibantu oleh Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berorientasi pada keterampilan proses sains, dimana sebelum siswa melakukan percobaan, siswa diberi kesempatan untuk mengungkapkan pengalaman pribadinya tentang materi terkait, yaitu materi pencemaran lingkungan. Proses mengungkapkan pengalaman siswa ini terdapat pada fase *concrete experience*. Keterampilan merumuskan masalah dilatihkan pada fase *reflective observation*. Sesudah siswa mengungkapkan pengalamannya yang didukung dengan kegiatan awal berupa demonstrasi, langkah selanjutnya yaitu dari pengalaman siswa tersebut nantinya akan ditemukan beberapa masalah, dan dari masalah-masalah tersebut siswa menentukan rumusan masalahnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Suparman (2001), belajar yang berbentuk respons terhadap kondisi yang terbatas akan ditransfer kepada kondisi lain yang terbatas pula. Keterampilan merumuskan masalah juga dilatihkan melalui Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Dengan bimbingan guru, siswa merumuskan masalah berdasarkan ilustrasi yang terdapat pada LKS. Kemudian

di akhir pembelajaran guru mengulang kembali bagaimana cara merumuskan masalah yang benar.

Pada keterampilan proses membuat hipotesis siswa diharapkan mampu membuat dugaan sementara hasil percobaan sesuai rumusan masalah yang diajukan. Siswa harus membuat dugaan yang logis dan dapat diuji melalui suatu percobaan. Keterampilan membuat hipotesis mengalami peningkatan dari *pretest* sebesar 2,58 menjadi 3,37 setelah diterapkan model *Experiential Learning* pada pembelajaran pencemaran lingkungan. Keterampilan membuat hipotesis ini mengalami peningkatan *gain score* sebesar 0,56 dengan kategori sedang. Keterampilan membuat hipotesis ini juga dilatihkan melalui kegiatan eksperimen yang dibantu LKS pada tahap *abstract conceptualization*. Setelah siswa merumuskan masalah, siswa dibimbing untuk menemukan suatu dugaan yang melibatkan dua variabel percobaan yang saling berhubungan. Hipotesis yang telah dibuat nantinya akan dibuktikan melalui kegiatan praktikum pada fase *active experimentation*. Hal ini sesuai dengan Sharlanova *et al* (2004) menyatakan bahwa belajar melibatkan lebih banyak logika dan gagasan dari pada perasaan memahami masalah atau situasi. Hal ini adalah suatu tipe untuk mengikuti sistematis perencanaan dan pengembangan teori dan ide untuk memecahkan masalah.

Pada fase *abstract conceptualization* siswa juga dilatih untuk mengidentifikasi variabel percobaan. Keterampilan mengidentifikasi variabel percobaan mengalami peningkatan dari *pretest* sebesar 1,71 menjadi 3,26 dengan *gain score* sebesar 0,68 dengan kategori sedang. Dalam melatih keterampilan mengidentifikasi variabel membutuhkan waktu yang cukup lama pada pertemuan pertama karena keterampilan tersebut sangat baru bagi siswa yang belum pernah diajarkan sebelumnya. Tetapi, setelah diberikan pelatihan melalui kegiatan eksperimen yang menuntut siswa untuk mengidentifikasi variabel, siswa sudah dapat mengidentifikasi variabel. Sesuai dengan pendapat Haynes (2007) bahwa *Experiential Learning* melibatkan sejumlah langkah yang memberi siswa pengalaman pembelajaran langsung, kolaboratif dan reflektif yang membantu mereka untuk sepenuhnya mempelajari keterampilan dan pengetahuan baru. Dengan kata lain, seseorang harus mengalami atau melakukan sendiri untuk memperoleh pengetahuan.

Keterampilan proses selanjutnya yaitu menginterpretasi data dan membuat kesimpulan.

Sebelum itu, siswa melakukan suatu percobaan untuk menguji hipotesis yang mereka buat. Keterampilan ini masuk ke dalam fase ke empat yaitu *active experimentation*. Siswa melakukan percobaan berdasarkan langkah-langkah yang ada dalam LKS dan siswa akan mendapatkan data dan menuliskannya pada tabel yang telah disediakan. Siswa melakukan keterampilan proses yang selanjutnya yaitu keterampilan menginterpretasi data, yaitu siswa menemukan pola-pola dari data yang ada dengan tetap memperhatikan hipotesis yang telah mereka buat sebelumnya. Pada awal pertemuan, siswa masih kesulitan dalam membaca data dan menginterpretasikannya, masih banyak siswa dari setiap kelompok meminta bantuan guru dalam menginterpretasi data yang telah didapatkan. Tetapi, untuk pertemuan selanjutnya siswa sudah mulai paham dan mengerti dengan bantuan percobaan dan memberikan contoh-contoh yang terkait. Keterampilan menginterpretasi data setelah diterapkan model *experiential Learning* mengalami peningkatan dari *pretest* sebesar 2,11 menjadi 0,74 dengan *gain score* 0,74 dengan kategori tinggi. Setelah data di analisis, keterampilan selanjutnya yaitu membuat kesimpulan. Keterampilan membuat kesimpulan mengalami peningkatan dari *pretest* 2,08 menjadi 3,55 dengan *gain score* 0,77 dengan kategori tinggi. Nilai *gain score* membuat kesimpulan ini paling tinggi dari lima keterampilan proses sains yang diteliti. Siswa berlatih menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah dianalisis yang disesuaikan dengan rumusan masalah yang mereka buat di awal. Latihan menyimpulkan yang ada di setiap LKS membantu siswa dalam memahami bagaimana menyimpulkan data yang tepat sesuai dengan rumusan masalah. Siswa menarik kesimpulan melalui pengalaman-pengalaman belajar yang telah mereka alami selama pembelajaran berlangsung. Hal ini sesuai dengan pendapat Kolb (2014) bahwa seluruh pengetahuan bersumber dari pengalaman. Sehingga melalui pengalaman ilmiah siswa dapat memperoleh pengetahuan keterampilan proses.

## Simpulan

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa ketuntasan keterampilan proses sains siswa secara klasikal mengalami peningkatan dari *pretest* 5% meningkat pada *posttest* menjadi sebesar 92%. Uji normalitas dari hasil *pre-test* yaitu dengan nilai Signifikansi 0,17 dan hasil uji-t berpasangan didapat nilai  $t_{hitung} (13,98) < t_{tabel} (2,247)$  sehingga dengan demikian  $H_0$  ditolak dan memiliki perbedaan yang signifikan. Dengan skor N-Gain diperoleh rata-rata peningkatan keterampilan proses sains sebesar 0,72 dengan demikian keterampilan proses sains meningkat dengan kategori tinggi. Keterampilan merumuskan masalah, menginterpretasi data, dan membuat kesimpulan mengalami peningkatan dengan kategori tinggi, sementara keterampilan membuat hipotesis dan mengidentifikasi variabel mengalami peningkatan dengan kategori sedang.

### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah peneliti lakukan dalam implementasi model *guided discovery* untuk

meningkatkan keterampilan proses sains dapat disarankan sebagai berikut:

1. Pada penerapan model pembelajaran *experiential learning* maupun melatih keterampilan proses sains diperlukan waktu yang relatif lama terutama pada kelas VII yang masih belum terbiasa dengan kegiatan ilmiah. Oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya sebaiknya mengelola waktu dengan lebih baik agar pembelajaran berlangsung efektif.
2. Guru sebaiknya menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk percobaan sebelum pembelajaran dimulai untuk mengantisipasi apabila sekolah tidak menyediakan alat dan bahan percobaan.

## Daftar Pustaka

- Bundu, Patta. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains di SD*. Jakarta: Depdiknas.
- Hake, R. R. 1998. *Interactive Engangment Methods Introductory Mechanic Course*. Journal of Phisics Education Research. Vol 66.
- Haynes, C. (2007). *Experiential learning: Learning by doing*. [http://adulthoodeducation.wikibook.us/index.php?title=Experiential\\_Learning\\_-\\_Learning\\_by\\_Doing](http://adulthoodeducation.wikibook.us/index.php?title=Experiential_Learning_-_Learning_by_Doing)
- Kolb, D.A., 2014, *Experiential Learning: Experiences as the source of Learning and Development Second Edition*. Englewood Cliffs: FT Press.
- Retnosari, Andarina Indah. 2015. "Implementasi Model Experiential Learning Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Kelas VII Pada Materi Perpindahan Kalor". *Jurnal Pendidikan Sains*. Vol. 3 (2)
- Rustaman, A. 2005. *Pengembangan Kompetensi (Pengetahuan, keterampilan, Sikap, dan Nilai) Melalui Kegiatan Praktikum Biologi*. Penelitian Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Bandung.
- Sharlanova, V. 2004. "Experiential Learning". *Department of Information and Qualification of Teacher*. Vol.2 No.4, pp 36-39, ISSN 1312-1723.
- Sholehah, Imroatus. 2013. "Penerapan Model *Experiential Learning* Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa di SMP". *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 2 No.3.
- Silberman, M. 2014. *Handbook Experiential Learning*. Bandung: Nusa Media.
- Sugiyono, Dr. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*, Penerbit Alfabeta.
- Suparman, Atwi. 2001. *Model-model Pembelajaran Interaktif*. Jakarta: STIA-LAN
- Sukmadinata, S. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya.
- Wahono, dkk. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

## Identifikasi Sikap *Entrepreneurship* Mahasiswa FKIP Universitas Pasundan

Ani Setiani, Afief Maula Novendra  
Universitas Pasundan Bandung

### Abstrak

Profesionalisme guru merupakan salah satu kompetensi guru yang harus dimiliki oleh calon guru. Banyaknya permasalahan dalam dunia pendidikan tidak terlepas dari guru yang harus melakukan pembelajaran yang menantang bagi peserta didik, dan mampu mengajarkan siswa bagaimana caranya belajar mengenai masalah dan menyelesaikan masalah sehingga siswa mampu bertahan hidup dan mewarnai kehidupannya. LPTK merupakan lembaga yang bertanggung jawab terhadap pembentukan dasar-dasar keguruan, kurikulum atau seperangkat pengajaran dosen di perkuliahan yang mengharuskan untuk meningkatkan pelatihan keguruannya dan memasukkannya dalam perkuliahan terhadap pemahaman jiwa dan mental *entrepreneurship* yang harus dimiliki bagi setiap calon guru. Untuk memecahkan masalah ini, peneliti mengajukan sebuah solusi berupa model *entrepreneurship* yang berbasis praktik pembelajaran dalam meningkatkan kompetensi profesional calon guru di LPTK. Memberikan pelatihan praktik pembelajaran bagi dosen dan mahasiswa di LPTK, dengan harapan dosen mampu memasukkan pemahaman jiwa dan mental *entrepreneurship* dalam setiap pembelajarannya, sehingga mahasiswa keguruan memiliki jiwa dan mental *entrepreneurship* dalam proses peningkatan profesionalisme melalui praktik pembelajaran. Penelitian dilakukan melalui penelitian dengan rancangan penelitian dan pengembangan pendidikan (*Educational Research and Development*). Secara garis besar, penelitian akan berlangsung dalam kurun waktu tiga tahun. Berdasarkan hasil penelitian pada tahun pertama yaitu identifikasi sikap, minat, motivasi dan keterampilan dosen dan mahasiswa terhadap model *entrepreneurship* berbasis praktik pembelajaran. Hasil penelitian pada tahun pertama yaitu mengidentifikasi sikap *entrepreneurship* pada mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan yang terdiri dari 24 item pernyataan. Berdasarkan paparan jawaban responden mengenai sikap *entrepreneurship* pada mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan di peroleh rata-rata jawaban responden sebesar 2,61 dengan cukup baik. Untuk pernyataan Mental dan jiwa yang mandiri dan kreatif dapat terjadi pada mahasiswa keguruan melalui kegiatan seperti *workshop* dan pelatihan perangkat pembelajaran belum optimal, dengan skor 1,53. Hal ini perlu keberlanjutan untuk dilakukannya pelatihan perangkat pembelajaran yang berbasis model *entrepreneurship* untuk meningkatkan kompetensi profesional guru.

**Kata kunci:** Model *entrepreneurship*, praktik pembelajaran, kompetensi profesional

### Latar Belakang

Pelaksanaan kesepakatan Masyarakat Ekonomi ASEAN (*MEA*) 2015 sudah di *rasakandannyata*. Kesuksesan sejumlah pasar modal dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (*MEA*) sangat bergantung pada kesiapan Indonesia untuk bergabung dalam integrasi yang terbilang ambisius tersebut. *MEA* memang berambisi menjadi pasar tunggal dan basis produksi di kawasan sendiri. Selain itu pandangan masyarakat yang mencerminkan nilai sosial budaya yang ada menunjukkan arah yang kurang kondusif bagi peningkatan kualitas pendidikan, seperti pandangan bahwa mengikuti pendidikan hanya untuk jadi pegawai, pandangan ini akan mendorong pada pendekatan pragmatis dalam melihat pendidikan, dan ini tentu saja memerlukan mental, keterampilan, kesadaran sosial dan kesadaran budaya yang berbeda dalam melihat *outcome* pendidikan. Disisi lain yang paling fundamental dalam pembentukan mental peserta didik yaitu sedang terjadinya kesemerautan tugas profesi guru dan dosen yang berorientasi ke *profit*, dengan mengajar di luar *homebased* seperti lebih mengutamakan di bimbingan belajar di luar sekolah, dosen terlalu *over* mengajar di berbagai perguruan tinggi. Sejatinya seorang guru dan dosen yaitu mampu memegang etika keprofesiannya dengan optimal dan mampu mengembangkannya yaitu dengan membentuk pribadi yang *entrepreneur* dalam melaksanakan tugasnya bersama peserta didik yang mampu bertahan hidup dan mewarnai kehidupannya.

Menyadari peran penting pendidikan bagi kemajuan bangsa dan Negara, Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional menyatakan: "Pendidikan nasional berfungsi

mencerdaskan kehidupan bangsa melalui pengembangan kemampuan serta pembentukan watak dan peradaban bangsa yang bermartabat di tengah masyarakat dunia". Undang-undang tersebut menegaskan bahwa pentingnya mengembangkan potensi yang dimiliki bangsa Indonesia yang diantaranya melalui pengembangan potensi peserta didik sehingga mampu membawa Indonesia menjadi bangsa yang bermartabat di tengah masyarakat dunia. Peserta didik merupakan aset yang tidak sekedar dari faktor produksi pendidikan, peserta didik memiliki potensi yang harus dikembangkan oleh guru dan dosen yang terikat dengan UU No 14 tahun 2005 dimana guru dan dosen didefinisikan sebagai pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai dan mengevaluasi peserta didik.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) selama Agustus 2012, dari jumlah penduduk Indonesia yang bekerja sebanyak 110,8 juta orang didominasi lulusan pendidikan sekolah dasar (SD) sebanyak 53,88 juta orang (48,63 persen) dan lulusan sekolah menengah pertama (SMP) sebanyak 20,22 juta orang (18,25 persen). Sedangkan, lulusan universitas yang sudah bekerja hanya sebanyak 6,98 juta orang (6,30 persen) dan lulusan pendidikan diploma hanya 2,97 juta orang (2,68 persen). Menurut Syafeidalam Tilaar (2015:173) Pendidikan yang mestikita berikan kepada anak-anak kita, yaitu pendidikan yang tidak diberikan kepada kita, yaitu pendidikan sikap pribadi yang kuat. Supaya anak-anak itu boleh hidup beruntung dari buah kemampuannya sendiri. Bukanlah pendidikan yang mengejar diploma dan lalu bergantung kepadanya. Entrepreneur mempunyai bakat dan memerlukan pengaruh dari luar untuk

mencetuskan bakat tersebut menjadiseorang *entrepreneur*. Disinilah letaknya peranan penting pendidikan di dalam mempersiapkan sifat-sifat tersembunyi yang mungkin dimiliki oleh pribadi *entrepreneur*.

Hal ini mencerminkan bahwa, khususnya mahasiswa keguruan dalam mengaplikasikan keterampilan belajar dan pembelajarannya belum optimal dan belum mencerminkan kemajuan yang sangat terkait dengan profesi keguruan, serta karakter yang mendukung kemajuan. Terlebih untuk memahami dan mengaplikasikan *entrepreneurship* yang jelas-jelas akan sangat membantu di kehidupan yang saat ini dan dimasa yang akan datang, dimana Jiwa dan mental *entrepreneur* mensyaratkan untuk dimiliki dan mampu diaplikasikan selama perkuliahan oleh mahasiswa keguruan. Selain itu, dalam perhatian terhadap peningkatan dunia profesional guru yaitu perhatian terhadap perkembangan teknologi, dimana dosen sebagai pengajarnya para mahasiswa keguruan dituntut untuk selangkah bahkan dua langkah lebih maju daripada mahasiswanya. Apalagi di tengah derasnya arus informasi dan teknologi saat yang sudah menjadi bagian dari yang melekat dari setiap aktivitas, yakni bahan pembelajaran bisa didapat tak hanya dari buku. Hal ini disampaikan oleh Didi Turmuzi sebagai Ketua Umum Paguyuban Pasundan, PR (hal, 6 : 30 Maret 2016).

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi mahasiswa keguruan sebagaimana dikemukakan di atas, diperlukan suatu data pendahuluan yaitu berupa identifikasi sikap *entrepreneurship* mahasiswa FKIP UNPAS, solusi yang dapat membantu para mahasiswa keguruan dalam melaksanakan praktik pengajarnya dengan baik dalam meningkatkan kompetensi profesional, yaitu dengan menanamkan *entrepreneurship* melalui praktik pembelajaran. Selain itu, diperlukan pula solusi yang dapat membantu pemerintah dalam membina dan meningkatkan profesionalisme guru di sekolah. Solusi yang ditawarkan berupa model *entrepreneurship* bagi calon guru berbasis praktik pembelajaran dalam meningkatkan kompetensi profesional, dengan harapan kelak para dosen LPTK dan lulusan mahasiswa keguruan memiliki mental dan jiwa *entrepreneurship* dalam setiap mengemban profesinya.

### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana gambaran sikap *entrepreneurship* mahasiswa FKIP UNPAS.

### Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan sikap *entrepreneurship* mahasiswa FKIP UNPAS.

### Pengertian *Entrepreneurship* dan Sikap *Entrepreneurship*

#### 1. Pengertian *Entrepreneurship*

Terdapat dua pedefinisian mengenai kewirausahaan, salah satunya mendefinisikan wirausaha sebagai pendiri atau manajer-pemilik perusahaan yang berukuran kecil atau menengah dengan potensi pertumbuhan, sedangkan yang lainnya mendefinisikan wirausaha dalam bentuk fungsi ekonomi. Menurut Casson (2012:7) wirausaha adalah "apa yang dikerjakan" yang menunjukkan adanya berbagai kegiatan, termasuk

aktivitas tingkat tinggi seperti inovasi dan risiko yang diambil dan juga aktivitas tingkat rendah seperti untuk menentukan titik untuk arbitase.

Wirausaha berasal dari kata *entrepreneur* merupakan seseorang yang percaya diri dalam melakukan suatu pekerjaan, memanfaatkan peluang, kreatif, dan inovatif dalam mengembangkan usahanya. Menurut Alma (2009:22) definisi wirausaha yang asal katanya adalah terjemahan dari *entrepreneur*. (Istilah wirausaha ini berasal dari *entrepreneur* bahasa Perancis) yang diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris dengan arti *between-taker* atau *go-between*.

Para usahawan berbakat membangun perusahaan mereka pada bidang yang mereka pahami dan merasa mampu berdasarkan penilaian dan perhitungan yang canggih, bahkan mereka mungkin harus mengambil alih kendali terhadap perusahaan-perusahaan yang sudah ada. Hal ini dipertegas oleh Casson (2012:3) kewirausahaan adalah konsep dasar yang menghubungkan berbagai bidang disiplin ilmu yang berbeda antara lain ekonomi, sosiologi, dan sejarah. Casson juga menjelaskan kewirausahaan bukanlah hanya bidang interdisiplin, tetapi merupakan pokok-pokok yang menghubungkan kerangka-kerangka konseptual utama dari berbagai disiplin ilmu. Tepatnya, ia dapat dianggap sebagai kunci dari blok bangunan ilmu sosial yang terintegrasi.

Adapun inti dari kewirausahaan adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda (*create new and different*) melalui berpikir kreatif dan bertindak inovatif untuk menciptakan peluang.

Kewirausahaan (*entrepreneurship*) muncul apabila seorang individu berani mengembangkan usaha-usaha dan ide-ide barunya. Proses kewirausahaan meliputi semua fungsi, aktivitas dan tindakan yang berhubungan dengan perolehan peluang dan penciptaan organisasi usaha (Suryana, 2001). Suryana (2003:1) mengungkapkan bahwa kewirausahaan adalah kemampuan kreatif dan inovatif yang dijadikan dasar, kiat dan sumber daya untuk mencari peluang menuju sukses. Adapun inti dari kewirausahaan adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda (*create new and different*) melalui berpikir kreatif dan bertindak inovatif untuk menciptakan peluang.

Wirausaha merupakan potensi pembangunan, baik dalam jumlah maupun dalam mutu wirausaha itu sendiri. Sekarang ini kita menghadapi kenyataan bahwa jumlah wirausahawan Indonesia masih sedikit dan mutunya belum bisa dikatakan hebat, sehingga personal pembangunan wirausahawan Indonesia merupakan personal mendesaknya bagi kesuksesannya pembangunan. Menurut Alma (2011 : 1-2) manfaat adanya wirausaha antara lain :

- 1) Menambah daya tampung tenaga kerja, sehingga dapat mengurangi pengangguran.
- 2) Sebagai generator pembangunan lingkungan, bidang produksi, distribusi, pemeliharaan lingkungan, kesejahteraan, dan sebagainya.
- 3) Menjadi contoh bagi masyarakat lain, sebagai pribadi unggul yang patut dicontoh, diteladani, karena seorang wirausaha ini adalah orang terpuji, jujur, berani, hidup tidak merugikan orang lain.
- 4) Selalu menghormati hukum dan peraturan yang berlaku, berusaha selalu menjaga dan membangun lingkungan.



- 5) Berusaha memberi bantuan kepada orang lain dan pembangunan sosial, sesuai dengan kemampuannya.
  - 6) Berusaha mendidik karyawannya menjadi orang yang mandiri, disiplin, jujur, tekun dalam menghadapi pekerjaan.
  - 7) Memberi contoh bagaimana kita harus bekerja keras, tetapi tidak melupakan perintah-perintah agama.
  - 8) Hidup secara efisien, tidak berfoya-foya dan tidak boros.
  - 9) Memelihara keserasian lingkungan, baik dalam pergaulan maupun kebersihan lingkungan.
- Melihat banyaknya manfaat wirausaha di atas, maka ada dua darmabakti wirausaha terhadap pembangunan bangsa, yaitu:

- 1) Sebagai pengusaha, memberikan darma baktinya melancarkan proses produksi, distribusi, dan konsumsi. Wirausaha mengatasi kesulitan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat.
- 2) Sebagai perjuangan bangsa dalam bidang ekonomi, meningkatkan ketahanan nasional, mengurangi ketergantungan pada bangsa lain.

## 2. Pengertian Sikap *Entrepreneurship*

Gerangin (1988:140) Dalam studi kepustakaan mengenai sikap diuraikan bahwa sikap merupakan komponen psikologis yang tidak dapat diobservasi secara langsung, sikap baru dapat diketahui jika tampil dalam perilaku nyata yang dikemukakan oleh individu terhadap objek tertentu. Menurut Casson (2012:3) Sikap *Entrepreneurship* merupakan kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda (*create new and different*) melalui berpikir kreatif dan bertindak inovatif untuk menciptakan peluang. Casson mempertegas kewirausahaan sebagai konsep dasar yang menghubungkan berbagai bidang disiplin ilmu yang berbeda antara lain ekonomi, sosiologi, dan sejarah. Casson juga menjelaskan kewirausahaan bukanlah hanya bidang interdisiplin, tetapi merupakan pokok-pokok yang menghubungkan kerangka-kerangka konseptual utama dari berbagai disiplin ilmu. Wirausaha berasal dari kata *entrepreneur* merupakan seseorang yang percaya diri dalam melakukan suatu pekerjaan, memanfaatkan peluang, kreatif, dan inovatif dalam mengembangkan usahanya. Menurut Alma (2009:22) definisi wirausaha yang asal katanya adalah terjemahan dari *entrepreneur* bahasa Perancis) yang diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris dengan arti *betweentaker* atau *go-between*. Para usahawan berbakat membangun

perusahaan mereka pada bidang yang mereka pahami dan merasa mampu berdasarkan penilaian dan perhitungan yang canggih, bahkan mereka mungkin harus mengambil alih kendali terhadap perusahaan-perusahaan yang sudah ada. Kewirausahaan (*entrepreneurship*) muncul apabila seorang individu berani mengembangkan usah-usaha dan ide-ide barunya. Proses kewirausahaan meliputi semua fungsi, aktivitas dan tindakan yang berhubungan dengan perolehan peluang dan penciptaan organisasi usaha (Suryana, 2001). Suryana (2003:1) mengungkapkan bahwa kewirausahaan adalah kemampuan kreatif dan inovatif yang dijadikan dasar, kiat dan sumber daya untuk mencari peluang menuju sukses. Adapun inti dari kewirausahaan adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda (*create new and different*) melalui berpikir kreatif dan bertindak inovatif untuk menciptakan peluang.

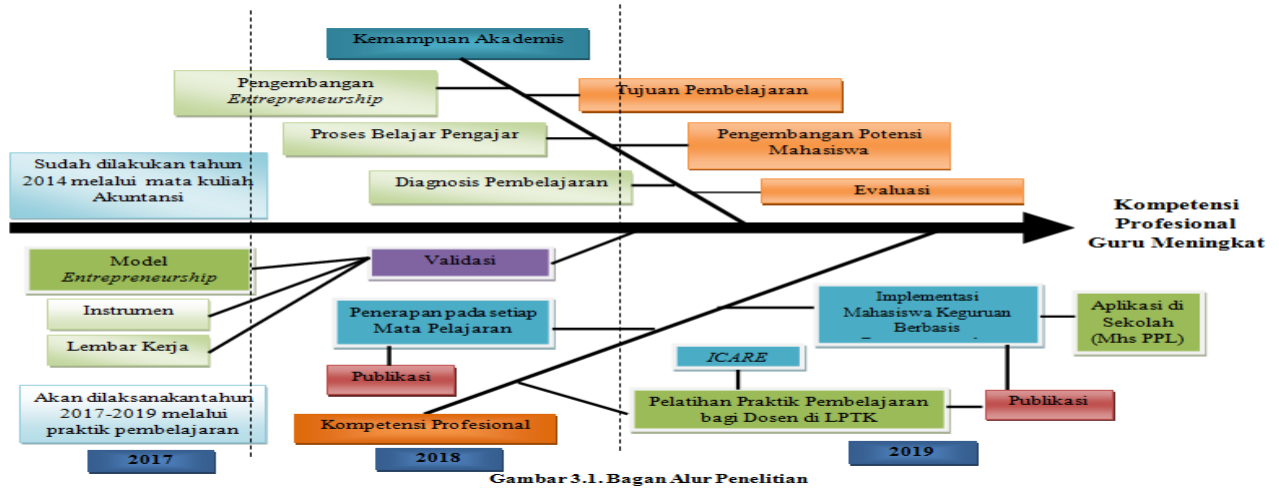
## Metode Penelitian

Berdasarkan karakteristik permasalahan dan tujuan yang ingin dicapai, penelitian ini akan dilaksanakan dengan rancangan penelitian dan pengembangan pendidikan (*Educational Research and Development / R & D*). Untuk data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan studi pendahuluan yaitu mengidentifikasi sikap *Entrepreneurship* Mahasiswa Program Studi Pendidikan Ekonomi FKIP UNPAS. Adapun langkah dalam penelitian berikutnya yaitu dirancang menggunakan model penelitian dan pengembangan pendidikan Dick and Carey yang diadaptasi Gall et al. (2003). Model penelitian ini mencakup 12 langkah, yaitu 1) *Assesmen* kebutuhan guna menentukan tujuan penelitian, 2) Analisis kebutuhan Dosen dan Mahasiswa Keguruan dalam Pengembangan *entrepreneurship* berbasis praktik pembelajaran, 3) Identifikasi sikap, minat, motivasi dan keterampilan Dosen dan Mahasiswa, 4) Merancang instrumen assesmen, 5) Merancang strategi pelatihan, 6) Merancang dan memilih perangkat pelatihan, 7) Merancang instrumen evaluasi, 8) Validasi instrumen dan model pelatihan, 9) Uji coba model pelatihan di kalangan terbatas, 10) Refleksi hasil uji coba model pelatihan, 11) Implementasi model pelatihan, dan 12) Refleksi seluruh tahapan kegiatan penelitian.

Penelitian ini dibagi dalam tiga tahapan, yaitu tahap pendahuluan dan perancangan, tahap pengembangan, dan tahap diseminasi.

Gambaran yang lebih jelas dan menyeluruh tentang seluruh aktivitas tercakup dalam bagan gambar 3.1

**Fishbone Diagram**



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian

**Instrumen dan Pengumpulan Data**

Berdasarkan skema langkah-langkah penelitian dan bagan alir penelitian di atas untuk mencapai target yang diinginkan maka pada setiap tahapan kegiatan dalam penelitian ini diperlukan instrumen-instrumen yang disusun sesuai kebutuhan. Instrumen- instrumen tersebut berupa:

1. Format wawancara yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang mengarah kepada analisis kebutuhan mahasiswa dan dosen dalam pengembangan model *entrepreneurship* berbasis praktik pembelajaran dalam meningkatkan kompetensi profesional.
2. Format kuesioner berisi pertanyaan-pertanyaan yang mengarah kepada Identifikasi sikap, minat, motivasi dan keterampilan dosen dan

3. mahasiswa terhadap model *entrepreneurship* berbasis praktik pembelajaran.
3. Format rancangan perangkat pelatihan yang disesuaikan dengan kondisi mahasiswa dan dosen dan tujuan penelitian, termasuk rancangan pedoman model *entrepreneurship* berbasis praktik pembelajaran.
4. Format rancangan instrumen evaluasi formatif untuk dipergunakan pada setiap langkah penelitian, sehingga perbaikan dapat dilakukan secara berkesinambungan.
5. Format validasi instrumen dan perangkat-perangkat pelatihan, melalui penilaian pakar (*expert judgement*).
6. Rubrik instrumen keberhasilan implementasi model pelatihan yang dikembangkan.

Tabel 3.1 Ringkasan Data yang Dikumpulkan pada Setiap Tahapan Kegiatan Penelitian

Tahun	Tahap Penelitian	Langkah Penelitian	Pangumpulan Data		Luaran
			Subjek	Instrumen	
Tahun I 2017	STUDI PENDAHULUAN	1. <i>Assesmen</i> kebutuhan guna menentukan tujuan penelitian baik untuk program pelatihan maupun produk yang akan dihasilkan. 2. Analisis kebutuhan dosen dan mahasiswa terhadap model <i>entrepreneurship</i> berbasis praktik pembelajaran 3. Identifikasi sikap, minat, motivasi dan keterampilan dosen dan mahasiswa terhadap model <i>entrepreneurship</i> berbasis praktik pembelajaran	- Bahan pustaka - Dosen dan mahasiswa	- pedoman wawancara - kuesioner	- Rancangan Model Pelatihan - Artikel untuk di publikasikan di seminar nasional
	PERENCANAAN	1. Analisis proses dan produk pelatihan	Dosen	- Pedoman wawancara	
		2. Menentukan tujuan dan manfaat penelitian			
		3. Merancang model dan instrumen model <i>entrepreneurship</i> berbasis praktik pembelajaran dalam meningkatkan kompetensi	Peneliti	- Rubrik penilaian	

Tahun	Tahap Penelitian	Langkah Penelitian	Pangumpulan Data		Luaran
			Subjek	Instrumen	
		profesional			
		4. Validasi rancangan model dan instrumen model entrepreneurship berbasis praktik pembelajaran dalam meningkatkan kompetensi profesional	Validator Subjek uji coba	- Format validasi - Rubrik penilaian	
Tahun II 2018	PENGEM-BANGAN	5. Uji coba implementasi Model dan instrumen hasil pengembangan	- Guru - Dosen - Nara sumber lain	- Instrumen hasil pengembangan - Pedoman wawancara - Kuesioner	- Instrumen – intrumen model entrepreneurship pada pelatihan praktik pembelajaran
		6. Analisis data hasil uji coba implementasi model entrepreneurship berbasis praktik pembelajaran dalam meningkatkan kompetensi profesional		- Statistika	
		7. Interpretasi hasil analisis data			
Tahun III 2019	DISEMI-NASI	8. Diseminasi hasil penelitian kepada dosen dan mahasiswa	- Dosen - Mahasiswa	- Instrumen yang dikembangkan berdasarkan model produk Penelitian - Publikasi	- Intrumen Pelatihan (HAKI) - Model Pelatihan entrepreneurship (HAKI) - Publikasi di seminar nasional dan Internasional - Bahan Ajar (ISBN) - Buku pedoman pelatihan (HAKI)

### Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga tahun, untuk tahun pertama sesuai dengan table 3.1 ringkasan data yang dikumpulkan pada setiap tahapan kegiatan penelitian yaitu Identifikasi sikap, minat, motivasi dan keterampilan dosen dan mahasiswa terhadap model entrepreneurship berbasis praktik pembelajaran. Maka hasil penelitian pada tahun pertama yaitu mengidentifikasi sikap entrepreneurship pada mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan.

#### I. Uji Kualitas Data

Penelitian dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang terdiri 24 pernyataan. Agar instrumen penelitian ini layak digunakan, instrumen yang akan

digunakan kepada 30 responden yang memiliki karakteristik yang sama dengan responden yang akan dijadikan sampel penelitian.

Dari pengujian reliabilitas teknik *cronbach's alpha* nampak bahwa masing-masing instrumen pengukuran adalah reliabel dengan tingkat reliabilitas yang tinggi (koefisien rata-rata diatas 0,7) dengan koefisien internal Spearman Brown sesuai dengan yang direkomendasikan oleh Sugiyono (2003:178) yang menyatakan bahwa batas minimum reliabilitas yang dapat diterima adalah koefisien positif dan makin tinggi koefisien reliabilitas maka makin handal instrumen pengukuran.

Reliabilitas untuk kuesioner masing-masing variabel disajikan pada gambar dan tabel di bawah ini :

**Tabel 4.1 Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,881	24

Sumber: data Kuesioner yang diolah

Memperhatikan hasil uji reliabilitas instrumen pengukuran di atas, dapat dinyatakan instrumen

pengukuran memiliki reliabilitas yang tinggi.

**Tabel 4.2**Validitas Instrumen Pengukuran Sikap *Entrepreneurship*

Sikap <i>Entrepreneurship</i>		X
X	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	30
x1	Pearson Correlation	,500**
	Sig. (2-tailed)	,005
	N	30
x2	Pearson Correlation	,384*
	Sig. (2-tailed)	,036
	N	30
x3	Pearson Correlation	,380*
	Sig. (2-tailed)	,038
	N	30
x4	Pearson Correlation	,360
	Sig. (2-tailed)	,051
	N	30
x5	Pearson Correlation	,337
	Sig. (2-tailed)	,069
	N	30
x6	Pearson Correlation	,447*
	Sig. (2-tailed)	,013
	N	30
x7	Pearson Correlation	,345
	Sig. (2-tailed)	,062
	N	30
x8	Pearson Correlation	,561**
	Sig. (2-tailed)	,001
	N	30
x9	Pearson Correlation	,551**
	Sig. (2-tailed)	,002
	N	30
x10	Pearson Correlation	,598**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	30
x11	Pearson Correlation	,596**
	Sig. (2-tailed)	,001
	N	30
x12	Pearson Correlation	,583**
	Sig. (2-tailed)	,001
	N	30

x13	Pearson Correlation	,630**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	30
x14	Pearson Correlation	,242
	Sig. (2-tailed)	,198
	N	30
x15	Pearson Correlation	,638**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	30
x16	Pearson Correlation	,534**
	Sig. (2-tailed)	,002
	N	30
x17	Pearson Correlation	,613**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	30
x18	Pearson Correlation	,723**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	30
x19	Pearson Correlation	,651**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	30
x20	Pearson Correlation	,636**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	30
x21	Pearson Correlation	,499**
	Sig. (2-tailed)	,005
	N	30
x22	Pearson Correlation	,564**
	Sig. (2-tailed)	,001
	N	30
x23	Pearson Correlation	,478**
	Sig. (2-tailed)	,008
	N	30
x24	Pearson Correlation	,550**
	Sig. (2-tailed)	,002
	N	30

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

#### Analisis Deskriptif

Menurut pendapat Moh. Nazir (2003:71), analisis deskriptif ditujukan untuk menyelidiki secara terperinci aktivitas dan pekerjaan manusia dan hasil penelitian tersebut dapat memberikan rekomendasi-

rekomendasi untuk keperluan masa yang akan datang. Artinya pimpinan perusahaan / organisasi sebagai pengguna mudah memperoleh deskripsi atau gambaran jika hasil informasi diubah menjadi analisis deskriptif. Dalam analisis deskriptif, nilai bisa diwakili oleh Mean,

Median, Modus, tabel frekuensi, presentase dan berbagai diagram.

**1. Analisis Deskripsi**

Berikut ini adalah instrumen untuk mengukur Sikap *Entrepreneurship* Mahasiswa FKIP UNPAS terdiri dari 24 item pertanyaan. Berikut ini adalah paparan dari tanggapan responden sebagai berikut :

Tabel 4.3 Pendapat responden

		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7		
N	Valid	30	30	30	30	30	30	30	30	
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mean		2,9939	3,2398	2,9272	2,4650	2,4983	2,6442	2,4983		
Median		2,4281	3,2136	3,2566	2,3381	2,9622	2,5974	2,1566		
Mode		2,43	3,21	3,26	2,34	2,96	2,60	2,16 <sup>a</sup>		
Range		4,00	3,51	3,52	2,69	3,22	3,00	2,42		
Sum		89,82	97,19	87,82	73,95	74,95	79,32	74,95		
		x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16
N	Valid	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3,2398	2,9939	1,5307	2,9939	1,8264	3,2731	2,8939	2,6108	2,3822
Median		2,8892	2,5699	1,0000	2,3802	1,0000	3,1198	3,0676	2,6428	2,1108
Mode		2,89 <sup>a</sup>	2,57	1,00	2,38	1,00	3,12	3,07	2,64	2,11 <sup>a</sup>
Range		3,16	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,41	2,81	4,00
Sum		97,19	89,82	45,92	89,82	54,79	98,19	86,82	78,32	71,47
		x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	
N	Valid	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		1,9314	1,8264	2,4348	2,6442	2,3489	3,2398	2,5650	2,6442	
Median		2,5962	1,0000	2,2414	2,2655	2,2456	2,7431	2,6154	2,4500	
Mode		2,60	1,00	2,24	2,27	2,25	2,74	2,62	2,45	
Range		4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,28	4,00	3,00	
Sum		57,94	54,79	73,04	79,32	70,47	97,19	76,95	79,32	

Sumber : Pengolahan SPSS

Berdasarkan tabel diatas, dapat dideskripsikan tentang Pendapat responden mengenai sikap *entrepreneurship* mahasiswa FKIP Universitas Pasundan, hasilnya yakni dengan rata-rata skor 3,45 dan berada pada kategori Baik.

**Pembahasan**

Sikap *entrepreneurship* mahasiswa FKIP Universitas Pasundan, hasilnya yakni dengan rata-rata skor 3,45 dan berada pada kategori Baik. Namun, untuk pernyataan mengenai *entrepreneurship* sebagai bentuk dari fungsi ekonomi dimana *entrepreneur* mempunyai tugas menjalin hubungan dengan berbagai pihak dalam bidang perekonomian, perdagangan, investasi, pariwisata, dan tenaga profesional. Dan untuk pernyataan menyukai pekerjaan yang menantang, dan berani mengambil resiko belum optimal. Sikap *entrepreneurship* merupakan suatu pengaplikasian yang dilakukan oleh mahasiswa kejuruan dalam meningkatkan keterampilannya di bidang pembelajaran, membuat inovasi pembelajaran dengan pengembangan bahan ajar yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Hal ini diperkuat oleh Casson (2012:3) dimana sikap

*Entrepreneurship* merupakan kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda (*create new and different*) melalui berpikir kreatif dan bertindak inovatif untuk menciptakan peluang. Casson mempertegas kewirausahaan sebagai konsep dasar yang menghubungkan berbagai bidang disiplin ilmu yang berbeda antara lain ekonomi, sosiologi, dan sejarah. Casson juga menjelaskan kewirausahaan bukanlah hanya bidang interdisiplin, tetapi merupakan pokok-pokok yang menghubungkan kerangka-kerangka konseptual utama dari berbagai disiplin ilmu. Mahasiswa belum optimal dalam pemahaman konsep *entrepreneurship*, *entrepreneurship* masih dipandang sebagai bentuk dari fungsi ekonomi dimana *entrepreneur* mempunyai tugas menjalin hubungan dengan berbagai pihak dalam bidang perekonomian, perdagangan, investasi, pariwisata, dan tenaga profesional.

### Kesimpulan

Kondisi sikap *entrepreneurship* mahasiswa FKIP Universitas Pasundan, hasilnya yakni dengan rata-rata skor 3,45 dan berada pada kategori Baik.

### Saran

Sikap *entrepreneurship* mahasiswa FKIP Universitas Pasundan, hasilnya yakni dengan rata-rata skor 3,45 dan berada pada kategori Baik. Namun, untuk pernyataan mengenali *entrepreneurship* sebagai bentuk dari fungsi ekonomi dimana *entrepreneur* mempunyai tugas menjalin hubungan dengan berbagai pihak dalam bidang perekonomian, perdagangan, investasi, pariwisata, dan tenaga profesional. Dan untuk pernyataan menyukai pekerjaan yang menantang, dan berani mengambil resiko. Mahasiswa masih memandang *entrepreneurship* merupakan serangkaian dari aktivitas ekonomi, arti dasar dari *entrepreneurship* itu merupakan kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda (*create new and different*) melalui berpikir kreatif dan bertindak inovatif untuk menciptakan peluang, oleh sebab itu perlu dilakukannya penelitian selanjutnya untuk menemukan sebuah model penerapan pembelajaran berbasis *entrepreneurship*, diantaranya membuat seperangkat pembelajaran yang memiliki nilai *entrepreneurship*.

### Daftar Pustaka

- Alma, B. 2011. Kewirausahaan untuk Mahasiswa dan Umum. Bandung : Alfabea
- Arends, R.2008. Learning To Teach edisi ke tujuh buku 2. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Casson, M. 2012. Entrepreneurship. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Eggen, P. & Kauchak, D.2012. Strategi dan Model Pembelajaran. Jakarta: Indeks.
- Gall, Meredith. D., Joice P. Gall, Walter R. Borg. 2003. Educatinal Research: an Introduction. 7<sup>th</sup> Ed. Pearson Education, Inc. Boston, New York, San Francisco, Mexico City, Montreal, Toronto, Madris, Munich, Paris, Hongkong, Singapore, Toko, Cape Town, Sidney.
- Gintings, A. 2008. Essensi Praktis Belajar dan Pembelajaran, Bandung: Humaniora.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. 2009. Models of Teaching. Model-Model Pengajaran. Edisi

Kedelapan. Terjemahan Achmad Fawaidan Ateilla Mirza. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Satori, D. 2009. Profesi Keguruan. Jakarta: Universitas Terbuka.

Sugiyono. 2008. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Cet-5. Bandung: CV Alfabeta.

Surya, M. 2003. Psikologi Pembelajaran dan Pengajaran. Bandung: Yayasan Bhakti Winaya.

Suryana. 2001. Kewirausahaan : Pedoman Praktis, Kiat dan Proses Menuju Sukses. Jakarta : Salemba empat.

----- . 2003. Kewirausahaan : Pedoman Praktis, Kiat dan Proses Menuju Sukses, Edisi revisi. Jakarta : Salemba empat.

Tilaar, H.A.R. 2015. Pedagogik Teoritis untuk Indonesia. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.

Pikiran Rakyat, Rabu 30 Maret 2016 halaman 6  
Pengembangan Model Pembelajaran Berperspektif Kewirausahaan. Endah Rita Sulistya Dewi, Sumarno, dan Prasetyo, Jurusan Pendidikan Biologi IKIP PGRI Semarang

<http://portalgaruda.org/index.php?ref=browse&mod=viewarticle&article=7039>

Model Pendidikan Kewirausahaan di Pendidikan Dasar dan Menengah. Endang Mulyani. Staf Pengajar Fe Universitas Negeri Yogyakarta)

<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=6819&val=444&title=Model%20Pendidikan%20Kewirausahaan%20di%20Pendidikan%20Dasar%20dan%20Menengah>

Model Pembelajaran Multimedia dengan CD Interaktif Untuk Menumbuhkan Budaya Kewirausahaan di Perguruan Tinggi (Parma, I Putu Gede) Jurnal Jurusan Perhotelan (D3) Vol 10, No 2 (2013) <http://portalgaruda.org/index.php?ref=browse&mod=viewarticle&article=22291>

## Penerapan Model Pembelajaran *Direct Intruction* untuk Melatihkan Siswa Menggunakan Mikroskop pada Materi Sel Tumbuhan dan Sel Hewan SMP

Anisa Nurmalita<sup>1</sup>, Martini<sup>2</sup>  
e-mail: anisanurmalita63@gmail.com  
<sup>1,2</sup>Jurusan IPA Unesa

### Abstrak

*Direct Intruction* adalah suatu model pembelajaran untuk melatihkan pengetahuan deklaratif dan procedural. Model ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yaitu melatihkan siswa menggunakan mikroskop dan mengenal bagian-bagian mikroskop. Jenis penelitian yang digunakan adalah pra-experimental design. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, untuk menilai keterampilan siswa dalam menggunakan mikroskop dan membuat sayatan mikroskopis basah. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII-C yang berjumlah 33 siswa SMPN 3 Sidoarjo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *direct intruction* dapat melatihkan menggunakan mikroskop dengan hasil rata-rata tiap aspek untuk pengaturan lensa obyektif sebesar 97%, mengatur diafragma sebesar 94%, memasang kaca obyek pada meja preprat, mengatur cermin sebesar 100%, memasang kaca obyek pada meja preparat sebesar 97%, mengatur fokus untuk perbesaran lemah sebesar 92%, mengatur fokus untuk perbesaran kuat sebesar 82%, dan perlakuan setelah pengamatan sebesar 100% sedangkan rata-rata nilai keterampilan membuat sayatan mikroskopis basah yakni pada aspek membuat sayatan membujur sebesar 89%, membuat sayatan melintang sebesar 87% dan menutup sayatan pada kaca obyek sebesar 89%.

**Kata kunci:** Keterampilan menggunakan mikroskop, *direct intruction*

### Pendahuluan

Pendidikan mempunyai perasaan yang sangat menentukan perkembangan dan perwujudan dari individu, terutama bagi pembangunan Bangsa dan Negara. Salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan adalah dengan penyempurnaan-penyempurnaan kurikulum. Kurikulum terbaru saat ini adalah kurikulum 2013 (Purwatningsih, 2015). Pemerintah telah menetapkan kurikulum tahun 2013 untuk diterapkan pada Sekolah/Madrasah. Penerapan kurikulum 2013 dilakukan secara bertahap. Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik yang produktif, kreatif, inovatif, serta mampu berkontribusi pada kehidupan masyarakat, berbangsa dan bernegara. Hal yang paling menonjol pada kurikulum 2013 adalah pendekatan dan strategi pembelajaran (Permendikbud No.68, tentang Kurikulum SMP/MTs, 2013).

Proses pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung (Ramadhani, 2016). Proses pembelajaran IPA akan lebih bermakna jika menggunakan suatu media yang dapat mendukung proses pembelajaran baik melalui media gambar ataupun pengamatan secara langsung pada siswa (Sukmana, 2015). Kegiatan pembelajaran sains berbasis praktikum merupakan suatu bagian yang tidak dapat dipisahkan.

Menurut Woolnough dan Allsop (1985, dalam Rustaman 2003) kegiatan praktikum dapat berperan : 1) membangkitkan motivasi belajar siswa, 2) mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melaksanakan eksperimen, 3) menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah dan 4) menunjang pemahaman materi ajar.

Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru IPA SMP Negeri 3 Sidoarjo mengatakan bahwa, alat-alat laboratorium di SMP 3 Sidoarjo sudah lengkap namun adanya permasalahan pada guru pendidik dimana materi yang diajarkan seharusnya melakukan kegiatan praktikum namun guru tidak melakukan kegiatan

tersebut, hal tersebut terjadi karena beberapa faktor yaitu guru berlatar belakang pendidikan fisika sehingga kurang terampil dalam mengoperasikan mikroskop. Hal tersebut yang membuat siswa tidak dapat memahami fungsi serta bagian-bagian dari mikroskop padahal pada materi sel tumbuhan dan sel hewan siswa dituntut untuk memahami dan mengerti bagian-bagian dari sel hewan dan sel tumbuhan bukn hanya melalui media gambar namun dapat mengamati secara langsung melalui kegiatan praktikum dengan memanfaatkan mikroskop. Didukung oleh data hasil angket yang dibagikan kepada 32 siswa kelas VIII F SMP Negeri 3 Sidoarjo, sebanyak 68% siswa kesulitan menerima pembelajaran IPA khususnya pada kegiatan berbasis praktikum dengan menggunakan alat bantu mikroskop, 76% siswa tidak dapat menyebutkan bagian-bagian dari mikroskop beserta fungsinya.

Pada kelas VII, terdapat salah satu materi yaitu penggunaan mikroskop dengan demikian siswa dituntut untuk memiliki keterampilan yang baik mengenai penggunaan mikroskop dan alat-alat pendukung pengamatan lainnya. Dengan keterampilan tersebut diharapkan siswa dapat memahami dengan mudah tentang sel tumbuhan dan sel hewan.

Dari data pendahuluan ditunjukkan bahwa keterampilan siswa masih rendah dalam penggunaan mikroskop maka, peneliti perlu untuk melatihkan penggunaan mikroskop. Model yang sesuai untuk melatihkan penggunaan mikroskop adalah model pembelajaran *Direct Intruction*.

*Direct Intruction* fokusnya adalah pada tujuan akademik dan didasarkan pada keyakinan bahwa setiap siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran jika mereka menerima instruksi yang memadai (Becker et al, 1973 dalam Bronwyn, 2011). Penerapan model *Direct Intruction* dimana guru harus mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan yang akan dilatihkan kepada siswa secara langkah demi langkah. Dengan demonstrasi penyajian pembelajaran dengan

memperagakan situasi atau benda tertentu yang sedang dipelajari baik dengan tiruan yang disertai penjelasan lisan maupun sebenarnya dengan tujuan agar siswa lebih mudah memahami materi pembelajaran dan diharapkan menjadi salah satu solusi untuk membuat pembelajaran menjadi lebih konkrit dan jelas serta dapat meningkatkan rasa keingintahuan siswa dan merangsang siswa untuk lebih aktif mengamati, menyesuaikan antar teori dengan kenyataan, sehingga siswa dapat mencapai tujuan yang diharapkan.

Salah satu keterampilan proses sains yaitu keterampilan mengobservasi (pengamatan). Mengamati merupakan keterampilan sederhana (Depdiknas, 2007). Pengamatan terhadap obyek atau gejala alam dilakukan dengan bantuan alat indra. Namun karena adanya keterbatasan panca indra, kita membutuhkan alat bantu dalam pengamatan salah satunya yaitu mikroskop.

Model manajemen pembelajaran *Direct Instruction* lebih cocok dilakukan pada mata pelajaran praktikum. Hal tersebut dikarenakan model pembelajaran *Direct Instruction* memberikan panduan secara bertahap dan terstruktur serta memberikan kemudahan bagi siswa yang memiliki kemampuan berpikirnya masih rendah (Saputro, 2016).

Berdasarkan latar belakang diatas maka masalah umum dalam penelitian ini adalah "bagaimana penerapan model *direct intruction* untuk melatih siswa dalam menggunakan mikroskop?"

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mendiskripsikan keterampilan siswa dalam menggunakan mikroskop di SMP Negeri 3 Sidoarjo.

### Metode

Jenis penelitian yang digunakan yakni jenis pre-eksperimental design karena tidak ada karakteristik yang disamakan dan tidak ada variabel yang dikontrol (Sukmadinata, 2010).

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu dengan menggunakan penilaian skala Guttman hanya dengan memberikan checklist. Jawaban responden skor tertinggi bernilai (1) dan skor terendah bernilai (0). Untuk jawaban benar (1) dan jawaban salah (0) (Riduwan, 2012).

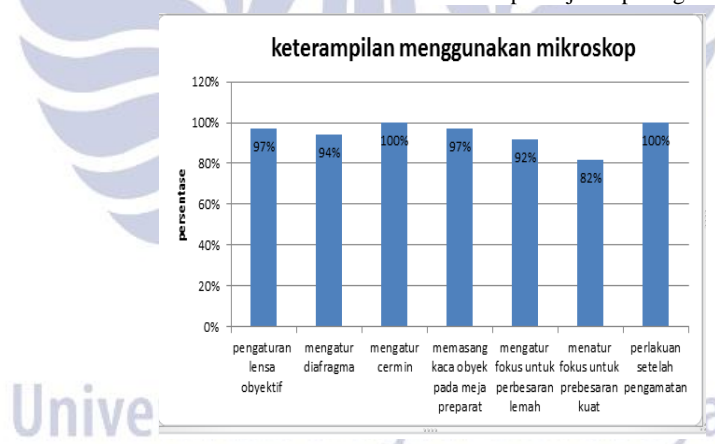
Penelitian ini bertempat di SMP Negeri 3 Sidoarjo, Jawa Timur, yang dilaksanakan pada Semester Genap Tahun Ajaran 2016/2017. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa Kelas VII-C SMPN 3 Sidoarjo yang berjumlah 33 siswa.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi tes keterampilan siswa dalam menggunakan mikroskop dengan skala guttman. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu berupa data kuantitatif.

### Hasil dan Pembahasan

#### A. Keterampilan Menggunakan Mikroskop

Keterampilan siswa dalam menggunakan mikroskop yang dilatihkan dengan penerapan model pembelajaran *Direct Intruction* yang meliputi: cara membawa mikroskop, mengatur diafragma, mengatur cermin, memasang kaca obyek pada meja preparat, mendapatkan fokus untuk perbesaran lemah, mendapatkan fokus untuk perbesaran kuat, perlakuan setelah selesai pengamatan. Hasil keterampilan siswa dalam menggunakan mikroskop disajikan pada gambar dibawah ini:



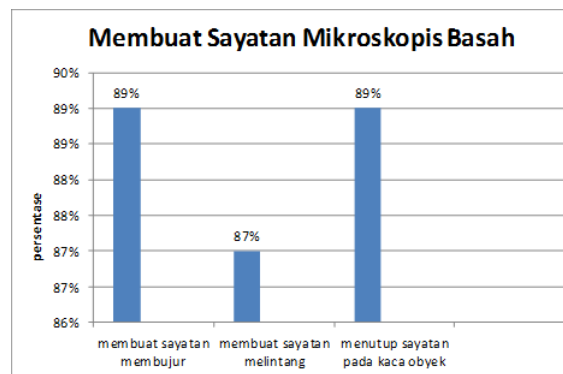
Gambar 4.1 Keterampilan Menggunakan Mikroskop

Berdasarkan gambar 4.1 keterampilan siswa dalam menggunakan mikroskop rata-rata tiap aspek dalam kategori sangat baik. Pada aspek yang mendapatkan rata-rata persentase sebesar 100% yaitu pada aspek mengatur cermin. Siswa kelas VII C sudah benar dalam mengatur cermin yaitu dengan melihat ke dalam lensa okuler, mengatur cermin sedemikian rupa sehingga didapat lingkaran pandang yang terang. Persentase rata-rata 97% pada aspek pengaturan lensa obyektif. Siswa sudah terampil dalam memutar pembawa obyek, dengan memutar yang perbesarannya lemah terlebih dahulu hingga yang kuat tepat diatas kondensor. Pada saat memulai pengamatan siswa juga sudah terampil dalam mengatur fokus perbesaran dimana menggunakan fokus perbesaran lemah terlebih dahulu kemudian untuk

mendapatkan hasil yang lebih jelas dengan fokus perbesaran kuat. Pada aspek mengatur fokus pada perbesaran kuat memperoleh rata-rata persentase sebesar 82%, yaitu persentase paling rendah dari pada aspek yang lainnya. Penyebab hal tersebut yaitu peneliti kurang memperhatikan pada lembar kerja siswa (LKS) seharusnya diberi petunjuk kembali cara pengamatan menggunakan mikroskop serta hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan mikroskop. Keseluruhan aspek dalam keterampilan menggunakan mikroskop mendapatkan rata-rata persentase sebesar 94,57% dengan kategori sangat baik.

#### B. Keterampilan Siswa dalam Membuat Sayatan Mikroskopis Basah





**Gambar 4.2** Keterampilan Membuat Sayatan Mikroskopis Basah

Keterampilan siswa dalam membuat sayatan dapat dilihat pada gambar 4.2. Berdasarkan gambar 4.2 presentase rata-rata semua aspek yaitu 88,3%. secara keseluruhan siswa dalam kategori baik dan terampil dalam membuat sayatan mikroskopis basah, dimana pada saat membuat sayatan membujur daun dan melintang daun siswa menghasilkan sayatan yang amat tipis dan saat pengamatan didapat hasil yang jelas dan gambar yang bagus.

Siswa dalam keterampilan menggunakan mikroskop dan membuat sayatan mikroskopis basah memperoleh hasil dalam kategori baik. Sebelum melakukan tes keterampilan menggunakan mikroskop dan membuat sayatan mikroskopis basah siswa mengerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS) tentang bagian-bagian dari mikroskop sampai dengan pengamatan sel tumbuhan dimana fungsi dari Lembar Kerja Siswa (LKS) tersebut yakni sebagai proses pelatihan agar saat melakukan tes keterampilan menggunakan mikroskop dan membuat sayatan mikroskopis basah siswa memperoleh hasil yang baik. hasil rata-rata Lembar Kerja Siswa (LKS) 1 yaitu sebesar 91, pada Lembar Kerja Siswa (LKS) 2 yaitu sebesar 88 dan pada LKS 3 yaitu sebesar 89.

Menurut Rustaman (2007) kecakapan siswa dalam menggunakan alat dan bahan akan berdampak pada keterampilan yang lain, hal ini karena keterampilan dalam menggunakan alat dan bahan akan menentukan hasil dari suatu pengamatan/observasi.

Penggunaan alat bantu pengamatan seperti mikroskop menjadi sangat penting dalam kegiatan praktikum biologi. Menurut Tisnanti (2010), pengamatan langsung terhadap objek asli, misalnya sel dan bakteri merupakan solusi untuk mengkonkritkan pemahaman siswa terhadap obyek tersebut serta memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, maka dari itu siswa sebelum melakukan pengamatan harus terampil dalam menggunakan mikroskop serta mengerti fungsi dari bagian-bagian mikroskop selain itu siswa juga harus terampil dalam membuat obyek pengamatan misalnya saat mengamati sel tumbuhan siswa harus terampil dalam membuat sayatan mikroskopis sel tumbuhan tersebut.

Berdasarkan gambar 4.2 dan gambar 4.3 tentang keterampilan siswa dalam menggunakan mikroskop dan membuat sayatan mikroskopis dapat dilihat nilai persentasi rata-rata tiap aspek dalam kategori sangat baik maka penerapan model *direct interaction* untuk melatih siswa dalam menggunakan mikroskop terlaksana dengan baik.

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa keterampilan

siswa dalam menggunakan mikroskop dan membuat sayatan mikroskopis basah dengan penerapan model *direct intruction* memperoleh rata-rata skor tiap aspek pada kategori sangat baik.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan model pembelajaran *direct intruction* untuk melatih siswa menggunakan mikroskop dan meningkatkan hasil belajar siswa dapat disarankan sebagai berikut:

1. Keterampilan menggunakan mikroskop sangat cocok diterapkan dengan menggunakan model *direct intruction* karena pada model *direct intruction* terdapat fase-fase yang lengkap untuk melatih kegiatan yang berbasis praktikum. Model *direct intruction* memberikan panduan secara bertahap dan terstruktur.
2. Untuk menunjang kelancaran kegiatan berbasis praktikum maka pembelajaran harus dilengkapi dengan LKS-LKS yang berisi alat, bahan dan langkah-langkah kegiatan praktikum yang terstruktur dan jelas sehingga siswa dapat mengenal alat praktikum beserta fungsinya.
3. Dalam melatih menggunakan mikroskop sebaiknya dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) dituliskan tahapan menggunakan mikroskop dengan jelas serta diberi peringatan hal-hal yang harus diperhatikan dalam menggunakan mikroskop.

### Daftar Pustaka

- Departemen Pendidikan Nasional. 2004. *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Sains*. Jakarta.
- Purwatiningsih, Puput. 2015. "Penerapan Pembelajaran Guided Discovery Pada Materi Pencemaran Di Smp Negeri 3 Sidoarjo". *Jurnal Pendidikan Sains E-Pensa*. Vol. 03(03)
- Ramadhani, Wulan Suci.2016. "Penerapan Pembelajaran Outdoor Learning Process (Olp) Melalui Pemanfaatan Taman Sekolah Sebagai Sumber Belajar Materi Klasifikasi Tumbuhan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smp". *Jurnal Pendidikan Sains E-Pensa*. Vol. 04(02)
- Rustaman, N, 2003. *Peranan Praktikum dalam Pembelajaran Biologi, Hand Out Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar*. Bandung:UPI
- Saputro, B. 2016. *Pengembangan Model Manajemen Pembelajaran Direct Intruction Berfokus*

*Film Dalam Pengantar Praktikum IPA.*  
(Online) (Journal For Islamic Social Sciences  
ISSN: 2527-7588 e-ISSN: 2527-9556 Journal  
homepage:  
[www.syekh Nurjati.ac.id/jurnal/index.php/holistik](http://www.syekh Nurjati.ac.id/jurnal/index.php/holistik)  
diunduh 30 desember 2016).

Sukmadinata, S. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya.Sukmana,

E. Lestari, R dan Karno, R, 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) Disertai Media Gambar Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VII Smp Negeri 1 Tambusai Utara.* (Online) ([file:///C:/Users/Notebook/Downloads/588-1594-1-PB%20\(1\)%20sukmana.pdf](file:///C:/Users/Notebook/Downloads/588-1594-1-PB%20(1)%20sukmana.pdf) diunduh 4 Januari 2016)



## Desain Program Diklat Keterampilan Proses Sains untuk Guru IPA SMP dalam Mewujudkan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik

Asep Agus Sulaeman

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan IPA

e-mail: [agus\\_p3g@yahoo.com](mailto:agus_p3g@yahoo.com)

### Abstrak

Kajian mendeskripsikan program diklat dalam membekalkan komponen-komponen KPS kepada guru IPA SMP dan implementasinya dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Kajian dilakukan melalui studi literatur untuk menetapkan strategi diklat dan kajian empiris melalui uji coba strategi tersebut yang dilakukan terhadap 40 orang peserta diklat. Dalam uji coba di jaring data tentang persepsi pemahaman pembelajaran IPA dengan KPS yang di jaring melalui kuesioner, respons peserta terhadap proses pembelajaran yang di jaring melalui *open-ended question*, dan respons pelaksanaan program menggunakan kuesioner. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Berdasarkan hasil kajian telah ditetapkan empat tujuan diklat dengan strategi melalui tahap pengenalan, pembiasaan dan otomatisasi, serta enam prinsip pelaksanaannya. Hasil uji coba diklat juga menunjukkan terdapat peningkatan pemahaman guru tentang pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan sebagian besar peserta diklat merespons baik terhadap pelaksanaan serta komponen diklat.

**Kata kunci:** Program Diklat, Guru IPA, Pendekatan Saintifik

### Pendahuluan

Pendidikan IPA perlu memfokuskan pada pengembangan literasi sains agar peserta didik memahami hakikat sains dan hubungannya dengan masyarakat, daripada hanya memberikan pengetahuan konten (dela Cruz, 2015; Kemdikbud 2016). Oleh karena itu, dalam pembelajaran IPA guru perlu membelajarkan dan melatih keterampilan merumuskan fakta, konsep dan teori, dengan mendorong peserta didik untuk melakukan penyelidikan ilmiah melalui pendekatan saintifik (Zeidan & Jayosi, 2015; Kemdikbud 2016). Guru IPA harus mewujudkan proses pembelajaran yang dapat mempersempit kesenjangan antara konsep IPA yang diperoleh dan aplikasinya di kehidupan sehari-hari melalui kegiatan praktik di laboratorium. Kegiatan praktik ini dapat meningkatkan berbagai keterampilan intelektual dan prosedural yang nantinya berguna bagi karir masa depan peserta didik (Raj & Devi, 2013). Salah satu cara untuk mencapai kondisi tersebut adalah penggunaan keterampilan proses sains (KPS) dalam pembelajaran IPA (Aktamis & Ergin, 2008; Feyzioğlu, 2009; Zeidan & Jayosi, 2015). Pembelajaran melalui KPS dapat melatih peserta didik proses membangun pengetahuan, memproduksi dan menggunakan informasi ilmiah, melakukan proses penelitian ilmiah, dan berlatih memecahkan masalah di lingkungannya.

Pentingnya membelajarkan IPA melalui KPS adalah agar peserta didik terampil dalam menjelaskan objek dan peristiwa, mengajukan pertanyaan atas permasalahan, membangun penjelasan ilmiah, menguji penjelasan dan pengetahuan ilmiah, serta mengomunikasikan ide-idenya kepada orang lain (Abungu, et. al., 2014). Pembelajaran dengan pendekatan KPS dapat mewujudkan lingkungan belajar yang aktif, dapat menunjukkan keberkaitan antara konsep IPA dan permasalahan di kehidupan sehari-hari, serta menunjukkan proses belajar bermakna bagi peserta didik (Chebii, et al., 2012; Abungu, et. al., 2014; Raj & Devi, 2013). dela Cruz, (2015) menyatakan bahwa proses penyelidikan ilmiah di kelas memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjalani proses menggunakan metode ilmiah, sehingga mereka memperoleh pemahaman yang baik tentang hakikat IPA

dalam mendapatkan solusi untuk suatu permasalahan secara sistematis dan ilmiah.

Dalam rangka membekalkan KPS dalam pembelajarannya di lingkungan laboratorium dan kelas, pembelajarannya harus disiapkan oleh guru IPA agar peserta didik dapat menguasainya dengan baik (Sen & Vekli, 2016). Oleh karena itu guru IPA SMP perlu menguasai dengan baik kompetensi berikut ini: 1) menerapkan konsep, hukum, dan teori IPA untuk menjelaskan berbagai fenomena alam; 2) menjelaskan penerapan hukum-hukum IPA dalam teknologi terutama yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari; 3) Menggunakan alat-alat ukur, alat peraga, alat hitung, dan piranti lunak komputer untuk meningkatkan pembelajaran IPA di kelas dan laboratorium; 4) merancang eksperimen IPA untuk keperluan pembelajaran atau penelitian; 5) melaksanakan eksperimen IPA dengan cara yang benar (NRC, 2005; Kemdiknas 2007).

Penguasaan KPS oleh guru itu sendiri sangat penting untuk dapat mengajarkan pengetahuan IPA melalui investigasi ilmiah. Guru yang akan memfasilitasi peserta didik untuk memperoleh KPS harus terlebih dahulu menguasainya dan terampil mengembangkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik, yaitu pembelajaran yang mendorong peserta didik melakukan investigasi, bukan guru yang menjelaskan (Karamustafaoglu, 2011; Chabalengula, et al., 2012; Chebii, et al., 2012; Aydogdu, 2015). Ketika guru telah menguasai KPS, maka keuntungannya adalah guru dapat: 1) membantu peserta didik memahami topik IPA dan belajar lebih baik; 2) meningkatkan minat peserta didik; 3) meningkatkan keterampilan peserta didik; 4) membantu mereka menemukan pengetahuannya sendiri; 5) meningkatkan keterampilan pengamatan; 6) meningkatkan kemampuan memecahkan masalah; 7) memastikan peserta didik belajar melalui pengalaman sendiri.

Penguasaan KPS oleh guru sangat memengaruhi kemampuan mereka dalam mewujudkan pembelajaran IPA melalui pendekatan ilmiah. Keberhasilan pendekatan KPS bergantung pada kompetensi, antusiasme, dan rasa percaya diri dari guru IPA (Abungu et al., 2014; Sukarno,

et al., 2013). Zeidan dan Jayosi (2015) menemukan hubungan yang signifikan antara seberapa baik guru memahami KPS dan sikap dalam membelajarkan sains melalui proses. Guru yang memiliki pemahaman KPS yang rendah, kecil kemungkinan mengajarkan konten IPA melalui proses penyelidikan kepada peserta didiknya (Chabalengula, et al., 2012; Raj & Devi, 2013). Faktor-faktor lain yang memengaruhi pembelajaran IPA melalui KPS adalah kesiapan guru dalam menggunakan laboratorium, memahami inovasi teknologi di lingkungan laboratorium, dan kemampuan menghubungkan antara pekerjaan laboratorium, kehidupan sehari-hari, serta pengetahuan konseptual (Feyzioglu, 2009).

Faktanya menunjukkan bahwa pendidikan calon guru IPA belum optimal membelajarkan kegiatan pembelajaran berorientasi pada aplikasi KPS yang memadai dan efektif bagi mahasiswa (Chabalengula, et al., 2012; Sen & Vekli, 2016). Dalam berbagai studi yang dilakukan terhadap mahasiswa calon guru IPA menunjukkan bahwa mereka tidak cukup memiliki KPS (Feyzioglu, 2009; Chabalengula, et al., 2012). Begitu pula di tingkat guru, sebagian besar guru IPA kurang memahami cara penyusunan rencana pembelajaran dengan pendekatan KPS ataupun pendekatan saintifik (Chabalengula, et al., 2012; Sulaeman, 2016). Kondisi ini juga sejalan dengan hasil kajian Sukarno, et al. (2013) yang juga menunjukkan bahwa pemahaman KPS guru IPA SMP yang rendah pada saat ini berimplikasi pada kegiatan belajar mengajar dengan sedikit menggunakan pendekatan ilmiah.

Mengingat pentingnya pembelajaran IPA dengan pendekatan KPS, guru-guru yang belum memenuhi kompetensi pembelajaran KPS perlu menguasainya, sehingga diperlukan program pembekalan yang tepat untuk guru IPA. Usulan tersebut sejalan dengan pendapat beberapa peneliti (Sukarno, et al., 2013; Abungu et al., 2014; Heeralal, 2014) yang menyatakan bahwa Kementerian Pendidikan, asosiasi guru IPA, lembaga diklat guru, dan lembaga lainnya yang terkait harus menyelenggarakan lokakarya, seminar, atau pelatihan untuk melatih kembali guru IPA untuk dapat memanfaatkan kemampuan KPS dan implementasinya dalam pembelajaran.

Desain program pembekalan KPS bagi guru IPA yang dikembangkan seyogyanya bertujuan agar menjadikan guru IPA memiliki seluruh komponen KPS dengan baik sehingga dapat membekalkannya kepada peserta didik (Feyzioglu, 2009). Selain itu, program pembekalan yang dikembangkan perlu melatih guru memetakan komponen KPS ke seluruh kompetensi dasar mata pelajaran IPA di SMP, merencanakan dan mengimplementasikan KPS ke dalam pembelajaran (Sen & Vekli, 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut, di dalam kajian ini akan dijelaskan 1) prosedur membekalkan KPS kepada guru IPA SMP; 2) prosedur membekalkan kemampuan guru IPA untuk mengaplikasikan KPS ke dalam pembelajaran; dan 3) hasil uji coba program diklat membekalkan KPS dan implementasinya kepada guru IPA SMP. Kajian ini bermanfaat fasilitator diklat (widyaiswara, pengawas, kepala sekolah, atau guru inti) sebagai panduan pelaksanaan pembekalan, baik di lembaga diklat, maupun MGMP Kabupaten. Setelah membaca kajian ini, para fasilitator dan atau pengembang diklat dapat mengetahui langkah-langkah penting dalam rangka membekalkan KPS kepada guru IPA SMP untuk mewujudkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

## Metode

Kajian pengembangan program diklat dan desain prosedur diklat dilakukan melalui studi literatur. Selanjutnya, program dan desain prosedur diklat yang dihasilkan direview oleh pakar pendidikan IPA, pakar konten IPA, dan Pakar Diklat secara kualitatif. Program dan desain prosedur diklat yang telah direview selanjutnya diujicobakan.

Uji coba dilakukan melalui kegiatan workshop selama 5 hari (50 JP) dengan 40 orang peserta yang terdiri atas guru-guru IPA perwakilan dari kabupaten/kota di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah pada tanggal 11 s.d. 15 Oktober 2016. Kegiatan difasilitasi oleh dua widyaiswara IPA dari PPPPTK IPA. Kegiatan dilakukan dengan menggunakan desain program dan prinsip-prinsip pembelajaran yang telah dijelaskan sebelumnya.

Ujicoba dilakukan untuk mengetahui keberhasilan usulan desain program dan aktivitas yang telah dijelaskan. Untuk mengetahui hasil program uji coba maka dilakukan penjarangan data terhadap peserta. Dalam kegiatan ini dijarah data tentang persepsi pemahaman awal dan akhir pembelajaran IPA dengan KPS yang dijarah melalui kuesioner, respons peserta terhadap proses pembelajaran yang dijarah melalui *open-ended question*, dan respons pelaksanaan program menggunakan kuesioner. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

## Hasil dan Pembahasan

Di dalam pembahasan ini dijelaskan secara rinci 1) desain program diklat untuk membekalkan KPS dan implementasinya dan 2) hasil ujicoba program diklat.

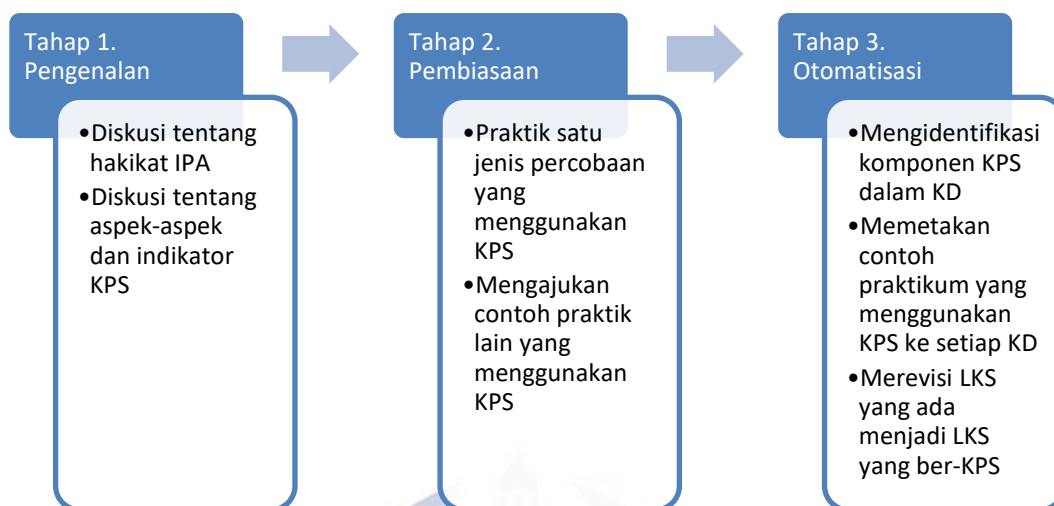
### A. Desain Program dan Prosedur Pelaksanaan Diklat

Usulan desain program yang dijelaskan dalam pembahasan ini terdiri atas tujuan dan strategi pembekalan. Adapun komponen program yang

dijelaskan terdiri atas tujuan dan strategi pembekalan, serta prinsip-prinsip pembelajarannya.

Usulan desain program yang dijelaskan dalam pembahasan ini terdiri atas tujuan dan strategi pembekalan. Adapun komponen program yang dijelaskan terdiri atas tujuan dan strategi pembekalan, serta prinsip-prinsip pembelajarannya.

Dalam membekalkan kemampuan KPS kepada guru IPA SMP terdapat minimal empat buah rumusan tujuan yang mengacu pada kemampuan dan kebutuhan guru untuk dapat mengembangkan pembelajaran dengan pendekatan KPS. Rumusan tujuan program pembekalan yang dikembangkan adalah agar guru: 1) memahami hakikat IPA dan komponen-komponen dalam KPS; 2) mampu mempraktikkan KPS; 3) memetakan kompetensi dasar yang dapat menggunakan pendekatan KPS; dan 4) mereview/merevisi lembar kegiatan peserta



Gambar 1. Strategi Pembekalan KPS bagi Guru IPA  
(diadaptasi dari Saat dalam Feyzioglu, 2009)

didik yang sudah ada sebelumnya. Berdasarkan tujuan tersebut, selanjutnya dikembangkan lima kompetensi yang diajarkan untuk dapat dikuasai guru, di mana hasil akhirnya adalah guru dapat memahami dan mempraktikkan komponen-komponen KPS, serta menyusun LKS-nya.

Adapun strategi pelaksanaan pembekalan menggunakan tiga tahapan pembelajaran (Saat dalam Feyzioglu, 2009), yaitu 1) tahap pengenalan, 2) tahap pembiasaan, dan 3) tahap otomatisasi. Pada tahap pengenalan, guru difasilitasi untuk mengenal komponen-komponen KPS, yaitu keterampilan yang biasa dilakukan peneliti pada saat kerja di laboratorium. Pada tahap kedua, guru difasilitasi untuk mencoba dan menggunakan keterampilan proses dan dapat memberikan contoh keterampilan pada eksperimen lain sebagai proses pembiasaan. Pada tahap ketiga, guru dapat dengan mudah menentukan istilah yang terkait dengan KPS dan dapat menerapkannya pada situasi lain. Gambaran strategi pembekalan dapat dilihat pada Gambar 1. Secara teknis, proses pelaksanaan pembekalan dijelaskan sebagai berikut. Pada tahap pengenalan di awal kegiatan, guru-guru IPA dibekalkan ulang pemahaman tentang hakikat IPA dan indikator masing-masing jenis KPS. Pada tahap ini peserta difasilitasi untuk berdiskusi tentang dua topik tersebut dengan tujuan agar para guru mengingat kembali dan memahaminya.

Pada tahap pembiasaan, guru difasilitasi mencoba melakukan salah satu contoh investigasi ilmiah sebagai sarana mengaplikasikan KPS untuk pembiasaan. Guru melakukan penyelidikan ilmiah, mulai dari merumuskan masalah, menentukan variabel, mempersiapkan alat dan bahan, mengobservasi, mengumpulkan data, menganalisis data, menginterpretasi data, dan mengomunikasikannya. Di akhir tahap ini, guru-guru diminta mengajukan contoh-contoh praktikum di SMP yang dapat membekalkan KPS. Tahap ini merupakan cara membekalkan keterampilan proses bagi guru.

Pada tahap otomatisasi guru-guru mengidentifikasi kompetensi dasar yang menuntut penguasaan KPS bagi peserta didiknya. Selanjutnya, guru merumuskan dan memetakan bentuk kegiatan praktikumnya. Guru juga mereview dan merevisi LKS yang sudah ada menjadi LKS yang dapat melatih keterampilan proses bagi peserta didiknya. Kegiatan-kegiatan pada tahap ini bertujuan melatih kemampuan guru untuk dapat menerapkan KPS pada praktikum/situasi yang berbeda dari contoh praktik yang telah dilakukan. Pada tahap ini merupakan cara membekalkan keterampilan mengaplikasikan keterampilan proses dalam pembelajaran IPA.

Keberhasilan pembekalan KPS kepada guru akan dipengaruhi banyak faktor, di antaranya motivasi kemampuan dan motivasi guru IPA. Hal tersebut berkaitan dengan anggapan guru bahwa KPS terasa rumit serta alat dan bahan di sekolah yang kurang memadai. Dalam rangka mengatasi kendala tersebut, proses pembekalan harus memperhatikan prinsip-prinsip berikut ini: 1) pembelajaran dilakukan secara kolaboratif; 2) mendiskusikan hakikat sains dan Komponen KPS; 3) pemodelan dan mempraktikkan KPS; 4) menunjukkan bahwa KPS dapat dilakukan dengan alat dan bahan sederhana; 5) menggunakan fenomena yang terdapat di kehidupan sehari-hari (kontekstual); 6) memberikan kesempatan memodifikasi LKS. Berdasarkan hasil implementasi pembekalan, prinsip-prinsip tersebut diharapkan dapat memotivasi guru untuk dapat memahami KPS dengan baik dan memotivasi mengimplementasikannya di sekolah masing-masing.

## B. Hasil Ujicoba Program Pembekalan KPS

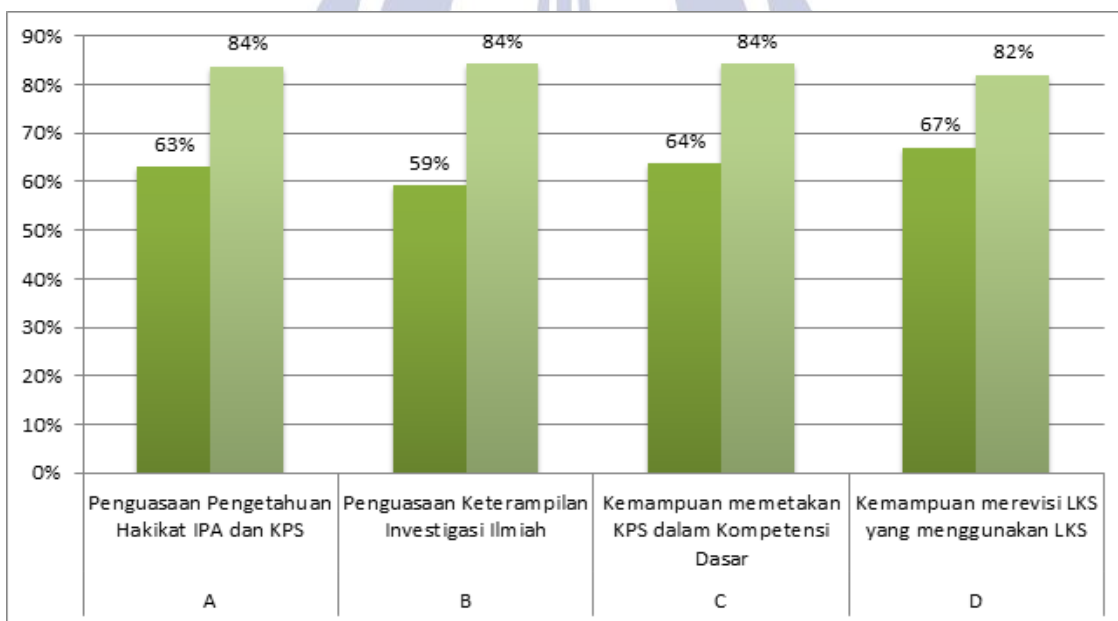
Hasil ujicoba menunjukkan bahwa terdapat perbedaan komposisi persepsi pemahaman awal dan akhir pembelajaran IPA dengan KPS, seperti terlihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

**Tabel 1.** Persepsi Pemahaman Awal dan Akhir Guru terhadap KPS dan Pembelajarannya

Kode	Indikator	Persepsi Awal	Persepsi Akhir	GAP	Keterangan Persepsi Awal	Keterangan Persepsi Akhir
A	Penguasaan Pengetahuan Hakikat IPA dan KPS	63%	84%	21%	Baik	Sangat Baik
B	Penguasaan Keterampilan Investigasi Ilmiah	59%	84%	25%	Cukup	Sangat Baik
C	Kemampuan memetakan KPS dalam Kompetensi Dasar	64%	84%	21%	Baik	Sangat Baik
D	Kemampuan merevisi LKS	67%	82%	15%	Baik	Sangat Baik

Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 1 tampak perbedaan antara persepsi pemahaman awal dan akhir peserta pembekalan, di mana di akhir pembelajaran merasakan pemahaman yang sangat baik untuk setiap

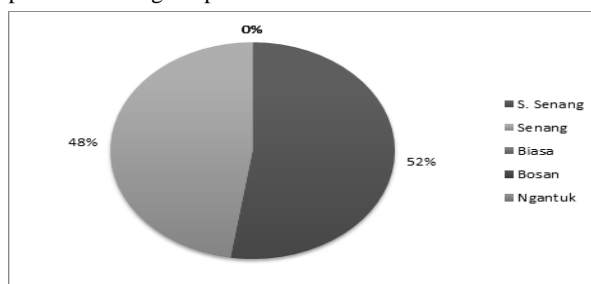
komponen. Artinya, proses pembelajaran memberikan pengaruh terhadap persepsi peserta dalam pemahaman KPS dan implementasinya dalam pembelajaran.



**Gambar 2.** Persepsi Pemahaman Awal dan Akhir Guru terhadap KPS dan Implementasi Pembelajarannya

Proses pembelajaran melalui strategi dengan tahapan pengenalan, pembiasaan, dan otomatisasi melalui prinsip-prinsip yang telah dijelaskan telah direspons dengan baik oleh peserta. Sebagian peserta

menyatakan sangat senang dan senang dengan proses pembelajaran yang dilakukan, seperti dapat dilihat di Gambar 3.



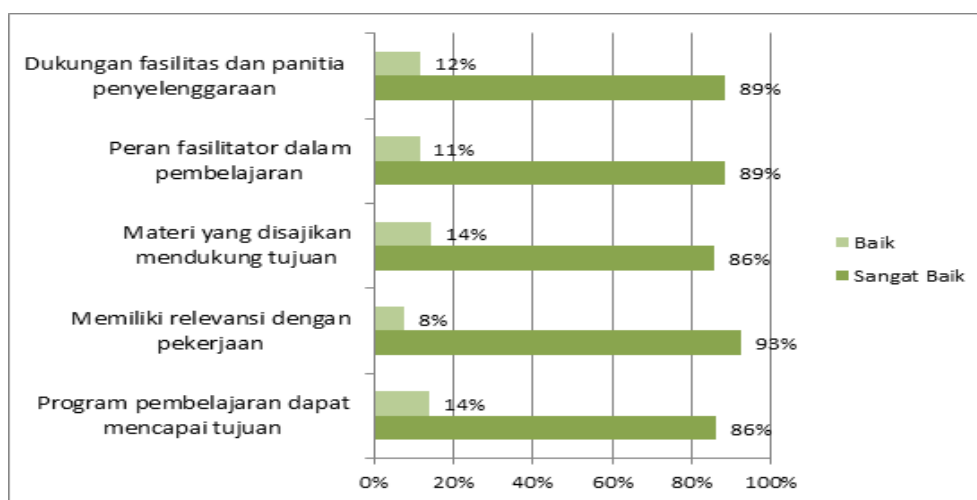
**Gambar 3.** Grafik Respons Peserta terhadap Proses Pembelajaran dalam Diklat

Hasil pengisian open ended question juga menunjukkan bahwa guru-guru memberikan respons yang baik. Respons guru dapat dikelompokkan menjadi guru yang merasa bertambah pengetahuan dan merasa termotivasi serta integrasi keduanya.

Testimoni yang menunjukkan bahwa pembekalan ini memberikan pengetahuan dan KPS adalah "ada tambahan ilmu yang sebelumnya belum pernah kita terima" dan "saya mendapatkan pengetahuan KPS dan praktik tahapan-tahapan dalam KPS serta cara pencapaiannya melalui praktikum." Adapun contoh testimoni yang memotivasi untuk mengimplementasikan pembelajaran dengan KPS adalah, "saya akan lebih meningkatkan diri dalam pembelajaran keterampilan proses, khususnya dalam bidang pendidikan" dan "hal

yang berbeda yang ingin saya lakukan, mencoba menerapkannya dalam KBM setiap harinya." Adapun berkaitan dengan penggunaan bahan lokal dan topik kontekstual pada kegiatan investigasi ilmiah juga direspons positif dengan pernyataan, "ternyata eksperimen dapat menggunakan alat dan bahan yang mudah didapat di sekitar kita."

Adapun respons peserta terhadap keseluruhan program pembekalan dapat dilihat pada **Gambar 4**. Berdasarkan gambar, peserta merespon sangat baik dan baik terhadap keseluruhan komponen program pembekalan. Artinya, komponen program pembekalan yang telah disusun dan diimplemen-tasikan memenuhi kebutuhan dan guru merasa terfasilitasi selama melaksanakan kegiatan pembelajaran.



Gambar 4. Grafik Respons Peserta terhadap Proses Pembelajaran dalam Diklat

### C. Pembahasan

Berdasarkan hasil uji coba, peserta memberikan respons baik terhadap strategi yang dilakukan dalam pembelajaran. Hal ini berkaitan dengan kegiatan kolaboratif antarpeserta dalam membentuk pemahaman sendiri akan lebih bernilai dan lebih efisien. Keuntungan pembelajaran kolaboratif bagi pebelajar, di antaranya terjadinya diskusi sebaya yang berfungsi dalam menggabungkan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki sebagai cara membentuk kognitif peserta (Cymer, 2007). Selain itu, keuntungan bekerja secara kolaboratif adalah peserta akan lebih memahami penyampaian suatu masalah atau pengetahuan dari temannya yang satu profesi daripada fasilitatornya. Dalam pembelajaran kolaboratif, peserta juga akan saling memberikan informasi dan menerima umpan baliknya yang akan sangat menguntungkan bagi peningkatan pemahaman tentang KPS.

Berdasarkan hasil uji coba, peserta juga merasa mendapatkan pengetahuan tentang KPS dan Implementasinya. Kondisi tersebut berkaitan dengan pemilihan metode diskusi dan praktik. Diskusi tentang hakikat IPA dan komponen KPS merupakan cara mengungkapkan pengetahuan awal sangat penting dalam pembelajaran orang dewasa. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Cymer (2007) yang menyatakan bahwa pembelajaran akan berjalan secara efektif jika berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki oleh pebelajar. Selama ini guru-guru IPA sudah mengenal

istilah Hakikat IPA dan KPS, akan tetapi mereka kurang memahami cara mengimplementasikannya (Sulaeman, 2016; Sukarno *et al.*, 2013). Melalui tahap diskusi ini, guru-guru diingatkan kembali pengetahuan tentang Hakikat IPA. Pada akhirnya, berdasarkan kegiatan diskusi ini guru dapat termotivasi dan menyepakati pentingnya membelajarkan konsep IPA kepada peserta didik melalui KPS.

Begitu pula prosedur pembekalan melalui praktik langsung merupakan cara yang menguntungkan. Melalui praktik langsung, guru akan merasa memiliki terhadap konsep dan keterampilan yang mereka kuasai selama investigasi. Cara seperti ini telah dilakukan Sen & Vekli (2016), di mana hasilnya menunjukkan bahwa calon guru sains mengakui pentingnya mengalami penerapan pendekatan pembelajaran KPS, setelah itu mereka baru merasakan bahwa pendekatan yang diaplikasikannya bernilai positif. Jika guru dilibatkan melakukan investigasi ilmiah, mulai dari merancang investigasi, mereka akan merasa lebih kompeten.

Guru perlu berimprovisasi menggunakan bahan dari lingkungannya untuk mempersiapakan investigasi ilmiah di kelas (Heeralal, 2014). Metode pembelajaran yang diterapkan dalam pelajaran IPA dimaksudkan untuk mempromosikan kegiatan pemecahan masalah, melalui investigasi dan proyek ilmiah dengan penggunaan bahan lokal (Abungu *et al.*, 2014). Akan tetapi, guru kurang pengalaman untuk berimprovisasi sehingga mereka selalu mengeluh tidak dapat melakukan kerja praktik karena kurangnya sumber daya. Penggunaan alat dan

bahan lokal dalam pembekalan ini berguna juga sebagai pemodelan, sehingga guru IPA termotivasi untuk melakukan investigasi ilmiah di sekolahnya masing-masing dengan alat dan bahan yang terdapat di lingkungannya.

Guru juga difasilitasi dalam mengidentifikasi LKS yang ada dan merevisinya menjadi LKS investigasi. LKS yang telah dibuat ini dipresentasikan dan dikonsultasikan kepada fasilitator, Artinya, dalam kegiatan ini, fasilitator dan rekan sejawat menjadi reviewer atas LKS yang sudah diubah, sehingga hasilnya LKS investigasi. Perubahan LKS ini memiliki 3 keuntungan, yaitu: 1) tersedianya LKS investigasi; 2) guru merasa percaya diri ketika melakukan eksperimen karena mereka merancang sendiri; dan 3) guru menjadi termotivasi untuk merancang LKS lainnya. Kondisi tersebut sejalan dengan pendapat Sen & Vekli (2016) yang menyatakan bahwa guru yang merancang sendiri LKS untuk investigasi ilmiah memiliki *self-efficacy* untuk merancang percobaan yang berbeda.

Adapun Praktik penggunaan fenomena kontekstual dalam kegiatan ini dapat menunjukkan kepada Guru IPA bahwa pembelajaran perlu menyajikan pengetahuan yang relevan dengan kepentingan peserta didik, serta memberikan kesempatan kepada mereka untuk mengeksplorasi hubungan antara ilmu pengetahuan dan kehidupan sehari-hari (dela Cruz, 2015). Kondisi ini mencontohkan kepada guru bahwa penyajian fenomena kontekstual dapat menarik minat peserta didik dalam belajar IPA dan menggunakannya di dunia nyata. Melalui pembelajaran dengan penyelidikan contoh nyata penerapan IPA, peserta didik dapat memperoleh wawasan serta memahami keberkaitan antara IPA, kehidupan sosial, kondisi di lingkungan dan faktor etika (dela Cruz, 2015). Pembelajaran IPA dari luar sekolah yang diintegrasikan ke dalam kurikulum otentik, akan lebih melibatkan dan meningkatkan orientasi positif peserta didik terhadap sains, sehingga pembelajaran lebih menguntungkan (Yager, *et al.*, 2012).

## Simpulan

### A. Simpulan

Melalui program pembekalan ini guru IPA yang menjadi peserta akan digali kembali pengetahuan tentang pentingnya pembelajaran melalui keterampilan proses dan dibekali keterampilan tersebut serta implementasinya. Untuk mencapai kondisi tersebut, di dalam kajian ini telah uraikan rincian program, di mana program ini memiliki empat tujuan dengan strategi pelaksanaan yang terdiri atas tiga tahapan besar, serta dilengkapi dengan enam buah prinsip pelaksanaan pembelajaran. Dalam implementasinya, program pembekalan ini dapat meningkatkan pemahaman guru dan mereka merasa senang mengikuti proses pembelajarannya.

### B. Saran

Uraian strategi pelaksanaan dan prinsip-prinsip pembelajaran merupakan prosedur yang perlu diimplementasikan dalam rangka membekalkan keterampilan proses dan implementasinya kepada guru IPA SMP. Oleh karena itu, fasilitator atau lembaga diklat yang akan melaksanakan program pembekalan dengan menggunakan strategi ini perlu memperhatikan dan menjalankan dengan baik prosedur yang telah dirumuskan dalam kajian ini. Aspek yang perlu menjadi perhatian fasilitator, yaitu perlu terus menggali topik-

topik pembelajaran lainnya sebagai contoh (simulasi) investigasi ilmiah yang kontekstual dan alat bahan yang mudah diperoleh, sesuai tempat lokasi pembekalan.

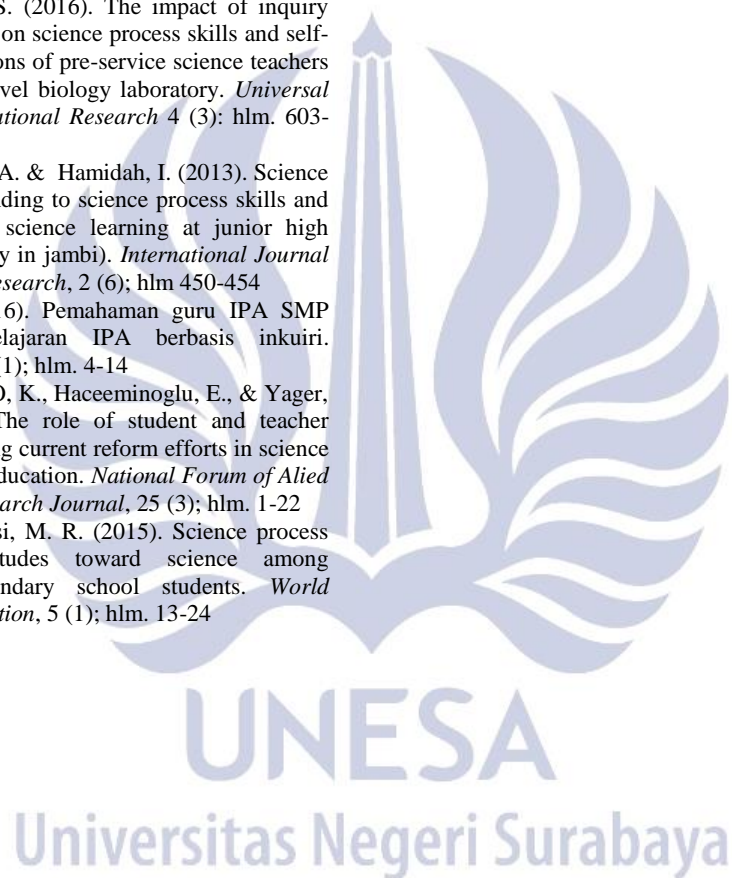
Penulis berharap uraian di dalam kajian ini dapat memudahkan fasilitator, MGMP, asosiasi guru IPA, dan lembaga diklat guru dalam menyelenggarakan program pembekalan KPS kepada guru dan implementasinya, sehingga pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat terwujud dengan tepat. Selain itu, dengan adanya kajian ini penulis berharap juga kepada para kepala sekolah, pengawas, dan dinas pendidikan menjadi lebih termotivasi untuk berusaha memenuhi kompetensi guru IPA-nya berkaitan dengan keterampilan menyelenggarakan pembelajaran melalui pendekatan ilmiah.

## Daftar Pustaka

- Abungu, H. E., Okere, M. I. O., & Wachanga, S. W. (2014). The effect of science process skills teaching approach on secondary school students' achievement in chemistry in Nyando District, Kenya. *Journal of Educational and Social Research*, 4 (6); hlm. 359-371
- Aktamis, H., & Ergin, O. (2008). The effect of scientific process skills education on students scientific creativity, science attitudes and academic achievements. *Paper Presented at Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. June 2008.
- Aydogdu, B. (2015). The investigation of science process skills of science teachers in terms of some variables. *Educational Research and Reviews*, 10 (5); hlm. 582-594
- Chabalengula, V. W., Mumba, F., & Mbewe, S. (2012). How pre-service teachers' understand and perform science process skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8 (3); hlm. 167-176
- Chebii, R., Wachanga, S., & Kiboss, J. (2012). Effects of science process skills mastery learning approach on students' acquisition of selected chemistry practical skills in school. *Creative Education* 3 (8); hlm. 1291-1296
- Cymer, A. (2007). Effective teaching in science: a review of literature. *Journal of Turkish Science Education*, 4 (1); hlm. 20-44
- dela Cruz, J. P. C. (2015). Development of an experimental science module to improve middle school students' integrated science process skills. *Proceedings of the DLSU Research Congress*, Vol. 3; hlm. 1-6
- Feyzioglu, B. (2009). An investigation of the relationship between science process skills with efficient laboratory use and science achievement in chemistry education. *Journal of Turkish Science Education*, 6 (3); hlm. 114-132
- Heeralal, P. J. H. (2014). Barriers experienced by natural science teachers in doing practical work in primary schools in Gauteng. *International Journal of Education Science*, 7(3); hlm. 795-800
- Karamustafaoglu, S. (2011). Improving the science process skills ability of science student teachers using diagrams. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 3 (1); hlm. 26-38
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 Tentang*



- Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah.*  
Jakarta
- Kemenerian Pendidikan Nasional. (2007). *Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.* Jakarta
- Khatoon, Z., Alam, M. T., Bukhari, M. A., & Mushtaq, M. (2014). In-service teachers' perception about their competencies in delivery of biology lessons. *International Journal of Asian Social Science*, 4 (7); hlm. 820-834
- National Research Council. (2005). *How Students Learn Science in The Classroom.* Washington DC. The national Academy Press
- Raj, R. G. & Devi, S. N. (2014). Science process skills and achievement in science among high school students. *Scholarly Research Journal for Interdisciplinary Studies*, 2 (15); Hlm. 2435-2443
- Şen, C. & Vekli, G. S. (2016). The impact of inquiry based instruction on science process skills and self-efficacy perceptions of pre-service science teachers at a university level biology laboratory. *Universal Journal of Educational Research* 4 (3): hlm. 603-612
- Sukarno, Permasari, A. & Hamidah, I. (2013). Science teacher understanding to science process skills and implications for science learning at junior high school (case study in jambi). *International Journal of Science and Research*, 2 (6); hlm 450-454
- Sulaeman, A. A. (2016). Pemahaman guru IPA SMP terhadap pembelajaran IPA berbasis inkuiri. *Bingkai Sains*, 1 (1); hlm. 4-14
- Yager, S., O., Dogan, O. K., Haceeminoglu, E., & Yager, R., E. (2012). The role of student and teacher creativity in aiding current reform efforts in science and technology education. *National Forum of Allied Educational Research Journal*, 25 (3); hlm. 1-22
- Zeidan, A. H. & Jayosi, M. R. (2015). Science process skills and attitudes toward science among palestinian secondary school students. *World Journal of Education*, 5 (1); hlm. 13-24



## **Etnosains pada Pengambilan Madu Tradisional di Jambi untuk Pembelajaran IPA di SMP**

Bambang Hariyadi<sup>1</sup> dan Dwi Agus Kurniawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Pendidikan IPA, Program Pascasarjana Universitas Jambi, <sup>2</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi

email: [bahariyadi@yahoo.com](mailto:bahariyadi@yahoo.com)

### **Abstrak**

Pengambilan madu secara tradisional dilakukan oleh sebagian besar masyarakat melayu di Propinsi Jambi. Prosesi pengambilan madu tidak semata-mata hanya untuk mendapatkan madu atau pun produk lain yang terkait madu seperti malam (lilin), tetapi sudah berkembang menjadi budaya bahkan menjadi identitas masyarakat Melayu Jambi. Pengambilan madu secara tradisional juga mengandung nilai-nilai dan pengetahuan yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran sains. Penelitian ini bertujuan untuk menyingkap aspek etnosains dari tradisional pengambilan madu pada masyarakat Melayu Jambi. Data dikumpulkan melalui observasi partisipatif, wawancara mendalam (in-depth interview), serta kajian literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengambilan madu tradisional dapat diintegrasikan untuk menciptakan pembelajaran IPA di SMP yang lebih bermakna. Dalam implementasinya, pembelajaran dapat dilakukan dengan model-model pembelajaran yang berbasis konstruktivisme, sesuai dengan kondisi siswa dan lingkungan di sekitar sekolah.

Kata kunci: Pengetahuan local, pengambilan madu tradisional, pembelajaran sains



## Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Pemanasan Global untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Kedungwaru

Candra Indi Kumala, Setyo Admoko

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

email : [candrakumala@mhs.unesa.ac.id](mailto:candrakumala@mhs.unesa.ac.id)

### Abstrak

Kurang terlatihnya keterampilan proses sains dalam kegiatan pembelajaran menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam melakukan kegiatan laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas, kepraktisan, dan keefektifan dari LKS berbasis inkuiri terbimbing pada materi pemanasan global untuk melatih keterampilan proses sains. Penelitian pengembangan ini menggunakan model penelitian ADDIE. Analisis penelitian dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKS berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains layak digunakan. Kelayakan LKS ditinjau dari seluruh aspek dalam proses penelitian. Kelayakan berdasarkan hasil validasi oleh ahli menunjukkan persentase rata-rata 86% dengan rincian komponen isi 87%, komponen kebahasaan 82%, dan komponen penyajian 87%. Kelayakan berdasarkan uji coba lapangan menunjukkan bahwa keterlaksanaan RPP mencapai persentase rata-rata 86%, hasil LKS efek rumah kaca maupun LKS pemanasan global menunjukkan bahwa siswa XI-3 MIA berhasil memenuhi hampir seluruh indikator keterampilan proses sains dengan persentase 87% dan 88%. Hasil dari tes keterampilan proses sains siswa menunjukkan ketuntasan klasikal siswa berhasil mencapai 90,2%. Hasil angket respons menunjukkan bahwa siswa merespon positif terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan LKS yang dikembangkan sebesar 98%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran untuk melatih keterampilan proses sains siswa.

**Kata kunci:** pengembangan Lembar Kerja Siswa, inkuiri terbimbing, keterampilan proses sains, pemanasan global

### Abstract

Less trained science process skills in learning activities leads to lower students' ability to perform laboratory activities. This study aims to describe the validity, practicality, and effectiveness of guided inquiry based student worksheet on global warming materials to trace the skills of the science process. This development research uses ADDIE research model. The research analysis is done by descriptive quantitative. The result of the research shows that student worksheet based on inquiry is guided to trained the science process skill is feasible to be used. student worksheet feasibility is reviewed from all aspects of the research process. Feasibility based on the validation results by experts shows an average percentage of 86% with the details of the 87% content component, the linguistic component of 82%, and the 87% presentation component. The feasibility of the field experiments showed that the implementation of the RPP achieved an average percentage of 86%, the results of the greenhouse effect student worksheet and the global warming student worksheet showed that XI-3 MIA students managed to meet almost all science process skill indicators with 87% and 88% percentage. The result of the students science skill test showed students' classical completeness reached 90.2%. Response questionnaire results showed that students respond positively to learning activities using student worksheet developed by 98%. Thus it can be concluded that the guided inquiry-based student worksheet were developed feasible to be used in learning to trained students' science process skills.

**Keywords:** Development of Student Worksheet, guided inquiry, science process skills, Global warming

### Pendahuluan

Pendidikan adalah sebuah parameter kualitas suatu negara. Pemerintah melakukan upaya untuk memperbaiki kualitas pendidikan di Indonesia sesuai dengan isi dari undang-undang sistem pendidikan nasional salah satunya yaitu dengan mengembangkan kurikulum terbaru. Dengan adanya kurikulum, pengembangan pendidikan Indonesia akan menjadi lebih terarah. Penyeimbangan kemampuan *soft skill* dan *hard skill* yang berupa sikap, keterampilan, dan pengetahuan adalah pengembangan dari Kurikulum 2013 (Fadlillah, 2014). Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang digunakan sebagian besar sekolah di Indonesia saat ini. Kurikulum 2013 mencakup empat kompetensi inti untuk menunjang hasil belajar siswa yaitu, (KI 1) tentang kompetensi inti aspek sikap spiritual, (KI 2) tentang

kompetensi inti aspek sikap sosial, (KI 3) tentang kompetensi inti aspek pengetahuan, dan (KI 4) tentang kompetensi inti aspek keterampilan. Keempat kompetensi tersebut harapannya dapat menunjang kesuksesan siswa yang berpengaruh dalam kehidupan selanjutnya melalui pendidikan.

Pembelajaran ialah suatu kombinasi yang tersusun dari unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling berpengaruh untuk mencapai tujuan dalam pembelajaran (Hamalik, 2011). Dalam mempermudah pelaksanaan pembelajaran dibutuhkan sebuah model yang inovatif. Model pembelajaran yang inovatif dimana dalam prosesnya secara langsung melibatkan siswa secara aktif di dalam pembelajaran adalah model yang sesuai dengan Kurikulum 2013, salah satu model pembelajaran tersebut

adalah inkuiri. Inkuiri adalah strategi pembelajaran yang merangsang, mengajarkan, dan mengajak siswa untuk berpikir kritis, analitis, dan sistematis dalam rangka menemukan jawaban secara mandiri dari berbagai permasalahan yang diutarakan (Hartono, 2013). Salah satu cabang dari model pembelajaran inkuiri adalah pembelajaran inkuiri terbimbing, yaitu suatu model pembelajaran inkuiri dalam praktiknya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk cukup luas kepada siswa dalam melakukan kegiatan-kegiatan (Fathurrohman, 2015). Model pembelajaran tersebut dapat mempermudah siswa yang mempunyai kemampuan pemahaman rendah tetap bisa mengikuti pembelajaran di kelas bersama dengan siswa dengan kemampuan pemahamannya tinggi. Pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki hubungan yang dekat dengan pendekatan saintifik (5M) jika dilihat dari langkah pembelajarannya. Pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki langkah pembelajaran yaitu orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan yang memiliki beberapa kesamaan jika dibandingkan dengan pendekatan saintifik (5M) dalam Kurikulum 2013 yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Jadi berdasarkan kajian di atas maka jika pembelajaran menggunakan kurikulum 2013 cocok diterapkan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Keterkaitan antara model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan materi yang diambil adalah dimana di dalam model inkuiri siswa diberi perlakuan dengan merangsang, mengajarkan, dan mengajak siswa untuk berpikir kritis, analitis, dan sistematis dalam rangka menemukan jawaban secara mandiri dari berbagai permasalahan yang berkaitan dengan kenaikan suhu global yang salah satunya disebabkan oleh gas-gas rumah kaca yang meningkat. Siswa berusaha menemukan solusi dari permasalahan tersebut secara mandiri melalui kegiatan laboratorium *real* maupun *virtual*.

Melakukan penemuan dalam pembelajaran inkuiri sendiri didukung oleh kemampuan melakukan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains adalah pendekatan yang didasarkan pada keterampilan dalam upaya memperoleh sebuah penemuan, siswa akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, sikap dan nilai yang dituntut (Semiawan, 1992). Menurut pernyataan Sukarno (dalam Rahmasiwi, 2015) keterampilan proses sains siswa yang rendah disebabkan oleh beberapa faktor, empat faktor penting diantaranya meliputi rendahnya latar belakang sains, minimnya prasarana laboratorium, hanya menekankan penguasaan konsep, serta kegiatan pembelajaran yang belum mengeksplorasi keterampilan proses sains siswa. Peranan guru adalah salah satu faktor yang sangat penting karena guru yang dapat menentukan strategi dalam proses mengajar juga sarana prasarana dalam pembelajaran seperti kegiatan laboratorium dengan mengeksplorasi keterampilan proses siswa.

Salah satu materi baru di Kurikulum 2013 pada SMA adalah materi pemanasan global (*global warming*). Materi pemanasan global dipelajari oleh siswa di SMA kelas XI semester II dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.9; Menganalisis gejala pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim serta dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan. Pengertian secara umum tentang pemanasan global yaitu naiknya suhu rata-rata permukaan bumi yang disebabkan oleh meningkatnya

konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat dari aktivitas manusia. Fenomena alam akibat terjadinya pemanasan global diantaranya naiknya permukaan air laut, penipisan lubang ozon, perubahan iklim, dan efek rumah kaca. Kurangnya informasi tentang materi pemanasan global membuat siswa kebingungan dalam memahami tentang faktor-faktor apa saja yang dapat menyebabkan terjadinya pemanasan global. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya gejala pemanasan global seperti peningkatan temperatur permukaan bumi sebenarnya dapat diketahui melalui kegiatan laboratorium. Kegiatan laboratorium dapat mempermudah siswa mentransfer materi yang bersifat abstrak menjadi konkrit. Kegiatan laboratorium inkuiri lebih efektif untuk meningkatkan sikap ilmiah siswa (Madlazim dkk., 2015).

Lembar kegiatan siswa (*student worksheet*) adalah lembar panduan siswa berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas berupa teoritis atau tugas praktis berupa kerja laboratorium (Depdiknas, 2008). LKS merupakan salah satu bahan ajar yang penting untuk tercapainya keberhasilan dalam pelajaran fisika. LKS yang ada di SMA Negeri 1 Kedungwaru masih berisi soal-soal dan kegiatan laboratorium pada materi pemanasan global belum ada. Keterampilan proses siswa dalam melakukan kegiatan laboratorium pemanasan global merupakan hal yang masih baru sehingga cenderung belum terlatih. Metode praktikum dapat dilaksanakan untuk mengembangkan keterampilan proses sains (Wardani, 2008). Oleh karena itu metode praktikum merupakan salah satu metode pengajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Dengan demikian, perlu suatu inovasi yaitu dengan mengembangkan LKS dengan pendekatan inkuiri terbimbing untuk melatih kemampuan proses sains siswa dalam melakukan kegiatan laboratorium.

Proses pembelajaran yang baik dapat diperoleh dengan menggunakan media yang menarik seperti laboratorium *real* dan *virtual* (Argandi, 2013). Di dalam penelitian ini menggunakan kedua jenis laboratorium tersebut, laboratorium *virtual* mempunyai kelebihan yaitu untuk memudahkan siswa untuk menjelaskan konsep abstrak yang tidak bisa dijelaskan melalui penyampaian secara verbal. Laboratorium *virtual* adalah perangkat lunak (*software*) yang dijalankan oleh perangkat keras (*hardware*) atau disebut dengan komputer. Salah satu jenis laboratorium *virtual* adalah *Physics Education Technology (PhET)*. Laboratorium *real* adalah ruangan untuk melakukan kegiatan percobaan atau praktikum yang dilengkapi dengan peralatan dan bahan-bahan yang nyata. Kegiatan di dalam laboratorium *real* merupakan suatu bentuk pengajaran yang bersifat khusus dan istimewa yang dimanfaatkan seoptimal mungkin yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan yang nyata dengan apa yang diperoleh dalam teori (Hamida, 2013). Kegiatan pada kedua laboratorium tersebut diharapkan mampu membuat siswa terlibat aktif dalam melakukan percobaan dan membuat keterampilan proses sains siswa akan terlatih.

Berdasarkan prapenelitian yang telah dilakukan pada bulan Oktober 2016 di SMA Negeri 1 Kedungwaru menyatakan bahwa sebesar 72,7% dari 44 siswa mengaku selama pembelajaran terkait dengan pemanasan global disampaikan dengan pemberian tugas kemudian di presentasikan di depan kelas. Sedangkan 27,3% siswa mengaku pembelajaran dilakukan dengan presentasi,

tanya jawab, dan tugas. Siswa belum pernah diajak melakukan kegiatan laboratorium terkait pemanasan global dikarenakan belum tersedianya alat dan bahan yang diperlukan. Lembar Kerja Siswa (LKS) pada materi pemanasan global yang ada di sekolah tersebut kurang menarik karena belum terdapat kegiatan laboratoriumnya yang berkaitan dengan materi pemanasan global. Oleh karena itu pembelajaran dilakukan dengan kegiatan presentasi, siswa membuat makalah tentang pemanasan global yang mereka susun berdasarkan sumber dari beberapa buku dan internet. Pada saat mengerjakan LKS banyak siswa mengaku masih kurang terbiasa melakukan semua langkah-langkah dalam melakukan kegiatan laboratorium sehingga keterampilan proses seperti merencanakan penelitian, mengendalikan variabel dan lainnya dirasa masih mengalami kesulitan. Dari fakta tersebut maka diperlukan LKS berbasis inkuiri

terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk mengembangkan LKS berbasis inkuiri terbimbing pada materi pemanasan global. Oleh karena itu, peneliti tertarik mengambil judul "Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Pemanasan Global untuk Melatih Keterampilan Proses Sains di SMAN 1 Kedungwaru".

**Metode**

Jenis penelitian ini adalah pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan produk pendidikan berupa LKS berbasis inkuiri terbimbing pada materi pemanasan global untuk melatih keterampilan proses sains yang mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implemetation, Evaluation*) yang telah dirancang oleh Royce pada 1970.

**Tabel 1.** Model ADDIE

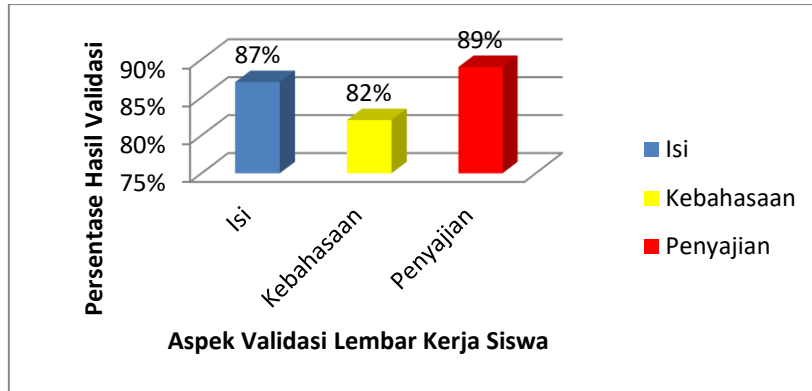
<b>Analysis</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis materi pemanasan global yang akan digunakan pada Lembar Kerja Siswa.</li> <li>• Analisis kerja untuk masalah keterampilan proses sains yang dihadapi memerlukan solusi berupa pengembangan LKS.</li> <li>• Analisis kebutuhan digunakan untuk menentukan kompetensi yang harus dimiliki siswa untuk melatih keterampilan proses sains.</li> <li>• Analisis karakteristik siswa merupakan tahapan berpikir siswa yang akan melakukan praktikum.</li> </ul>
<b>Design</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan perangkat pembelajaran.</li> <li>• Telaah perangkat pembelajaran.</li> <li>• Validasi perangkat pembelajaran.</li> <li>• Finalisasi perangkat pembelajaran.</li> <li>• Pembuatan lembar kerja siswa pada materi pemanasan global untuk melatih keterampilan proses sains.</li> </ul>
<b>Develop</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telaah LKS (isi materi dan penyajian, bahasa, dan kegrafisan oleh ahli).</li> <li>• Validasi Lembar Kerja Siswa.</li> <li>• Revisi Lembar Kerja Siswa.</li> <li>• Finalisasi Lembar Kerja Siswa pada materi pemanasan global untuk melatih keterampilan proses sains.</li> </ul>
<b>Implementation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uji coba lembar kerja siswa pada materi pemanasan global untuk melatih keterampilan proses sains.</li> <li>• <i>Posttest</i> keterampilan proses sains.</li> </ul>
<b>Evaluation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respon siswa</li> </ul>

Desain penelitian ini menggunakan bentuk *Pre-Experimental Design* dengan tipe *One-Shot Case Study* yaitu siswa diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan lembar kerja siswa yang dikembangkan, selanjutnya diberikan tes di akhir pembelajaran (*post-test*) untuk mengetahui apakah perlakuan benar-benar efektif atau tidak (Sugiyono, 2010:74). Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari lembar validasi, lembar tes, lembar observasi, dan lembar angket respons siswa. Teknik analisis data yaitu analisis penilaian validator terhadap lembar kerja siswa, analisis hasil belajar siswa, dan analisis angket respons siswa.

**Hasil dan Pembahasan**

1. Pembahasan Hasil Validasi Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa yang disusun kemudian dinilai oleh 2 orang Dosen Fisika ahli untuk diketahui kelayakannya. Data hasil validasi kelayakan lembar kerja siswa ini didasarkan dalam tiga aspek utama yaitu kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat ditentukan kelayakan LKS yang dibuat sebagai berikut:



Gambar 1. Hasil Validasi LKS

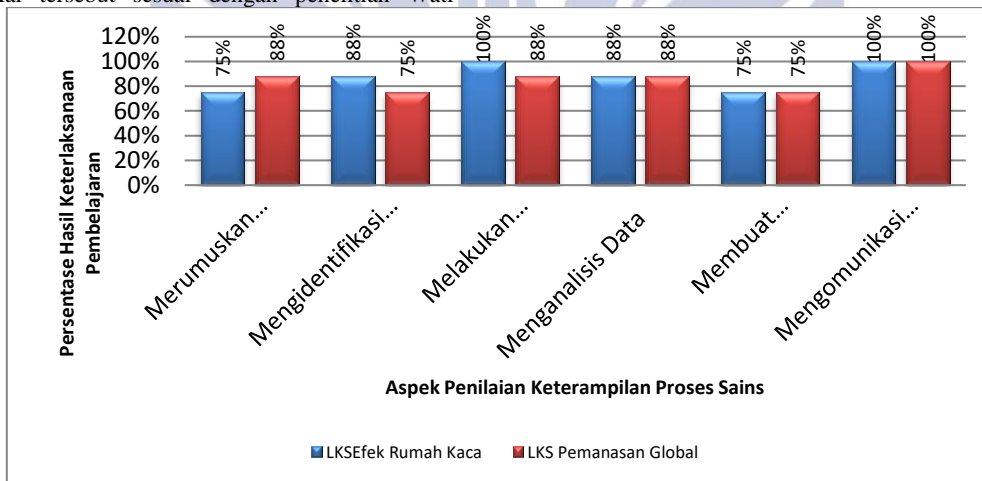
Berdasarkan hasil validasi LKS pemanasan global memiliki rata-rata kelayakan isi 87%, kebahasaan 82%, dan penyajian 89%. Ditinjau dari seluruh aspek, LKS yang dikembangkan tersebut dapat dikatakan sesuai dengan pendekatan inkuiri terbimbing yang dapat mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan, sesuai dengan komponen keterampilan proses sains, materi di dalam LKS sesuai dengan kompetensi dan tujuan pembelajaran, LKS tersebut mudah dipahami, dan penyajiannya menarik. Siswa menunjukkan respons yang positif terhadap seluruh aspek yang ada di dalam LKS sehingga dapat menunjukkan ketertarikan siswa untuk belajar. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Wati

(2014) bahwa LKS yang terdapat komponen inkuiri terbimbing dapat menarik minat siswa untuk belajar.

## 2. Pembahasan Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran dan Respons Siswa Terhadap Pengembangan Lembar Kerja Siswa

### a. Pembahasan Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Terhadap Pengembangan Lembar Kerja Siswa

Berdasarkan hasil keterlaksanaan pembelajaran melalui kegiatan laboratorium, adapun persentase keterlaksanaan pembelajaran model inkuiri terbimbing adalah sebagai berikut:

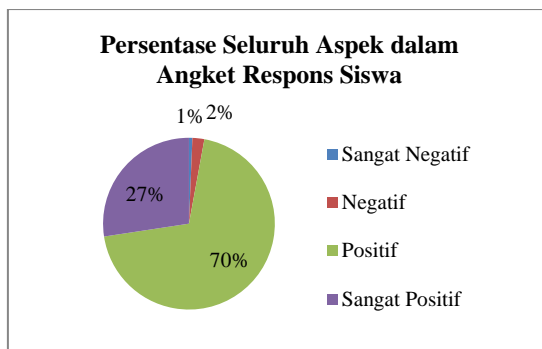


Gambar 2. Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Aspek Melatihkan Keterampilan Proses Sains.

Hasil dari keterlaksanaan pembelajaran melalui kegiatan laboratorium efek rumah kaca dan pemanasan global memiliki persentase >61%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran model inkuiri terbimbing melalui kegiatan laboratorium efek rumah kaca dan pemanasan global terlaksana dengan baik. Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa dalam laboratorium fisika (Wang, 2015).

### b. Pembahasan Hasil Respons Siswa Terhadap Pengembangan Lembar Kerja Siswa

Respons siswa diperoleh dari uji coba terbatas dengan 41 siswa yang digunakan untuk mengetahui respons siswa terhadap Lembar Kerja Siswa yang telah dikembangkan. Dari hasil yang telah diperoleh, persentase positif LKS yang dikembangkan sebesar 97%, sehingga dapat dinyatakan bahwa LKS yang dikembangkan layak digunakan.



**Gambar 3.** Diagram Rekapitulasi Hasil Angket Respons Siswa

Berdasarkan hasil dari angket, sebagian besar siswa lebih memahami konsep pemanasan global setelah diterapkan LKS berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains. Hasil tersebut didukung oleh penelitian Dewi (2013) yaitu perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kinerja ilmiah siswa.

### 3. Pembahasan Hasil Pencapaian Keterampilan Proses Sains dan Hasil Tes Keterampilan Proses Sains

#### a. Pembahasan Hasil Pencapaian Keterampilan Proses Sains

**Tabel 2.** Nilai Rata-rata Tiap Aspek Keterampilan Proses Sains pada Lembar Kerja Siswa Efek Rumah Kaca

No.	Aspek	Nilai	Predikat
1.	Merumuskan Hipotesis	3,66	A-
2.	Mengidentifikasi Variabel	3,51	A-
3.	Melakukan Percobaan	4,00	A
4.	Menganalisis Data	3,17	B
5.	Membuat Kesimpulan	3,83	A-
6.	Mengomunikasikan Hasil	2,68	B-

**Tabel 3.** Nilai Rata-rata Tiap Aspek Keterampilan Proses Sains pada Lembar Kerja Siswa Pemanasan Global

No.	Aspek	Nilai	Predikat
1.	Merumuskan Hipotesis	3,51	A-
2.	Mengidentifikasi Variabel	3,68	A-
3.	Melakukan Percobaan	3,34	B+
4.	Menganalisis Data	3,49	B+
5.	Membuat Kesimpulan	3,83	A-
6.	Mengomunikasikan Hasil	3,34	B+

Hasil di atas menjelaskan bahwa tercapainya keterampilan proses sains siswa ditinjau dari keenam aspek. LKS efek rumah kaca mempunyai aspek yang mendapatkan nilai paling tinggi adalah aspek melakukan percobaan yaitu mendapatkan nilai rata-rata 4,00 dengan

predikat A. LKS pemanasan global mempunyai predikat tertinggi A- adalah merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, dan membuat kesimpulan.

#### b. Pembahasan Hasil Tes Keterampilan Proses Sains

**Tabel 4.** Nilai *Posttest* Siswa

No.	Nilai	Kriteria	Jumlah Siswa
1.	$\geq 76$	Tuntas	37
2.	$< 76$	Tidak Tuntas	4
Total			41

Berdasarkan dari nilai *posttest* 41 siswa diperoleh hasil untuk mengetahui keterampilan proses sains secara individual dan secara klasikal. Nilai siswa yang mencapai  $\geq 76,00$  untuk kriteria KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) dinyatakan tuntas secara individual. Persentase siswa yang dinyatakan tuntas secara individual sejumlah 37 siswa bila dinyatakan dengan persentase kelas sebesar 90,2%. Hasil tersebut jika dibandingkan yang ketuntasan klasikal minimum di SMA Negeri 1 Kedungwaru yaitu sebesar 85%, kelas XI-3 MIA dinyatakan tuntas secara klasikal.

Pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Siswa berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan, nilai siswa dinyatakan tuntas secara individual dan secara klasikal. Secara umum, dapat dikatakan bahwa setelah menerapkan LKS berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan dapat melatih keterampilan proses sains. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Madlazim dan Supriyono (2014) laboratorium inkuiri terbimbing mampu meningkatkan keterampilan proses sains.

## Penutup

### Simpulan

Hasil dari validitas LKS yang dikembangkan dapat dinyatakan valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil dari kepraktisan adalah keterlaksanaan pembelajaran dan respons siswa. Keterlaksanaan pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing terlaksana dengan sangat baik pada materi pemanasan global. Respons siswa sangat baik terhadap LKS yang dikembangkan.

Hasil keefektifan dalam ketercapaian melatih keterampilan proses sains siswa menggunakan LKS yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan ketuntasan klasikal siswa XI-3 MIA dinyatakan tuntas secara klasikal dengan presentase rata-rata kelas 90,2%.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melatih keterampilan proses sains pada kegiatan laboratorium siswa dengan materi yang berbeda untuk menunjukkan keefektifan Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan. Dalam proses kegiatan laboratorium *real* diperlukan persiapan yang lebih matang disebabkan karena dalam proses pengerjaannya Peneliti sebaiknya selalu mengingatkan siswa untuk tepat waktu dan menumbuhkan kerja sama yang baik dalam kelompok sehingga pelaksanaan bisa lebih cepat.

## Daftar Pustaka

Ambarsari, W., Santosa, S., & Mariadi. 2013. *Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta*. Jurnal Pendidikan Biologi.

Argandi, R., Martini, K. S., & Saputro, A. N. 2013. *Pembelajaran Kimia dengan Metode Inquiry Terbimbing dilengkapi Kegiatan Laboratorium Real dan Virtual pada Pokok Bahasan Pemisahan Campuran*. Jurnal Pendidikan Kimia (JPK), Vol.2 No. 2

Astuti, Y., Setiawan, B., 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Inkuiri

Terbimbing dalam Pelajaran Kooperatif pada Materi Kalor. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia.

Depdiknas. 2004. *Pedoman Penyusunan Lembar Kegiatan Siswa dan Skenario Pembelajaran Sekolah Menengah Atas*. Direktorat Pendidikan Menengah Umum.

Dewi, K, I. W. Sadia, N. P. Ristiati. 2013. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu dengan Setting Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kinerja Ilmiah Siswa*. E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan IPA.

Fadlillah, M. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran SD/MI, SMP/MTs, & SMA/MA*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Fathurrohman, M. 2015. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Giancolli, D. C. 2005. *Physics Principles with Application Sixth Edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc.

Hamalik, O. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

Hamida, N., Mulyani, B., & Utami, B. 2013. *Studi Komparasi Penggunaan Laboratorium Virtual dan Laboratorium Riil dalam Pembelajaran Student Teams Achievement Division (STAD) terhadap Prestasi Belajar Ditinjau dari Kreativitas Siswa Pada Materi Pokok Sistem Koloid Kelas XI Semester Genap*. Jurnal Pendidikan Kimia (JPK), Vol.2 No.2

Hartono, R. 2013. *Ragam Model Mengajar yang Mudah Diterima Murid*. Jakarta: Diva Press.

Madlazim, Supriyono, dan M.N.R. Jauhariyah. 2014. *Improving Student's Scientific Abilities by Using Guided Inquiry Laboratory*. International Journal of Educational Research and Technology.

Nur, M., & Wikandari, P. R. 2000. *Pengajaran Berpusat kepada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Nur, M. 2011. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: PSMS UNESA

Prastowo, T. 2008. *Sains Kebumihan*. Diktat Perkuliahan Fisika: Tidak Diterbitkan.

Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press

Prawiwardoyo, S. 1996. *Meteorologi*. Bandung: ITB.

Riduwan. 2013. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.

Semiawan, C., Tangyong, A. F., Belen, S., Matahelemual, Y., & Suseloarjo, W. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.

Subiyanto. 1998. *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: P2LPTK.

Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif R&D*. Bandung: Alfabeta.

Tjasyono, B. 2009. *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.

Wang, J., Guo, D., & Jou, M. 2015. *A Study on the Effects of Model-Based Inquiry Pedagogy on Student's Inquiry Skills in a Virtual Physics Lab*. Elsevier - Computers in Human Behavior.

Wardhana, W. A. 2010. *Dampak Pemanasan Global*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.



- Wati, Rosita, Agus Suyatna, Ismu Wahyudi, 2014, Pengembangan LKS Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Pembelajaran Fluida Statis di SMAN 1 Kota Agung. *Jurnal Pembelajaran Fisika*
- Wenning, C. J. 2004. *Levels of Inquiry: Hierarki of Pedagogical Practice and Inquiry Process*. Department of Physics Illinois State University Normal .



## Penerapan Metode Mars (*Multivariate Adaptive Regression Splines*) pada Pendugaan Lama Studi Mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia

Dwi Ariyanti<sup>1</sup>, Jaka Nugraha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Statistika, Universitas Islam Indonesia, <sup>2</sup>Program Studi Statistika, Universitas Islam Indonesia  
email : [13611162@students.uii.ac.id](mailto:13611162@students.uii.ac.id)

### Abstrak

Pendidikan di perguruan tinggi merupakan sarana penting untuk mendapatkan suatu ilmu pengetahuan yang berguna bagi kehidupan sesuai dengan ilmu yang lebih spesifik seperti ilmu sosial dan ilmu sains. Universitas Islam Indonesia adalah salah satu perguruan tinggi swasta yang telah mencetak ribuan sarjana. Di mana persyaratan yang harus dipenuhi untuk mendapatkan gelar sarjana salah satunya adalah skripsi. Hal inilah yang menjadi salah satu permasalahan yang sering ditemui dalam dunia pendidikan perguruan tinggi yaitu berpengaruh terhadap lama studi mahasiswa seperti yang terjadi di FMIPA UII. Faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap lama studi mahasiswa FMIPA UII antara lain IPK, skor CEPT, jenis kelamin, jurusan dan asal daerah. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa dengan menggunakan analisis deskriptif dan metode MARS. Analisis deskriptif menunjukkan bahwa lama studi mahasiswa FMIPA UII memiliki persentase yang seimbang yaitu lulus tepat waktu sebesar 50% dan tidak tepat waktu sebesar 50%. Sedangkan berdasarkan metode MARS menunjukkan bahwa model terbaik yang terbentuk, variabel prediktor yang berpengaruh terhadap lama studi mahasiswa FMIPA UII adalah variabel IPK ( $X_1$ ) dan variabel skor CEPT ( $X_2$ ). Ketepatan klasifikasi lama masa studi mahasiswa FMIPA UII berdasarkan status lulus tepat waktu atau lulus tidak tepat waktu adalah sebesar 74,59% dan kesalahan klasifikasinya adalah sebesar 25,41%.

**Kata kunci:** lama studi, MARS, FMIPA UII

### Pendahuluan

Pendidikan merupakan sarana untuk mendapatkan suatu ilmu pengetahuan yang berguna untuk kehidupan. Pendidikan juga dapat diartikan sebagai suatu kebutuhan yang sangat penting yang bertujuan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa seperti salah satu tujuan yang tertera pada pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Kesatuan Republik Indonesia tahun 1945. Bentuk tingkatan pendidikan yang paling tinggi di Indonesia merupakan pendidikan di perguruan tinggi.

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh perguruan tinggi di Indonesia yaitu lama studi mahasiswa. Waktu yang umum digunakan untuk menyelesaikan program sarjana (S1) adalah selama 4 tahun atau 8 semester. Akan tetapi pada kenyataannya, masih terdapat mahasiswa yang menyelesaikan masa studinya melebihi waktu 4 tahun dan hal inilah yang terjadi di FMIPA UII.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pendugaan lama studi mahasiswa dan dilanjutkan dengan menghitung ketepatan klasifikasi lama studi mahasiswa FMIPA UII jurusan Statistika, Farmasi dan Ilmu Kimia angkatan 2010-2012. Dengan dilakukannya penelitian menggunakan metode MARS (*Multivariate Adaptive Regression Splines*) ini akan didapatkan informasi mengenai faktor yang berpengaruh terhadap pendugaan lama studi mahasiswa FMIPA UII. Hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan serta evaluasi untuk meningkatkan jumlah kelulusan mahasiswa FMIPA UII secara tepat waktu di masa yang akan datang.

### METODE

Data dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yaitu data yang diperoleh atau dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang telah ada. Data yang digunakan adalah data mahasiswa yang telah dicatat oleh Divisi Akademik dan Perkuliahan FMIPA Universitas Islam Indonesia. Sedangkan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa angkatan 2010 – 2012.

Variabel respon ( $Y$ ) yang akan diteliti adalah variabel lama studi mahasiswa FMIPA UII. Sedangkan variabel prediktor ( $X$ ) yang digunakan untuk menerangkan variabel respon yaitu: Indeks Prestasi Kumulatif atau IPK ( $X_1$ ), Skor CEPT ( $X_2$ ), Jenis Kelamin ( $X_3$ ), Jurusan SMA dan Asal Daerah ( $X_5$ ). Kemudian analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan analisis deskriptif dan metode MARS.

Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui karakteristik lama studi mahasiswa FMIPA UII berdasarkan lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu. Sedangkan *Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS)* merupakan salah satu regresi nonparametrik yang pertama kali diperkenalkan oleh Jerome Friedman pada tahun 1991. Model MARS difokuskan untuk mengatasi permasalahan berdimensi tinggi, memiliki variabel prediktor  $3 < k < 20$ , ukuran sampel  $50 < N < 1000$ . MARS merupakan pengembangan dari pendekatan *Recursive Partition Regression (RPR)* yang dikombinasikan dengan metode *Splines* sehingga model yang dihasilkan kontinu pada knot (Friedman, 1991).

Estimator model MARS menurut Friedman (1991) dapat ditunjukkan pada persamaan dibawah ini:

$$f(x) = \alpha_0 + \sum_{m=1}^M \alpha_m \prod_{k=1}^{K_m} [S_{k_m} \cdot (x_{v(k,m)} - t_{k_m})]$$

di mana:

- $\alpha_0$  : konstanta
- $\alpha_m$  : koefisien dari basis fungsi ke- $m$
- $M$  : banyaknya fungsi basis
- $K_m$  : derajat interaksi
- $S_{km}$  : bernilai 1 atau -1 jika data berada di sebelah kanan titik *knot* atau kiri titik *knot*
- $X_{v(k,m)}$  : variabel independen
- $t_{km}$  : nilai *knot* dari variabel independen

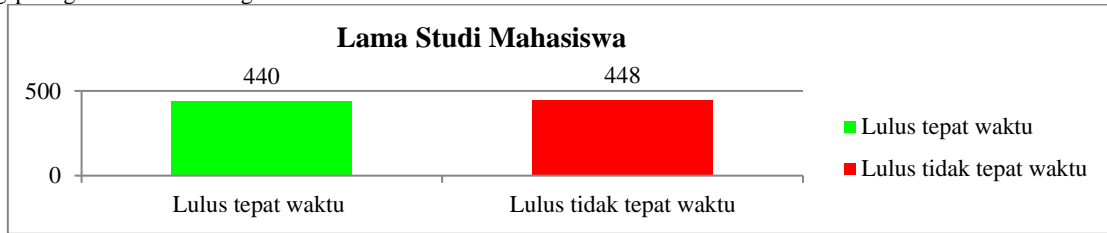
Penentuan *knots* pada *MARS* yaitu dengan menggunakan algoritma *forward stepwise* dan *backward stepwise*, serta didasarkan pada nilai *Generalized Cross Validation (GCV)* minimum. Artinya, titik *knot* yang dipilih adalah titik *knot* yang mempunyai nilai *GCV* minimum. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan model yang paling baik adalah dengan cara melihat nilai *GCV*

dari model-model yang terbentuk berdasarkan nilai fungsi basis tertentu. Model terbaik adalah model yang memiliki nilai *GCV* paling kecil atau minimum diantara model-model lain yang terbentuk.

**Hasil dan Pembahasan**  
**A. Analisis Deskriptif**

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan karakteristik mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia jurusan Statistika, Farmasi dan Kimia angkatan 2010-2012. Berikut disajikan grafik yang menggambarkan profil mahasiswa berdasarkan lama studi, indeks prestasi kumulatif (IPK), skor CEPT, jenis kelamin, jurusan SMA dan asal daerah

**a. Lama Studi Mahasiswa**

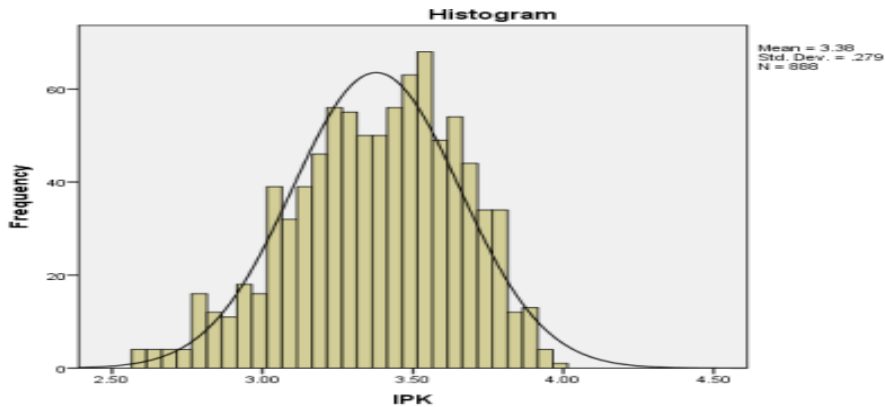


**Gambar 1.** Diagram lama studi mahasiswa FMIPA

Pada **Gambar 1.** dapat dilihat bahwa lama studi mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia angkatan 2010-2012 terbagi menjadi dua yaitu lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu. Di mana persentase masing-masing kategori adalah sama yaitu sebesar 50% untuk kategori lulus tepat waktu dan sebesar 50% untuk kategori lulus tidak tepat waktu. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada yang lebih dominan antara kategori lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu. Kategori lulus

tepat waktu didasarkan pada lama studi untuk jenjang sarjana di FMIPA Universitas Islam Indonesia yang pada umumnya ditempuh dalam waktu 8 semester atau setara dengan 4 tahun. Sedangkan untuk kategori lulus tidak tepat waktu yaitu di mana mahasiswa menyelesaikan masa studinya lebih dari waktu standar yaitu 8 semester atau setara dengan 4 tahun.

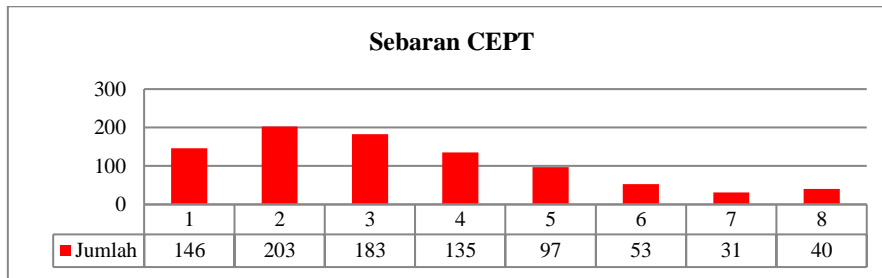
**b. IPK (Indeks Prestasi Kumulatif)**



**Gambar 2.** Histogram sebaran IPK mahasiswa FMIPA

Pada **Gambar 2.** di atas dapat dilihat bahwa IPK mahasiswa FMIPA menyebar disekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal atau grafik histogramnya menunjukkan pola distribusi normal. Nilai IPK tertinggi yang diperoleh adalah 4,00; sedangkan nilai IPK terendah yang diperoleh adalah 2,59. Dengan rata-rata IPK mahasiswa adalah 3,38 dan standar deviasi sebesar 0,279.

c. Skor CEPT

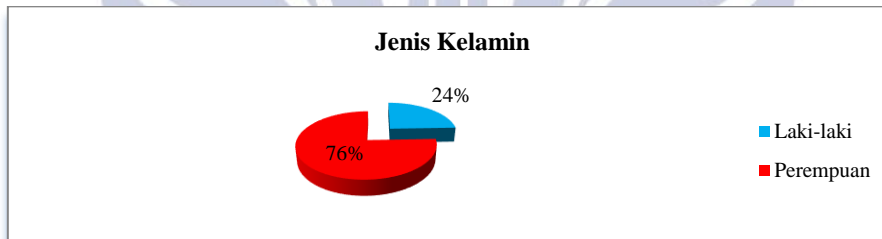


Gambar 3. Diagram sebaran skor CEPT mahasiswa FMIPA

Pada Gambar 3. dapat dilihat bahwa sebaran skor CEPT mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia yang memenuhi skor lulusan, terbagi menjadi 8 (delapan) tingkatan, yaitu tingkat pertama "Post Intermediate User" berada pada range 410 – 437, tingkat kedua "Pre Competent User" berada pada range 438 – 465, tingkat ketiga "Competent User" berada pada range 466 – 493, tingkat ke empat "Post Competent User" berada pada range 494 – 521, tingkat ke lima "Pre Good User" berada pada range 522 – 559, tingkat ke enam "Good User" berada pada range 560 – 587, tingkat ke tujuh "Post Good User" berada pada range 588 – 624 dan tingkat ke delapan "Excellent User" berada pada range 625 – 795. Sebanyak 146 mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia memiliki skor CEPT pada

tingkat pertama, 203 mahasiswa memiliki skor CEPT pada tingkat kedua, 183 mahasiswa memiliki skor CEPT pada tingkat ketiga, 135 mahasiswa memiliki skor CEPT pada tingkat ke empat, 97 mahasiswa memiliki skor CEPT pada tingkat ke lima, 53 mahasiswa memiliki skor CEPT pada tingkat ke enam, 31 mahasiswa memiliki skor CEPT pada tingkat ke tujuh dan sebanyak 40 mahasiswa memiliki skor CEPT pada tingkat ke delapan. Hal ini menunjukkan bahwa skor CEPT mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia memiliki sebaran yang bervariasi, dimulai dari tingkat pertama hingga tingkat ke delapan.

d. Jenis Kelamin

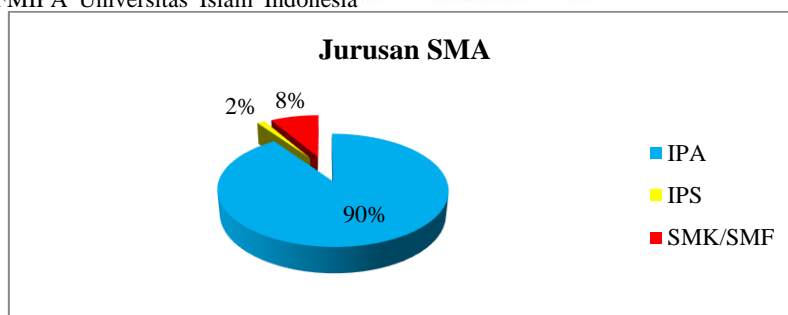


Gambar 4. Persentase mahasiswa FMIPA berdasarkan jenis kelamin

Berdasarkan Gambar 4. di atas, terlihat bahwa persentase mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia berdasarkan jenis kelamin terdiri dari 24% laki-laki dan 76% perempuan. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia

didominasi oleh perempuan yaitu sebesar 76% dan sisanya merupakan laki-laki.

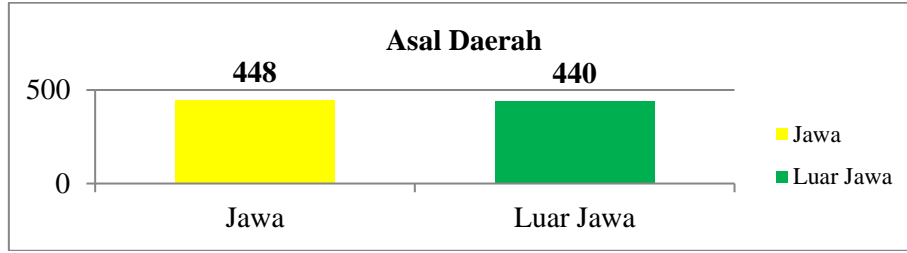
e. Jurusan SMA



Gambar 5. Persentase mahasiswa FMIPA berdasarkan jurusan SMA

Pada Gambar 5. dapat dilihat bahwa persentase mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia berdasarkan jurusan SMA terbagi menjadi tiga, yaitu sebanyak 90% mahasiswa berasal dari jurusan SMA IPA, 2% mahasiswa berasal dari jurusan SMA IPS dan sisanya sebanyak 8% mahasiswa berasal dari SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) atau SMF (Sekolah Menengah Farmasi).

f. Asal Daerah



Gambar 6. Diagram mahasiswa FMIPA berdasarkan asal daerah

Pada Gambar 4.6 dapat dilihat bahwa asal daerah mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia terbagi menjadi dua yaitu berasal dari Jawa dan Luar Jawa. Di mana jumlah mahasiswa yang berasal dari Jawa adalah sebanyak 448 orang dan mahasiswa yang berasal dari luar Jawa adalah sebanyak 440 orang. Dari data ini menunjukkan bahwa tidak ada yang lebih dominan antara mahasiswa yang berasal dari Jawa dan mahasiswa yang berasal dari luar Jawa.

D. Pemodelan MARS

Pemodelan MARS dapat dibentuk berdasarkan kombinasi antara Fungsi Basis (BF), Maksimum Interaksi (MI) serta Minimum Observasi (MO). Fungsi Basis digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Menurut Friedman (1991) menyarankan jumlah maksimum fungsi basis adalah 2 sampai 4 kali jumlah variabel prediktor. Variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 5 variabel, sehingga banyaknya fungsi basis

$$y = 0,0601324 - 1,23667 BF1 + 0,00698571 BF3 + 0,52832 BF5$$

dengan:

- BF1 = max (0, IPK - 3,01)
- BF3 = max (0, CEPT - 597) \* BF1
- BF5 = max (0, IPK - 3,47)

yang digunakan adalah 12, 18 dan 24. Kemudian Maksimum Interaksi (MI) menunjukkan banyaknya interaksi yang terjadi di dalam model. Jumlah Maksimum Interaksi (MI) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1, 2 dan 3. Kemudian Minimum Observasi (MO) merupakan jarak minimum antara knot. Minimum Observasi (MO) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0, 1, 2 dan 3 sesuai dengan yang disarankan oleh Friedman.

Pemodelan MARS dalam penelitian ini dilakukan dengan cara *trial and error*. Setelah dilakukannya serangkaian pemodelan MARS menggunakan Fungsi Basis (BF) 12, 18 dan 24 maka didapatkan model terbaik yaitu pada model dengan Fungsi Basis (BF) = 12, nilai Maksimum Interaksi (MI) = 2, Minimum Observasi (MO) = 0 dan nilai GCV = 0,18604. Variabel prediktor yang masuk dalam model MARS terbaik adalah Indeks Prestasi Kumulatif atau IPK dan skor CEPT. Sehingga model MARS yang terbaik pada pendugaan lama studi mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia adalah sebagai berikut:

Variabel prediktor yang berpengaruh terhadap model MARS terbaik yang terbentuk adalah variabel Indeks Prestasi Kumulatif atau IPK ( $X_1$ ) dan skor CEPT ( $X_2$ ). Tingkat kepentingan dari masing-masing variabel prediktor dapat disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2. Tingkat Kepentingan Variabel Prediktor

Nama Variabel	Tingkat Kepentingan	-GCV
IPK	100,00	0,25049
Skor CEPT	17,14	0,18794

Berdasarkan Tabel 2. di atas menunjukkan bahwa variabel yang memberikan pengaruh dominan terhadap masa studi mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia adalah variabel IPK ( $X_1$ ) dengan skor 100%. Kemudian diikuti dengan variabel skor CEPT ( $X_2$ ) dengan skor 17,14%. Sedangkan variabel jenis kelamin ( $X_3$ ), jurusan SMA ( $X_4$ ) dan asal daerah ( $X_5$ ) tidak memberikan pengaruh apapun terhadap masa studi mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia karena skornya adalah 0%. Nilai minus GCV menunjukkan bahwa apabila suatu variabel dimasukkan dalam model MARS, maka GCV akan berkurang sebesar nilai -GCV sesuai dengan tingkat kepentingan variabel tersebut..

E. Interpretasi Model MARS

Interpretasi model MARS yang didapatkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a.  $BF1 = \max (0, IPK - 3,01)$

Artinya koefisien BF1 yang bernilai 1,23667 akan memiliki makna jika nilai IPK atau Indeks Prestasi Kumulatif ( $X_1$ ) lebih besar dari 3,01. Akan tetapi jika nilai IPK lebih kecil dari 3,01 maka BF1 tidak memiliki makna atau dengan kata lain, nilainya adalah 0. Sehingga setiap terdapat kenaikan satu fungsi basis BF1 pada nilai IPK mahasiswa yang lebih dari 3,01; maka dapat menaikkan nilai koefisiennya sebesar 1,23667 .

b.  $BF3 = \max (0, CEPT - 597) * BF1$

$BF1 = \max (0, IPK - 3,01)$

Artinya koefisien BF3 yang bernilai 0,00698571 akan memiliki makna jika nilai CEPT ( $X_2$ ) lebih besar dari 597 dan nilai Indeks Prestasi Kumulatif atau IPK ( $X_1$ ) lebih besar dari 3,01. Akan tetapi jika nilai CEPT lebih kecil dari 597 dan nilai IPK lebih kecil dari 3,01; maka BF3 tidak memiliki makna atau dengan kata lain, nilainya adalah 0. Sehingga setiap

terdapat kenaikan satu fungsi basis BF3 pada nilai CEPT mahasiswa yang lebih dari 597 dan nilai IPK lebih dari 3,01; maka dapat menaikkan nilai koefisiennya sebesar 0,00698571.

- c.  $BF5 = \max(0, IPK - 3,47)$   
 Artinya koefisien BF5 yang bernilai 0,52832 akan memiliki makna jika nilai IPK ( $X_1$ ) lebih besar dari 3,47. Akan tetapi jika nilai IPK lebih kecil dari 3,47 maka BF5 tidak memiliki makna atau dengan kata lain, nilainya adalah 0. Sehingga setiap terdapat kenaikan satu fungsi basis BF5 pada nilai IPK mahasiswa yang lebih besar dari 3,47; maka dapat menaikkan nilai koefisiennya sebesar 0,52832.

**F. Ketepatan Klasifikasi Model MARS**

Prosedur yang umum digunakan untuk menghitung ketepatan klasifikasi digunakan alat ukur

yang bernama *APER (Apparent Error Rate)*. Nilai *APER* menyatakan representasi proporsi sampel yang salah diklasifikasikan oleh fungsi klasifikasi (Johnson dan Wichern, 1992). Dalam penelitian ini, nilai *APER* digunakan untuk menghitung seberapa besar peluang kesalahan dalam klasifikasi pendugaan lama studi mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia berdasarkan kategori lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu. Klasifikasi pada model MARS didasarkan pada pendekatan analisis regresi. Jika variabel respon terdiri dari dua nilai, maka dikatakan sebagai regresi dengan binary response (Cox dan Snell, 1989). Dalam penelitian ini, pengelompokan variabel respon termasuk dalam *binary response* dengan membagi lama studi dalam dua kategori yaitu lama studi mahasiswa lulus tepat waktu (1) dan lama studi mahasiswa lulus tidak tepat waktu (0). Ketepatan dan kesalahan klasifikasi data lama studi mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia dapat disajikan dalam tabel berikut ini.

**Tabel 3.** Ketepatan dan Kesalahan Klasifikasi Lama Studi Mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia angkatan 2010-2012

Kelas Aktual	Kelas Prediksi		Total Aktual
	Kelas 1 (Lulus tepat waktu)	Kelas 0 (Lulus tidak tepat waktu)	
Kelas 1 (Lulus tepat waktu)	66	20	86
Kelas 0 (Lulus tidak tepat waktu)	27	72	99
<b>Total Prediksi</b>	93	92	185

Pada **Tabel 3.** di atas menampilkan frekuensi sampel yang tepat diklasifikasikan dan yang salah diklasifikasikan oleh metode MARS. Dari total 86 lama studi mahasiswa, 66 mahasiswa tepat diklasifikasikan ke dalam kategori lulus tepat waktu, sedangkan 20 mahasiswa lainnya salah diklasifikasikan ke dalam kategori lulus tidak tepat waktu. Begitu pula dari total 99 lama studi mahasiswa, 72 mahasiswa tepat diklasifikasikan ke dalam kategori lulus tidak tepat waktu, sedangkan 27 mahasiswa lainnya salah diklasifikasikan ke dalam kategori lulus tepat waktu.

Hal ini menunjukkan bahwa ketepatan klasifikasi lama studi Mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia angkatan 2010-2012 berdasarkan lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu adalah sebesar 74,59%.

Berdasarkan informasi pada tabel **Tabel 3.** di atas maka dapat dihitung nilai ketepatan dan kesalahan klasifikasi lama studi mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia angkatan 2010-2012 yaitu sebagai berikut.

**Penutup  
Simpulan**

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Nilai *APER* (kesalahan klasifikasi) adalah:

$$APER = \left( \frac{20 + 27}{185} \right) \times 100\% = 25,41\%$$

Nilai *APER* sebesar 25,41% menunjukkan kesalahan klasifikasi lama studi Mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia angkatan 2010-2012 berdasarkan lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu yaitu sebesar 25,41%. Dikarenakan nilai *APER* masih dibawah 50%, maka ketepatan hasil klasifikasi lama studi mahasiswa masih dapat diterima dan digunakan untuk mengklasifikasikan lama studi Mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia angkatan 2010-2012 termasuk pada kelompok tertentu.

1. Pemodelan MARS dalam penelitian ini dipergunakan untuk melihat faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa FMIPA UII angkatan 2010-2012. Model terbaik yang terbentuk menunjukkan bahwa variabel prediktor yang paling berpengaruh terhadap lama studi mahasiswa FMIPA UII angkatan 2010-2012 adalah variabel IPK dan variabel skor CEPT.

- b. Ketepatan klasifikasi yang diperoleh adalah:  
 $100\% - 25,41\% = 74,59\%$

2. Setelah dilakukannya serangkaian pemodelan *MARS* dengan cara *trial and error* menggunakan Fungsi Basis (BF) 12, 18 dan 24 maka didapatkan model terbaik yaitu pada model dengan Fungsi Basis (BF) = 12, nilai Maksimum Interaksi (MI) = 2, Minimum Observasi (MO) = 1 dan nilai GCV = 0,18604. Sehingga model MARS yang terbaik pada pendugaan lama kelulusan mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia adalah sebagai berikut:

$$y = 0,0601324 - 1,23667 BF1 + 0,00698571 BF3 + 0,52832 BF5$$

3. Ketepatan klasifikasi lama masa studi mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia angkatan 2010-2012 berdasarkan status lulus tepat waktu atau lulus

tidak tepat waktu adalah sebesar 74,59% dan kesalahan klasifikasinya adalah sebesar 25,41%.

#### Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis dan pembahasan, maka diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya, lebih baik menggunakan metode *MARS* agar didapatkan model terbaik yang dapat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap lama studi mahasiswa FMIPA Universitas Islam Indonesia.
2. Pada penelitian selanjutnya, lebih baik menggunakan sampel yang lebih besar dengan rentang waktu yang lebih lama dan jumlah variabel prediktor yang lebih banyak, sehingga akan dihasilkan penelitian yang lebih baik.
3. Bagi Divisi Akademik dan Perkuliahan FMIPA Universitas Islam Indonesia, hasil yang didapatkan dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan serta evaluasi untuk meningkatkan jumlah kelulusan mahasiswa FMIPA

Universitas Islam Indonesia secara tepat waktu di masa yang akan datang.

#### Daftar Pustaka

- Annur, Mardiah dkk. "Penerapan *Metode Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS)* untuk Menentukan Faktor yang Mempengaruhi Masa Studi Mahasiswa FPMIPA UPI". *EurekaMatika*, **Vol.3, No.1, 2015**.
- Cox, D.R. dan Snell, E.J. (1989). *Analysis of Binary Data. Second Edition*. Chapman and Hall. London.
- Friedman, J. H. (1991). "Multivariate Adaptive Regression Spline". *The Annals of Statistics*, **Vol.19 No.1**.
- Johnson, R.A. dan Wichern, D.W. (1992). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall. New Jersey.
- Kurniasari, Yustiva Drisma. (2011). *Pemodelan Angka Kejadian Penyakit Kaki Gajah (Filariasis) di Kabupaten Aceh Timur Menggunakan Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS)*. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.



## Efektifitas Model Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual Mahasiswa Ilmu Keolahragaan

Elok Sudibyo

Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [eloksudibyo@unesa.ac.id](mailto:eloksudibyo@unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengujicobakan tingkat keefektifan Model Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga. Salah satu indikator bahwa model tersebut dikatakan efektif yaitu adanya peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan terhadap materi perkuliahan Fisika. Dengan demikian, dalam penelitian ini akan dideskripsikan peningkatan pemahaman konseptual materi Fisika bagi mahasiswa Ilmu Keolahragaan. Berdasarkan tujuan tersebut, maka rancangan penelitian ini yaitu *one group pretest and posttest design*. Di samping meningkatannya, dalam penelitian ini juga akan dideskripsikan ketuntasan pemahaman konseptualnya. Berdasarkan data penelitian diperoleh hasil bahwa pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan pada materi Fisika mengalami peningkatan (*gain*) ternormalisasi sebesar 0,7, dengan ketuntasan mencapai 72,27%. Berdasarkan data hasil penelitian tersebut, maka Model Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga merupakan model yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konseptual materi perkuliahan Fisika bagi mahasiswa Ilmu Keolahragaan.

**Kata kunci:** efektif, model pembelajaran, konteks olahraga, pemahaman konseptual, fisika

### Pendahuluan

Fisika merupakan salah satu ilmu pendukung utama yang harus dikuasai oleh mahasiswa Ilmu Keolahragaan. Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan sarjana Ilmu Keolahragaan, yaitu dipersiapkan untuk menjadi ilmuwan olahraga (peneliti bidang olahraga), salah satunya adalah dituntut agar dapat melakukan analisis secara mekanika cabang olahraga (Allyn, 2010; Komisi Disiplin Ilmu Keolahragaan, 2000). Agar dapat melakukan analisis secara mekanika cabang olahraga, mahasiswa Ilmu Keolahragaan harus memahami secara konseptual ilmu-ilmu fisika khususnya mekanika. Gabel (2003) menyatakan bahwa tujuan pengajaran sains pada semua jenjang pendidikan sebaiknya adalah pemahaman konseptual dan penyelidikan ilmiah.

Penelitian Sudibyo dkk. (2011) menunjukkan bahwa pada umumnya (97,1%) mahasiswa Ilmu Keolahragaan tidak berminat untuk mempelajari fisika. Penelitian Hassard (Handayanto, 2005) menunjukkan bahwa hampir 33% dari siswa berusia 9 tahun, 60% dari siswa berusia 13 tahun, dan 75% dari siswa berusia 17 tahun menyatakan bahwa pelajaran fisika tidak menyenangkan. Menurut Ornek *et al.* (2008), mahasiswa yang tidak berminat pada mata kuliah fisika, menjadikan mata kuliah fisika terasa sulit bagi mereka. Lebih lanjut, Huston (1999) menemukan bahwa pada umumnya siswa mengalami kesulitan dalam pemahaman dan penguasaan konsep-konsep fisika. Redish (1994) menyatakan bahwa kesulitan mahasiswa dalam belajar fisika berasal dari konsep-konsep fisika, cara bagaimana mata kuliah fisika diajarkan, dan permasalahan fisika yang sering sangat kabur.

Beberapa penelitian terkait pembelajaran fisika di bidang keolahragaan menunjukkan bahwa pembelajaran fisika dengan menggunakan contoh-contoh olahraga, lebih efektif daripada pembelajaran fisika secara konvensional (Mroczkowski, 2009, 2012; Kadlowec & Navvab, 2012). Dalam pembelajaran fisika secara konvensional, suatu pokok bahasan (konsep dan hukum-hukum) dalam fisika dibahas secara runtut. Pembelajaran fisika secara konvensional tersebut menggunakan pendekatan *bottom-up*, yaitu kemampuan-kemampuan

dasar secara bertahap dibentuk menjadi bagian dari kemampuan yang lebih rumit (Slavin, 2009).

Berbeda dengan pendekatan *bottom-up*, pembelajaran fisika dengan menggunakan contoh aktivitas olahraga tersebut lebih menekankan pada pendekatan *top-down* (Slavin, 2009), yaitu dengan melakukan analisis mekanika (Mroczkowski, 2009, 2012). Huston (1999) secara garis besar memberikan contoh langkah-langkah dalam pembelajaran fisika yang menerapkan pendekatan *top-down* tersebut. Adapun langkah-langkah tersebut meliputi: mendiskusikan contoh aktivitas olahraga, mengidentifikasi aspek-aspek mekanika, membahas secara komprehensif dasar-dasar mekanika, penugasan individu (pengkajian secara mendalam pada olahraga tertentu yang diminati oleh siswa masing-masing), pembuatan laporan hasil kajian, dan presentasi kelas.

Pemahaman terhadap konsep dan hukum-hukum fisika, khususnya yang terkait dengan ilmu gerak (mekanika) merupakan kompetensi penting dan mutlak harus dimiliki oleh mahasiswa Ilmu Keolahragaan agar mereka dapat melakukan analisis mekanika suatu aktivitas olahraga. Pemahaman yang dalam taksonomi Bloom (Kemp, 1994) disebut *comprehension* merupakan kemampuan menafsirkan informasi dengan menggunakan kata-kata sendiri. Dalam revisi taksonomi Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001), pemahaman disebut *understand* didefinisikan sebagai kemampuan membangun pengertian dari pesan-pesan pengajaran, yang mencakup komunikasi secara lisan, tulisan, dan grafik. Lebih lanjut, Mayer (2001) mendefinisikan pemahaman sebagai kemampuan membangun arti dari informasi yang diterima, misalnya: menafsirkan bagan; diagram atau grafik; menerjemahkan suatu pernyataan verbal ke dalam rumusan matematika atau sebaliknya; meramalkan berdasarkan pola tertentu atau perilaku dari suatu variabel yang mendeskripsikan gejala alam.

Menurut Anderson & Krathwohl (2001) terdapat tujuh kategori pemahaman, mulai dari paling rendah sampai ke paling tinggi sesuai dengan taksonomi Bloom yang telah direvisi, yaitu: interpretasi, memberi contoh, klasifikasi, membuat rangkuman, membuat inferensi,



membandingkan, dan menjelaskan. Berbeda dengan Anderson & Krathwohl (2001), Kemp (1994) mengidentifikasi beberapa kata kerja operasional yang dapat dipakai untuk merumuskan sasaran pembelajaran pada jenjang *pemahaman*. Karena harus ada hubungan langsung antara sasaran pembelajaran dengan soal ujian, maka kata kerja operasional yang digunakan untuk merumuskan sasaran pembelajaran tersebut juga digunakan untuk menyusun penilaiannya. Beberapa kata kerja tersebut, antara lain: mengelompokkan, mendeskripsikan, membahas, menjelaskan, menyatakan, mengenali, menunjukkan, mencari, mengenal, melaporkan, menyatakan kembali, mengulas, memilih, memilah, menceritakan, menerjemahkan. Namun demikian, Kemp (1994) juga memberikan catatan bahwa beberapa kata kerja tersebut juga dapat berlaku pada jenjang kognitif yang lain, bergantung pada makna dalam penggunaannya.

Menurut Eggen & Kauchak (2012), untuk menilai pemahaman siswa terhadap suatu konsep dapat diukur dengan empat cara. Keempat cara tersebut adalah siswa dapat diminta untuk: (1) mendefinisikan konsep, (2) mengidentifikasi karakteristik-karakteristik konsep, (3) menghubungkan suatu konsep dengan konsep-konsep lain, dan (4) mengidentifikasi atau memberikan contoh dari konsep yang belum pernah dijumpai sebelumnya. Lebih lanjut Eggen & Kauchak (2012) menyatakan bahwa asesmen cara pertama dan kedua merupakan cara yang paling sederhana. Asesmen dengan cara tersebut memiliki kelemahan karena siswa sudah menghafal sebelumnya. Sedangkan asesmen yang lebih efektif adalah dengan cara yang ketiga dan keempat.

Dalam penelitian ini, untuk menilai pemahaman konseptual fisika mahasiswa Ilmu Keolahragaan digunakan taksonomi Bloom yang telah direvisi (Anderson & Krathwohl, 2001). Ada tujuh kategori atau aspek pemahaman menurut Anderson & Krathwohl (2001) yang digunakan untuk menilai pemahaman konseptual fisika yaitu: interpretasi, memberi contoh, klasifikasi, membuat rangkuman, membuat inferensi, membandingkan, dan menjelaskan.

Beberapa strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep sains, antara lain: *Science/Technology/Society*, *Real-Life Situations*, *Discrepant Events*, *Analogies*, *Collaborative Learning*, *Wait-Time*, *Concept Mapping*, *Inquiry*, dan *Mathematical Problem Solving* (Gabel, 2003). Penelitian yang dilakukan oleh Kharatmal (2009) juga menunjukkan bahwa penggunaan *Concept Mapping* dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa pada konsep-konsep sains.

Berdasarkan uraian di atas, mengingat rendahnya minat mahasiswa pada fisika, sebaliknya mereka memiliki minat yang tinggi pada aktivitas olahraga, maka perlu diterapkan Model Pembelajaran Berbasis Konteks (Sudiby, dkk., 2015). Model ini secara spesifik dapat dikatakan sebagai Model *Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga* karena model pembelajaran tersebut secara khusus diterapkan pada perkuliahan fisika bagi mahasiswa Ilmu Keolahragaan. Dalam model pembelajaran tersebut, nama suatu cabang olahraga atau suatu aktivitas olahraga digunakan sebagai pokok bahasan atau tema dalam menelaah konsep dan hukum-hukum fisika (khususnya tentang besaran-besaran mekanika).

Model pembelajaran merupakan pedoman yang memandu dosen dalam memberikan pengalaman belajar

kepada mahasiswa dan menggambarkan lingkungan serta perilaku dosen saat melaksanakannya (Sudiby, dkk., 2015). Model pembelajaran harus memiliki dasar teori yang kokoh, yang menjelaskan mengapa seseorang harus menggunakan model tersebut untuk mencapai tujuan-tujuan yang telah dirancang, serta memiliki struktur atau tahap-tahap yang harus dilakukan oleh dosen dan mahasiswa dalam pembelajaran (Arends, 2012; Eggen & Kauchak, 2012; Gunter *et al.*, 2010; Joyce *et al.*, 2011).

Menurut Plomp & Nieveen (2010), suatu intervensi dalam hal ini model pembelajaran dikatakan memiliki kualitas tinggi (kelayakan) jika memenuhi tiga kriteria, yaitu valid, praktis, dan efektif. Dalam penelitian ini, secara khusus akan dideskripsikan keefektifan Model Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga ditinjau dari aspek pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan terhadap materi fisika.

Implementasi Model Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan. Model pembelajaran tersebut merupakan model pembelajaran berbasis konteks dalam hal ini "konteks olahraga" sehingga pembelajaran dengan menerapkan model tersebut menjadikan pembelajaran fisika yang bermakna. Pembelajaran yang bermakna terjadi apabila siswa memfokuskan diri pada informasi yang relevan dan menghasilkan atau membangun berbagai hubungan (Johnson & Johnson, 2002; Woolfolk, 2009). Pembelajaran fisika bagi mahasiswa Ilmu Keolahragaan akan bermakna jika dikaitkan dengan aktivitas sehari-hari mereka, yaitu aktivitas olahraga. Dengan kata lain, pembelajaran fisika tersebut akan bermakna jika konteks dengan aktivitas olahraga.

#### Metode

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, maka jenis penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian deskriptif. Untuk dapat mengetahui peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan, maka digunakan rancangan penelitian *one group pretest and posttest design* (Fraenkel & Wallen, 2003). Subjek penelitian adalah mahasiswa Ilmu Keolahragaan yang sedang memprogram mata kuliah Fisika pada Semester Gasal Tahun Pelajaran 2014-2015. Pelaksanaan pembelajaran berlangsung selama lima tatap muka perkuliahan (@ 4 x 50 menit) yang terdiri dari tahap Analisis Mekanika I (2 tatap muka) dan tahap Analisis Mekanika II (3 tatap muka).

Sebelum proses pembelajaran selama lima tatap muka dilaksanakan dilakukan *pretest* (tes awal) untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa, dalam hal pemahaman konseptual materi Fisika. Selama pembelajaran berlangsung dilakukan pengamatan terhadap aktivitas mahasiswa dan dosen serta penilaian terhadap kemampuan dosen dalam mengelola pembelajaran. Data tentang aktivitas mahasiswa dan dosen, serta kemampuan dosen dalam mengelola pembelajaran dalam penelitian ini digunakan sebagai data pendukung, bukan data utama yang akan dideskripsikan. Selanjutnya, setelah seluruh kegiatan pembelajaran selama lima tatap muka berakhir, dilakukan *posttest* (tes akhir) untuk mengetahui pemahaman konseptual mereka. Instrumen yang digunakan untuk menjarang pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan berupa tes tertulis (Tes Pemahaman Konseptual), berbentuk uraian. Setiap butir soal dalam Tes Pemahaman Konseptual tersebut telah

diuji sensitivitasnya (Gronlund (2003), dan setiap butir soal dapat dikategorikan sebagai butir soal yang sensitif.

Data nilai *pretest* dan *posttest* dianalisis untuk mendeskripsikan peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan pada materi Fisika, dengan menggunakan N-Gain (Hake, 1999). Kriteria N-gain menurut Hake (1999), yaitu: (1) hasil belajar dengan "gain tinggi" jika  $\langle g \rangle \geq 0,7$ ; (2) hasil belajar dengan "gain sedang" jika  $0,7 < \langle g \rangle \leq 0,3$ ; dan (3) hasil belajar dengan "gain rendah" jika  $\langle g \rangle < 0,3$ .

Di samping analisis N-Gain, keefektifan Model Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga juga dapat ditinjau dari ketuntasan belajar, dalam hal ini ketuntasan hasil *posttest*. Batas ketuntasan atau ketercapaian hasil belajar mahasiswa terhadap pemahaman konseptual

fisika, minimal sebesar 65%. Batas ketuntasan 65% tersebut jika dikonversi dengan nilai menurut Buku Pedoman (UNESA, 2011) merupakan batas minimal untuk nilai (B-).

### Hasil dan Pembahasan

#### A. Peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan

Berdasarkan hasil analisis data *pretest* dan *posttest* pemahaman konseptual fisika mahasiswa Ilmu Keolahragaan, peningkatan (N-Gain) pemahaman konseptual tersebut disajikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan**

No	Indikator pemahaman	N-Gain
1	Mendeskripsikan posisi seorang perenang sebagai fungsi waktu pada titik-titik tertentu berdasarkan grafik	0,8
2	Memberi contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari, suatu benda yang mempunyai bermacam-macam kecepatan namun kelajuan benda tersebut konstan	0,7
3	Memberi contoh peristiwa dalam kegiatan olahraga (baseball), suatu benda yang bergerak mempunyai bermacam-macam jarak tempuh namun mempunyai perpindahan yang sama	0,7
4	Membandingkan percepatan sebuah mobil ketika bergerak melewati suatu tikungan tajam dengan ketika bergerak melewati tikungan mulus, pada kelajuan yang sama	0,7
5	Membandingkan momentum dua benda yang memiliki energi kinetik sama namun massa benda tersebut berbeda	0,8
6	Menjelaskan suatu peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan Hukum I Newton	0,4
7	Menjelaskan suatu peristiwa dalam kegiatan olahraga dengan menggunakan konsep Usaha	0,6
8	Menjelaskan suatu kegiatan olahraga dengan menggunakan konsep Momen kelembaman	0,7
9	Menjelaskan hubungan antara Torsi dan Gaya	0,6
10	Menjelaskan suatu peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan Hukum Archimedes	0,6
<b>Rerata</b>		0,7

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa secara umum pemahaman konseptual fisika mahasiswa Ilmu Keolahragaan mengalami peningkatan (gain) ternormalisasi (N), N-Gain, sebesar 0,7. Menurut Hake (1999), secara umum peningkatan tersebut sudah tergolong dalam kategori Tinggi. Dengan demikian, Model Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga efektif untuk meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan.

Jika diklasifikasikan berdasarkan aspek pemahaman konseptual menurut Anderson & Krathwohl (2001), indikator pemahaman konseptual yang terdapat pada Tabel 1 tersebut dapat dikategorikan menjadi empat aspek, yaitu: interpretasi (indikator No. 1), memberi contoh (indikator No. 2 dan 3), membandingkan (indikator No. 4 dan 5), dan menjelaskan (indikator No. 6, 7, 8, 9, dan 10). Apabila N-Gain pemahaman konseptual fisika mahasiswa Ilmu Keolahragaan

dikategorikan berdasarkan empat aspek tersebut, maka aspek pemahaman dengan N-Gain tertinggi adalah aspek Interpretasi, yaitu sebesar 0,8. Sedangkan, aspek pemahaman dengan N-Gain terendah adalah aspek Menjelaskan, yaitu sebesar 0,6. Hal ini ternyata sejalan dengan yang disampaikan oleh Anderson & Krathwohl (2001), aspek pemahaman dengan level berpikir yang paling rendah adalah Interpretasi, sedangkan yang paling tinggi adalah Menjelaskan.

#### B. Ketercapaian pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan

Di samping ditinjau berdasarkan peningkatan pemahaman konseptual, efektifitas Model Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga juga dapat ditinjau dari ketercapaian atau ketuntasan pemahaman konseptual

fisika mahasiswa Ilmu Keolahragaan. Ketercapaian pemahaman konseptual tersebut disajikan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Ketercapaian pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan**

No	Indikator pemahaman	%	Ket
1	Mendeskripsikan posisi seorang perenang sebagai fungsi waktu pada titik-titik tertentu berdasarkan grafik	83,55	T
2	Memberi contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari, suatu benda yang mempunyai bermacam-macam kecepatan namun kelajuan benda tersebut konstan	78,79	T
3	Memberi contoh peristiwa dalam kegiatan olahraga (baseball), suatu benda yang bergerak mempunyai bermacam-macam jarak tempuh namun mempunyai perpindahan yang sama	78,28	T
4	Membandingkan percepatan sebuah mobil ketika bergerak melewati suatu tikungan tajam dengan ketika bergerak melewati tikungan mulus, pada kelajuan yang sama	81,82	T
5	Membandingkan momentum dua benda yang memiliki energi kinetik sama namun massa benda tersebut berbeda	86,74	T
6	Menjelaskan suatu peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan Hukum I Newton	45,45	BT
7	Menjelaskan suatu peristiwa dalam kegiatan olahraga dengan menggunakan konsep Usaha	59,85	BT
8	Menjelaskan suatu kegiatan olahraga dengan menggunakan konsep Momen kelembaman	68,94	T
9	Menjelaskan hubungan antara Torsi dan Gaya	71,21	T
10	Menjelaskan suatu peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan Hukum Archimedes	68,06	T
<b>Rerata</b>		<b>72,27</b>	<b>T</b>

**Keterangan:**

T = Tuntas

BT = Belum Tuntas

Tabel 2 menunjukkan bahwa secara umum, tingkat ketercapaian pemahaman konseptual fisika mahasiswa Ilmu Keolahragaan telah mencapai 72,27%. Jika digunakan Buku Pedoman Universitas Negeri Surabaya (2011), maka secara umum, pemahaman konseptual tersebut dapat dikatakan telah mencapai ketuntasan. Dengan demikian, Model Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga tersebut dapat dikatakan sebagai model yang efektif untuk pencapaian pemahaman konseptual fisika mahasiswa Ilmu Keolahragaan.

Namun demikian, jika diperhatikan data pada Tabel 2 tersebut tampak bahwa masih ada dua indikator dalam aspek yang sama, yaitu aspek Menjelaskan yang belum tuntas, masing-masing dengan tingkat pencapaian 45,45% dan 59,85%. Aspek kemampuan menjelaskan tersebut, dalam taksonomi Bloom yang telah direvisi (Anderson & Krathwohl, 2001), merupakan salah satu aspek atau kategori pemahaman pada tingkatan yang paling tinggi.

Berdasarkan data pada Tabel 2 tersebut, indikator dengan tingkat pencapaian paling rendah, yaitu indikator tentang kemampuan menjelaskan dengan menggunakan Hukum I Newton. Persentase ketuntasan untuk indikator tersebut hanya sebesar 45,45%. Butir soal terkait indikator tersebut adalah sebagai berikut: "Pada suatu hari Amir mengemudikan mobil sedan di jalan raya dengan kelajuan 30 km/jam. Tiba-tiba mobil Amir ditabrak dari belakang oleh mobil sejenis yang dikemudikan oleh Bentar dengan kelajuan 50 km/jam. Ketika peristiwa tersebut berlangsung, kepala Amir (korban) tampak terlempar ke belakang dan hal ini menyebabkan leher Amir terkilir. Berdasarkan ilustrasi tersebut, jelaskan mengapa kepala korban tampak terlempar ke belakang dalam situasi tersebut."

Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban yang diberikan mahasiswa, ternyata kesalahan terbanyak yang dilakukan oleh mahasiswa yaitu mereka menjelaskan peristiwa tersebut dengan menggunakan Hukum III Newton (Hukum Aksi-Reaksi). Hal ini menunjukkan bahwa pada umumnya mahasiswa Ilmu Keolahragaan juga belum memahami secara baik tentang Hukum III Newton.

Mahasiswa seharusnya menjelaskan peristiwa kepala korban terlempar ke belakang saat mobil korban ditabrak dari belakang tersebut dengan menggunakan Hukum I Newton (Hukum Kelembaman), bukan Hukum III Newton. Kemampuan menjelaskan (*explaining*) merupakan kemampuan seseorang untuk membangun model sebab akibat terhadap suatu sistem tertentu (Anderson & Krathwohl, 2001). Hukum I Newton menyatakan bahwa "setiap benda akan terus dalam keadaan diam atau dalam keadaan laju tetap pada suatu garis lurus kecuali jika dipaksa untuk mengubah keadaan itu dengan suatu gaya total yang bekerja padanya." Hukum III Newton menyatakan bahwa "kapanpun sebuah benda memberikan gaya pada benda kedua, maka benda yang kedua tersebut juga memberikan sebuah gaya yang sama dan berlawanan arah dengan yang pertama" (Giancoli, 2005).

**Penutup  
Simpulan**

Rata-rata persentase ketercapaian atau ketuntasan pemahaman konseptual fisika mahasiswa Ilmu Keolahragaan adalah sebesar 72,27% dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,7 (kategori Tinggi). Dengan demikian, Model Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga merupakan model pembelajaran yang efektif untuk

meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa Ilmu Keolahragaan.

#### Saran

Implementasi Model Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga ini menunjukkan hasil yang efektif dengan catatan, dosen yang mengimplementasikan model tersebut adalah yang mengembangkan model tersebut. Subjek penelitian terbatas pada mahasiswa dari Universitas Negeri Surabaya (Unesa). Oleh karena itu, untuk mengetahui tingkat konsistensi keefektifan model pembelajaran tersebut, maka perlu dilakukan implementasi dengan melibatkan dosen lain dalam kegiatan perkuliahan fisika bagi mahasiswa Ilmu Keolahragaan, termasuk dengan menggunakan subjek yang berasal dari berbagai perguruan tinggi.

#### Daftar Pustaka

- Allyn, Debra A. 2010. "Capstone Project: Student Learner Outcomes." *Symposium on Teaching Biomechanics*. University of Wisconsin-River Falls (UWRF).
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Arends, Richard I. 2012. *Learning to Teach. Ninth Edition*. New York: McGraw-Hill.
- EGGEN, P. & KAUCHAK, D. 2012. *Strategies and Models for Teachers: Teaching Content and Thinking Skills. Sixth Edition*. Boston: Pearson Education.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. 2003. *How to Design and Evaluate Research in Education. Fifth Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Gabel, Dorothy. 2003. "Enhancing the Conceptual Understanding of Science." *Educational Horizons*, Vol 81 No. 2 (70-76).
- Giancoli, Douglas C. 2005. *Physics: Principles with Applications. Sixth Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Gronlund, Norman E. 2003. *How to Write and Use Instructional Objectives. Fifth Edition*. New Jersey: Merrill.
- Gunter, M. A., Estes, T. H., & Mintz, S. L. 2010. *Instruction A Models Approach. Fifth Edition*. Boston: Pearson Education.
- Hake, Richard R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score. American Educational Association's Division D, Measurement and Research Methodology*. Tersedia: <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>.
- Handayanto, S. K. 2005. "Perlunya Perubahan Perilaku Guru dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa." Makalah dipresentasikan dalam Seminar Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang pada 23 Maret 2005.
- Huston, Ronald L. 1999. "What I Learned in 25 Years of Teaching Introductory Biomechanics." *Int. J. Engng Ed.* Vol. 15, No. 4, pp. 240-242, 1999.
- Johnson, David W. & Johnson, Roger T. 2002. *Meaningful Assessment, A Manageable and Cooperative Process*. Boston: Allyn and Bacon.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. 2011. *Models of Teaching: Model-Model Pengajaran. Edisi Delapan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kadlowec, Jennifer A. & Navvab, Ali. 2012. "Using Sports in Engineering to Teach Mechanics of Materials." *Global Journal of Engineering Education*, Volume 14, Number 1, 2012.
- Kemp, J. E., Morrison, G. R., & Ross, S. M. 1994. *Designing Effective Instruction*. New York: Macmillan College Publishing Company, Inc.
- Kharatmal, Meena. 2009. "Concept Mapping for Eliciting Students' Understanding of Science." *Indian Educational Review*, Vol. 45, No. 2 (31-43).
- Komisi Disiplin Ilmu Keolahragaan (KDI - Keolahragaan). 2000. *Ilmu Keolahragaan dan Pengembangannya*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Mroczkowski, Andrzej. 2009. "The Use of Biomechanics in Teaching Aikido." *Human Movement*, Vol. 10 (1), 31-34.
- Mroczkowski, Andrzej. 2012. *Using the Knowledge of Biomechanics in Teaching Aikido*. Chapter 3, Licensee InTech. Tersedia: <http://dx.doi.org/10.5772/49955>.
- Ornek, F., Robinson, W. R., Haugan, M. P. 2008. "What makes physics difficult?" *International Journal of Environmental & Science Education (IJESE)*, 3 (1), 30-34. Tersedia: <http://www.ijese.com/>.
- Plomp, T. & Nieveen, N. 2010. *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: Netzdruk, Enschede.
- Redish, Edward F. 1994. "The Implications of Cognitive Studies for Teaching Physics." *American Journal of Physics*, 62 (6), 796-803.
- Slavin, Robert E. 2009. *Educational Psychology Theory and Practice. Ninth Edition*. New Jersey: Pearson Education.
- Sudibyo, E., Jatmiko, B., & Widodo, W. 2011. "Minat dan Persepsi Mahasiswa Ilmu Keolahragaan pada Pelajaran Fisika." *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*, Vol. 18, No. 2, Desember 2011.
- Sudibyo, E., Jatmiko, B., & Widodo, W. 2015. *Pembelajaran Fisika dalam Konteks Olahraga: Pembelajaran Berbasis Konteks (CBL) dan Implementasinya*. Surabaya: Jaudar Press.
- Universitas Negeri Surabaya. 2011. *Buku Pedoman*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Woolfolk, Anita. 2009. *Educational Psychology, Active Learning Edition, Edisi Kesepuluh*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

## Membangun Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berkonteks *Socio-Scientific Issues* Berbantuan Media Weblog

Ely Rohmawati<sup>(1)</sup>, Wahono Widodo<sup>(2)</sup>, Rudiana Agustini<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Mahasiswa Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya, [elyrohrmawati@mhs.unesa.ac.id](mailto:elyrohrmawati@mhs.unesa.ac.id)

<sup>(2)</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya, [wahonowidodo@unesa.ac.id](mailto:wahonowidodo@unesa.ac.id)

<sup>(3)</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya, [rudianaagustini@unesa.ac.id](mailto:rudianaagustini@unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan literasi sains siswa dan respon siswa terhadap pembelajaran berkonteks *Socio-Scientific Issues* berbantuan media *weblog*. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan rancangan penelitian *one group pretest-posttest design*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sukodadi, semester ganjil tahun pelajaran 2016/2017. Hasil penelitian menunjukkan: Skor rata-rata kemampuan literasi sains siswa pada *pre test* 31,78 sedangkan *post test* 86,02, ada peningkatan kemampuan literasi sains siswa rata-rata sebesar 54,24; dan Siswa merespon positif pembelajaran berkonteks *socio-scientific issues* berbantuan media *blog* dengan persentase 98,33%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran berkonteks *Socio-Scientific Issues* berbantuan media *weblog* dapat melatih literasi sains siswa.

**Kata Kunci:** Literasi sains, *Socio-Scientific Issues*

### Abstract

*This research to describe the feasibility of learning, scientific literacy and students' response to Socio-Scientific Issues learning using weblog. This type of research is descriptive quantitative research design with one group pretest posttest design. The samples used in the study were students of class VIII SMP Negeri 1 Sukodadi in an odd semester of academic year 2016/2017. The result showed, the average score of students science literacy ability on pre test 31,78 while post test 86.02, there is improvement of literacy ability of student science average 54,24; And Students gave a positive response to Socio-Scientific Issues learning using weblog with a percentage of 98.33%. Based on the result of this recent study, Socio-Scientific Issues learning using weblog to facilitate students scientific literacy skills.*

### Pendahuluan

Pembelajaran IPA merupakan sesuatu yang harus dilakukan oleh siswa bukan sesuatu yang dilakukan terhadap siswa (NSES, 2003). Pembelajaran IPA yang didasarkan pada standar isi akan membentuk siswa yang memiliki bekal ilmu pengetahuan, standar proses membentuk siswa yang memiliki keterampilan ilmiah, keterampilan berpikir dan strategi berpikir, standar inkuiri ilmiah akan membentuk siswa yang mampu berpikir kritis dan kreatif (Koballa & Chiapetta, 2010).

Penggolongan IPA secara umum terbagi menjadi tiga ilmu dasar, yaitu fisika, biologi, dan kimia. Ilmu-ilmu tersebut lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, eksperimen, penarikan kesimpulan, dan diakhiri dengan penemuan konsep atau teori. IPA pada hakikatnya merupakan suatu produk, proses, dan aplikasi. IPA sebagai produk terdiri dari hukum, prinsip, prosedur, teori, konsep, fakta, dan informasi, sedangkan sebagai suatu proses, IPA merupakan proses yang dipergunakan untuk mempelajari objek studi, menemukan dan mengembangkan produk-produk sains dan sebagai aplikasi (Ibrahim, 2012).

Perkembangan abad 21 ditandai oleh semakin bertautnya ilmu dan teknologi, sehingga sinergi di antaranya menjadi cepat. Berbagai upaya dalam rangka peningkatan mutu pendidikan pun senantiasa dilakukan, disesuaikan dengan perkembangan situasi dan kondisi, serta era yang terjadi (BSNP, 2010). Pendidikan abad ke-21 tidak hanya memperhatikan materi bidang kajian (*core subjects*) sebagaimana terjadi pada abad sebelumnya, tetapi juga memberikan penekanan pada

kecakapan hidup (*life skills*), keterampilan belajar dan berpikir (*learning & thinking skills*), literasi dalam teknologi informasi dan komunikasi (*ICT Literacy*) (Purwanti, 2013).

Kurikulum 2013 mengisyaratkan siswa harus memiliki kemampuan yang lebih produktif, kreatif, inovatif, dan afektif maka dibutuhkan proses pembelajaran yang mendukung kreatifitasnya. Kurikulum ini menuntun guru memiliki kreativitas dan pola berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking*) dalam pelaksanaan IPA didalam kelas. Sehingga bisa meningkatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan serta proses pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa (*Student centered active learning*).

Kurikulum 2013 mengakomodasi pengembangan literasi sains bagi siswa (Anjarsari, 2014). Literasi sains adalah kemampuan menggunakan ilmu pengetahuan, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti untuk membuat keputusan tentang alam dan membuat perubahan melalui aktivitas manusia (OECD, 2013:11). Literasi sains bukan hanya pemahaman terhadap pengetahuan saja, melainkan juga menyangkut pemahaman terhadap berbagai aspek proses sains, serta kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dan proses sains dalam situasi nyata yang dihadapi siswa, baik secara personal, sosial, maupun global (Deboer, 2000).

Hasil Studi PISA menunjukkan bahwa tingkat literasi sains siswa indonesia masih rendah dan di bawah rata-rata OECD. Pengukuran literasi sains yang terakhir dilakukan pada tahun 2015 menunjukkan bahwa rata-rata nilai literasi sains siswa indonesia adalah 403.

Pengukuran literasi sains tersebut meskipun mengalami peningkatan tetapi masih rendah dibanding rerata OECD (OECD,2015). Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa Indonesia masih kesulitan membuat hubungan antara konsep sains dan fenomena dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara guru IPA di SMPN 1 Sukodadi menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan selama ini kurang berpusat pada siswa sehingga siswa sulit memahami konsep yang dipelajarinya, pencapaian hasil pembelajaran hanya berkisar pada tingkat mengetahui berupa hafalan dan kurang mampu menentukan dan merumuskan masalah-masalah dalam kehidupan nyata yang berhubungan dengan konsep yang dimiliki. Proses pembelajaran yang dilakukan selama ini juga masih kurang memanfaatkan media pembelajaran, seperti media digital (komputer dan internet)

Fakta lain menunjukkan bahwa hasil belajar sebagian besar siswa masih belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) pada sub materi zat aditif. Hal ini diperkuat dengan hasil pra penelitian tes literasi sains pada materi zat aditif dalam makanan terhadap 20 siswa menunjukkan bahwa sebanyak 65% siswa berada di level 1, 25% siswa berada di level 2 dan 10% berada di level 3. Siswa yang mendapatkan nilai dibawah KKM sebesar 90%.

Salah satu materi dalam pembelajaran IPA di SMP adalah zat aditif dalam makanan. Materi zat aditif dalam makanan adalah salah satu materi yang berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari sehingga banyak isu-isu sains yang dapat diangkat untuk dibahas dalam kegiatan belajar mengajar. Salah satu isu tersebut adalah maraknya penyalahgunaan zat aditif dalam makanan di kalangan masyarakat yang menimbulkan dampak buruk pada kesehatan. Penggunaan zat aditif yang tidak sewajarnya akhir-akhir ini telah menjadi sorotan masyarakat umum dan muncul sebagai *Socio-Scientific Issues* (SSI). SSI yang diterapkan dalam pembelajaran sains diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Hasil penelusuran menunjukkan bahwa penelitian yang berkaitan dengan penggunaan SSI dalam pembelajaran sains masih terbatas, SSI terkait lingkungan (Zo'bi, 2014) dan isu bioteknologi (Dawson & Venville, 2009) pernah digunakan untuk mengembangkan keterampilan argumentasi dalam pembelajaran sains.

Pembelajaran materi zat aditif dalam makanan yang hanya disampaikan dengan metode ceramah menyebabkan siswa kurang antusias dan kurang terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga siswa kurang tanggap dalam memecahkan masalah berkaitan dengan materi zat aditif dalam makanan yang biasanya siswa konsumsi hampir setiap hari. Hal ini juga terjadi karena kurangnya alokasi waktu yang disediakan dalam kegiatan belajar mengajar dan sumber belajar yang terbatas. Siswa hanya belajar dari buku teks sehingga hasil belajar siswa rendah, wawasan siswa kurang berkembang dan siswa kurang berminat dalam mengikuti pelajaran. Upaya untuk meningkatkan hasil belajar dan interaksi antara guru dengan siswa atau antar sesama siswa salah satunya dengan pembelajaran yang difasilitasi dengan teknologi agar dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun selama memiliki akses internet. Penggunaan media pembelajaran berbasis *web* diharapkan dapat mengatasi kendala – kendala dalam pembelajaran materi zat aditif dalam makanan.

Media pembelajaran sebagai salah satu komponen pembelajaran yang mempunyai peranan penting dalam kegiatan belajar mengajar. Salah satu media internet yang dimanfaatkan dalam pendidikan/pembelajaran adalah media *blog*. Menurut Herlanti (2012) bahwa pembelajaran dengan menggunakan *Weblog* yang dikembangkan terbukti efektif meningkatkan literasi sains. Melalui *e-learning* materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dimana saja, disamping itu materi pembelajaran dapat diperkaya dengan cepat dan dapat diperbaharui (*update*) oleh pembelajar.

Beberapa hal yang mendasari penulis memanfaatkan media *blog* untuk melatih literasi sains siswa di SMP Negeri 1 Sukodadi didukung dengan adanya fasilitas laboratorium komputer dan wifi yang dapat menunjang dalam kegiatan pembelajaran. *Weblog* yang digunakan memiliki keunggulan antara lain: (1) struktur yang sistematis, (2) *future design* yang disesuaikan dengan karakteristik pebelajar, (3) ketersediaan materi yang disesuaikan dengan silabus dan RPP, (4) pemilihan hosting yang mudah diakses, (5) kemudahan dalam mengakses di semua jenis *web browser*, (5) ketersediaan link-link pendukung materi dalam *weblog* (Heni, 2008).

Strategi pembelajaran yang potensial untuk diterapkan adalah pembelajaran berkonteks *socio-scientific issues* (SSI). *Socio-scientific issues* (SSI) tidak hanya berperan dalam memenuhi kontekstualitas pembelajaran sains. SSI adalah strategi yang bertujuan untuk menstimulasi perkembangan intelektual, moral dan etika, serta kesadaran perihal hubungan antara sains dengan kehidupan sosial (Nuangchalerm, 2010). *Socio-scientific issues* (SSI) merupakan strategi pembelajaran yang menyajikan materi sains dalam konteks isu-isu sosial dengan melibatkan komponen moral dan etika (Callahan, 2009). *Socio-scientific issues* (SSI) merupakan salah satu strategi yang potensial untuk diterapkan dan merupakan pengajaran yang efektif yang mendukung tujuan literasi sains dan perkembangan karakter moral siswa. *Socio-scientific issues* (SSI) merupakan representasi isu-isu atau persoalan-persoalan dalam kehidupan sosial yang secara konseptual berkaitan erat dengan sains.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fowler, Zeidler, dan Sadler (dalam Zeidler & Nichols, 2009, p.54) yang menyatakan bahwa pembelajaran berkonteks SSI dapat meningkatkan penalaran moral siswa, sehingga memberikan kontribusi bagi perkembangan moral siswa secara keseluruhan. Nuangchalerm (2010) menunjukkan diskusi *Socio-scientific issues* (SSI) berhubungan dengan literasi sains. Peningkatan literasi sains dengan penggunaan konteks *Socio-scientific issues* (SSI) didukung oleh Pinzino (2012) yang menyatakan pembelajaran berkonteks *Socio-scientific issues* (SSI) dapat meningkatkan literasi sains dan dapat membantu siswa menjadi warga negara yang bertanggung jawab, karena pembelajaran berkonteks SSI mempersiapkan siswa untuk mengkaji dan meneliti masalah sosial yang berhubungan dengan sains. *Socio-scientific issues* (SSI) penting dalam bidang pendidikan sains karena merupakan komponen penting dalam literasi sains (Sadler & Zeidler, 2004).

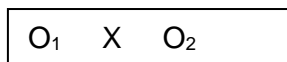
Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti melakukan penelitian mengenai "Efektivitas Pembelajaran berkonteks *Socio-scientific issues* (SSI) dengan Berbantuan Media *Weblog* untuk Melatihkan

Literasi Sains Siswa". Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan literasi sains siswa dan respon siswa terhadap pembelajaran berkonteks *Socio-Scientific Issues* berbantuan media *weblog* di kelas VIII SMP.

### Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini ditujukan untuk mendeskripsikan ada tidaknya akibat dari suatu perlakuan yang diberikan pada subjek penelitian. Rancangan penelitian yang dipakai adalah *One Group pretest posttest design*.

Pola:



Keterangan:

- $O_1$  = *pretest* sebelum diberikan perlakuan
- X = kelas dengan pembelajaran berkonteks *Socio-Scientific Issues*
- $O_2$  = *posttest* sesudah diberikan perlakuan

Sasaran penelitian ini diujicobakan pada 12 siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Sukodadi Lamongan semester ganjil tahun ajaran 2016/2017.

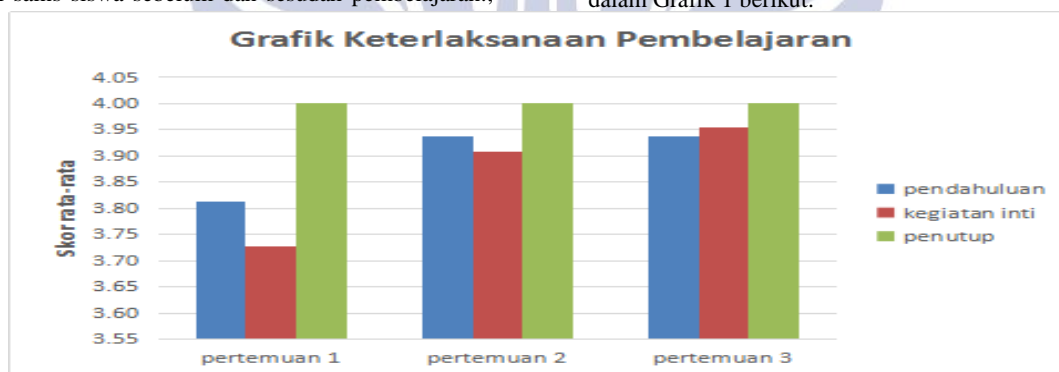
Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi: (1) metode observasi untuk memperoleh data keterlaksanaan pembelajaran; (2) metode tes yang digunakan untuk mengetahui perkembangan kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.;

(3) metode angket untuk mengetahui respon siswa setelah mengikuti proses pembelajaran.

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif yaitu dengan menghitung hasil pengamatan (diamati oleh pengamat), kemudian akan dicari presentase mengenai keterlaksanaan tahapan-tahapan dalam pembelajaran yang dilakukan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Analisis hasil tes literasi sains diperoleh berdasarkan nilai ketuntasan literasi sains. Keberhasilan seorang siswa dapat dikatakan tuntas apabila nilai yang diperoleh siswa mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) disekolah yaitu 75. Indikator dikatakan tuntas apabila  $\geq 75\%$  siswa mencapai ketuntasan indikator. Ketuntasan individu ditetapkan dengan capaian optimun minimal 75 berdasarkan KKM yang dianalisis peneliti dengan mengacu Permendikbud No. 23 Tahun 2016. Analisis dari hasil angket respon siswa dianalisis secara diskriptif kuantitatif untuk mengetahui pendapat peserta didik terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

### Hasil dan Pembahasan

Sebelum proses pembelajaran dimulai, dilakukan *pretest* untuk mengukur kemampuan awal literasi sains siswa kemudian dilakukan pembelajaran. Sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui capaian literasi sains siswa setelah diterapkan pembelajaran berkonteks *Socio-Scientific Issues* pada materi zat aditif dalam makna. Hasil keterlaksanaan pembelajaran disajikan dalam Grafik 1 berikut:



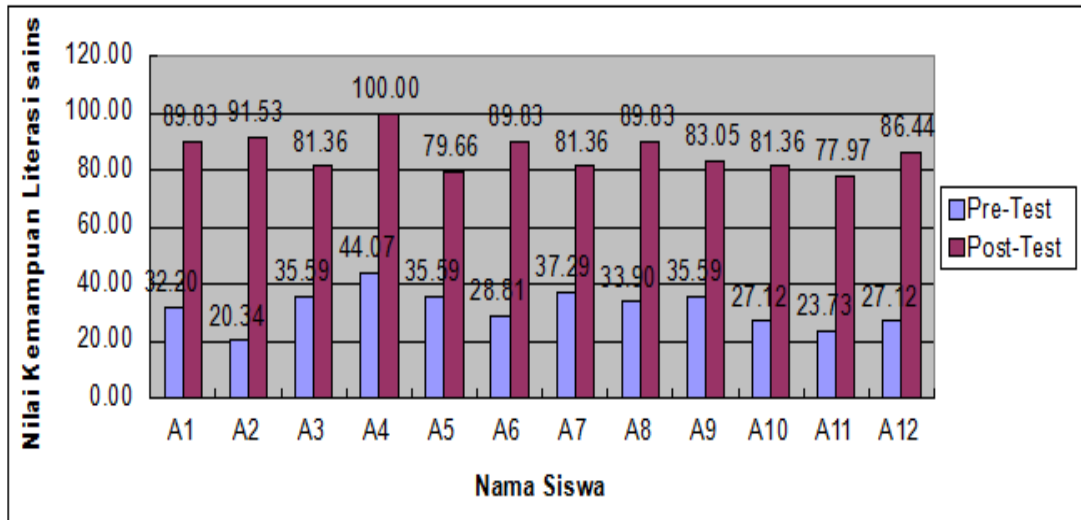
Pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh dua orang pengamat selama tiga kali pertemuan. Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berada dalam kategori sangat baik dengan penilaian keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan pertemuan 3 berturut-turut adalah 3,78; 3,95; dan 3,96. Pendiskripsian skor disesuaikan dengan diskripsi Ratumanan & Laurens (2011) yaitu rentang antara 3,5–4,00 didiskripsikan sangat baik. Selain itu nilai *percentage agreement* keterlaksanaan pembelajaran berada  $\geq 75\%$  yaitu 97,56% (Borich, 1994), hal ini menunjukkan bahwa instrumen keterlaksanaan pembelajaran yang telah disusun memiliki konsistensi atau keajegan dalam mengukur keterlaksanaan pembelajaran selama proses pembelajaran.

*Socio-scientific Issues* (SSI) adalah strategi yang diimplementasikan dalam proses pembelajaran yang berupaya mendekatkan siswa dengan persoalan-persoalan sains secara kontekstual melalui isu-isu sosial yang bisa ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Poedjiadi (2005) menyatakan manfaat dikemukakannya isu atau masalah

pada awal pembelajaran, dapat mengundang pro dan kontra sehingga mengharuskan siswa untuk berpikir dan menganalisis isu tersebut. Proses pembelajaran melibatkan guru sebagai pembimbing dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Pada pertemuan pertama guru lebih banyak berperan membantu siswa dalam menyelesaikan kegiatan pada lembar kegiatan siswa, dan frekuensi bantuan guru berkurang pada pertemuan berikutnya. Guru berperan sebagai *scaffolding*. Menurut Slavin (2009:62) guru memberikan *scaffolding* erat kaitannya dengan gagasan *zone of proximal development*. Selama sesi pengajaran, orang lebih ahli (guru) menyesuaikan jumlah bimbingannya dengan level kinerja siswa yang telah tercapai.

Tes kemampuan literasi sains siswa diberikan sebelum dan sesudah dilaksanakan proses kegiatan belajar mengajar. Pemberian tes sebelum kegiatan belajar mengajar bertujuan untuk mengetahui literasi sains awal siswa dan pemberian tes sesudah kegiatan belajar mengajar bertujuan untuk mengetahui peningkatan literasi sains siswa setelah menerima pembelajaran.

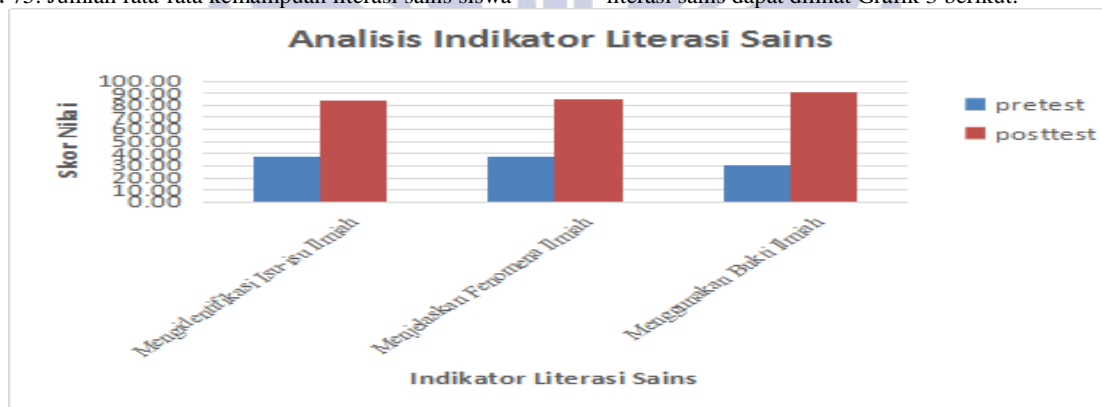
Hasil ketercapaian literasi sains siswa dapat dilihat pada Grafik 2 berikut:



Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa pada saat *pre test* tidak seorangpun siswa yang tuntas. Setelah dilaksanakan pembelajaran berkonteks *socio-scientific issues* dengan berbantuan media *weblog*, siswa tuntas semua. Siswa dikatakan tuntas jika siswa memperoleh nilai sama dengan atau lebih dari KKM yaitu 75. Jumlah rata-rata kemampuan literasi sains siswa

pada *pre test* 31,78, sedangkan *post test* 86,02, jadi ada peningkatan kemampuan literasi sains siswa rata-rata sebesar 54,24.

Data yang diperoleh diolah untuk menganalisis indikator kompetensi literasi sains yang telah dikembangkan. Hasil perhitungan analisis indikator literasi sains dapat dilihat Grafik 3 berikut:



Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa sebelum diterapkannya perangkat pembelajaran berkonteks *Socio-Scientific Issues* dalam proses pembelajaran rerata skor masing-masing indikator berkisar 30,95 sampai 37,50 dan setelah diterapkannya perangkat pembelajaran berkonteks *Socio-Scientific Issues* dalam proses pembelajaran rerata skor masing-masing indikator mencapai 83,33 sampai 90,48.

Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa pembelajaran berkonteks *socio-scientific issues* dengan berbantuan *weblog* dapat melatih literasi sains dan memfasilitasi siswa untuk mencapai kompetensi literasi sains. Isu-isu yang disajikan dalam proses pembelajaran, merupakan isu-isu yang ada di sekitar siswa dan sangat berkaitan dengan kehidupan nyata sehingga memotivasi siswa untuk memaknai materi pelajaran yang sedang dipelajarinya.

Menurut Zo'bi (2013) pembelajaran dengan menggunakan SSI akan meningkatkan kemampuan siswa dalam membuat keputusan terkait isu sosial yang kontroversial. Nbina dan Obomanu (2010) menyatakan bahwa selain kemampuan intelektual, seseorang

dikatakan berliterasi sains apabila juga memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, sosial, dan interdisipliner.

Literasi sains tidak hanya berkaitan dengan aspek penguasaan ilmu, tetapi juga bersinggungan dengan aspek sosial. Menurut PISA literasi sains dapat didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan terhadap bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.

Penilaian kemampuan literasi sains siswa didasarkan pada kompetensi ilmiah yang meliputi mengidentifikasi isu-isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah (OECD, 2015). Menurut Lau (2013) literasi sains merupakan tujuan utama dari pendidikan sains. Literasi sains tidak hanya mengacu pada pemahaman struktur ilmu pengetahuan dan teknologi melainkan juga memahami sifat ilmu pengetahuan dan teknologi dan hubungan mereka dengan masyarakat. Zeidler dkk (2005) menyatakan bahwa



dalam pembelajaran *Socio-Scientific Issues* (SSI) mempunyai beberapa manfaat yaitu menumbuhkan literasi sains pada peserta didik sehingga dapat menerapkan pengetahuan sains berbasis bukti dalam kehidupan sehari-hari.

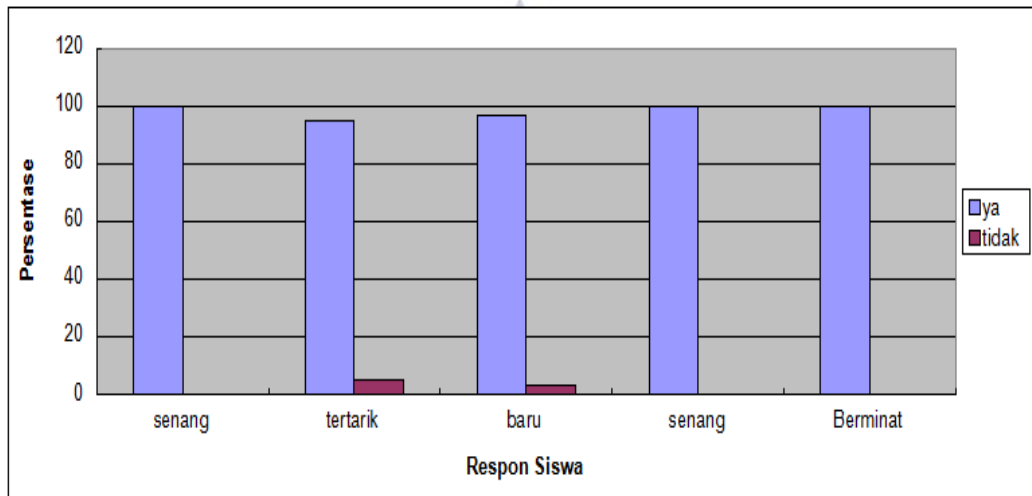
Hal tersebut diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Fowler, Zeidler, dan Sadler (dalam Zeidler & Nichols, 2009, p.54) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan konteks SSI dapat meningkatkan sensitivitas moral siswa, sehingga memberikan kontribusi bagi perkembangan moral siswa secara keseluruhan. Menurut mereka, melalui pembelajaran berkonteks *Socio-Scientific Issues* (SSI) siswa diarahkan untuk menggali dan memperhatikan kehidupan, kesehatan dan kesejahteraan orang lain.

Peningkatan literasi sains sebagai dampak penggunaan konteks SSI juga didukung oleh Pinzino

(2012) yang menyatakan pembelajaran berbasis SSI dapat meningkatkan literasi sains dan dapat membantu siswa menjadi warga negara yang bertanggung jawab, disebabkan pembelajaran berbasis SSI mempersiapkan siswa untuk mengkaji dan meneliti masalah sosial yang berhubungan dengan sains.

Peningkatan literasi sains siswa sangat berhubungan dan berbanding lurus dengan respon siswa terhadap proses pembelajaran yang telah dilakukan.

Respon siswa merupakan pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang dan keterbaruan, serta kemudahan memahami komponen-komponen yang meliputi buku ajar siswa, kegiatan dalam LKS, suasana belajar, cara guru mengajar dan metode pembelajaran yang digunakan. Respon siswa secara keseluruhan dapat dilihat dalam grafik 4 berikut:



Berdasarkan grafik diatas, dapat dikatakan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran adalah sangat baik dengan skor rata-rata sebesar 98,33% artinya siswa menanggapi secara positif terhadap kegiatan belajar mengajar yang telah dilaksanakan. Pengkategorian skor ini mengadaptasi dari Riduwan (2003), yang mengkategorikan persentase respon 81% - 100% adalah sangat kuat (sangat positif). Besarnya persentase siswa yang merespon positif pembelajaran ini mengindikasikan bahwa siswa mendukung, merasa senang, dan berminat terhadap pembelajaran berkonteks *socio-scientific issues* berbantuan media *blog*.

*blog* dengan jumlah siswa yang merespon positif sebesar 98,33%. Ini artinya siswa sangat berminat terhadap pembelajaran berkonteks *socio-scientific issues* berbantuan media *blog*.

#### Saran

Penelitian ini sebaiknya dikembangkan lebih lanjut untuk menganalisis kesulitan-kesulitan siswa dalam mengerjakan soal literasi sains dan membiasakan soal-soal yang mengacu pada indikator literasi sains sehingga siswa akan terbiasa dan terlatih untuk menyelesaikan soal-soal tersebut.

#### Penutup

##### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran berkonteks *socio-scientific issues* berbantuan media *blog* pada sub materi zat aditif dalam makanan berada dalam kategori sangat baik dengan penilaian keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan 1, pertemuan 2 dan pertemuan 3 berturut-turut adalah 3,78; 3,95; dan 3,96.
2. Skor rata-rata kemampuan literasi sains siswa pada *pre test* 31,78 sedangkan *post test* 86,02, ada peningkatan kemampuan literasi sains siswa rata-rata sebesar 54,24.
3. Siswa merespon positif pembelajaran IPA berkonteks *socio-scientific issues* berbantuan media

#### Daftar Pustaka

- Agung WS., Paidi, Nur Aeni Ariyanti. 2012. *Lesson Study* dalam Perkuliahan Biologi Umum dengan *Socioscientific Issues-Based Instruction* untuk *Character Building*. *Prosiding Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS*. ISBN: 978-602-8580-51-9, halaman 90-96.
- BSNP. (2010). *Penyusunan KTSP Kabupaten/Kota: panduan penyusunan kurikulum tingkat satuan pendidikan jenjang pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan.
- DeBoer, G. (2000). Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meaning and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 582-601

- Heni, T. Agnes. 2008. *Langkah Mudah Mengembangkan dan Memanfaatkan Weblog*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Herlanti, Y., et.al. 2012. *Kualitas Argumentasi pada Diskusi Isu Sosiosaintifik Mikrobiologi Melalui Weblog*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. Vol 1 (2): 168-177
- Holbrook, j., &Rannikmae, M. (2009)"The Meaning of Scientific Literacy" Internasional. *Journal of Environment & Science Teaching*, 4 (3). 275-278.
- Kemendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kemendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standart Penilaian Pendidikan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kemendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Komprtensi Inti dan Kompetensi Dasar Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasa dan Menengah*. Jakarta:Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- National Science Education Standards. 2003. National Academy Pres, Washington, DC
- Nuangchalerm, Prasart. 2010. Learning outcomes between Socioscientific Issues-Based Learning and Conventional Learning Activities. *Journal of Social Sciences* 6 (2), 240-243
- Nuangchalerm, Prasart. 2010. Engaging Students to Perceive Nature of Science Through Socioscientific Issues-Based Instruction. *European Journal of Social Sciences*, (13), no. 1, p. 34-37
- Nugraheni, M.(2014). *Pewarna Alami*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- OECD. (2013). *Assesment and Anilitycal Framework mathematicts, reading, Science, Probelm Solving dan Financial Literacy*. s.l: OECD Publising.
- OECD. (2015). *Assesment and Anilitycal Framework mathematicts, reading, Science, Probelm Solving dan Financial Literacy*. s.l: OECD Publising.
- Purwanti Widhy H. 2013. *Integrative Science Untuk Mewujudkan 21st Century Skills pada Pembelajaran IPA*. Prosiding seminar Nasional MIPA UNY. 4 Mei 2013.
- Riduwan. (2003). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rusman. (2012). *Model-model pembelajaran mengembangkan profesionalisme guru edisi kedua*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sadler, Troy D. 2011. Situating Socio-scientific Issues in Classrooms as a Means of Achieving Goals of Science Education, In Sadler, Troy. D (Ed.) 2011. *Socio-scientific Issues in the Classroom; Teaching, Learning and Reseach*. New York: Springer.
- Zo'bi, A.S. (2014). The effect of using socioscientific issues approach in teaching environmental issues on improving the students' ability of making appropriate decision towards these issues. *International Education Studies*, 9(8), 113-123.
- Zeidler, D.L. & Keefer, M. 2003. The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education: Philosophical, psychological and pedagogical considerations. In D.L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Zeidler, Dana L., et. al. 2009. Advancing Reflective Judgment through Socioscientific Issues. *Journal of Research in Science Education*, vol. 46 (1), p.74-101.

## Implementasi Model *Guided Discovery* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Cermin dan Lensa Kelas VIII-F di SMP Negeri 3 Sidoarjo

**Febrian Deuza Iva Hananingsih**

Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: febriandeiza@gmail.com

**Elok Sudibyo**

Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: elok.sudibyo@gmail.com

### Abstrak

*Guided discovery* adalah model pembelajaran dimana siswa dilibatkan secara langsung untuk menemukan konsep, prinsip, dan ide secara mandiri dalam proses pembelajaran dengan petunjuk dan bimbingan dari guru yang didalamnya terdapat sintaks pendahuluan, berujung terbuka, konvergen dan penutup. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran, (2) mendeskripsikan peningkatan keterampilan proses sains dan (3) mendeskripsikan respon siswa. Jenis penelitian yang digunakan yakni *pre experimental design* dengan rancangan penelitian *one group pre-test post-test design*. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII-F yang berjumlah 33 siswa SMPN 3 Sidoarjo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *guided discovery* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa yang ditunjukkan dengan hasil rata-rata keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama sebesar 3,70 dan pada pertemuan kedua sebesar 3,80. Persentase rata-rata ketuntasan *pre-test* keterampilan proses sains siswa adalah 0% dan mengalami peningkatan pada *post-test* dengan persentase sebesar 85%. Peningkatan keterampilan proses sains menggunakan *N-Gain Score* yaitu sebesar 0,71 dengan kategori tinggi. Respon siswa menunjukkan hasil positif terhadap pembelajaran yaitu dengan persentase sebesar 90,64%.

**Kata kunci:** Keterampilan proses sains, *guided discovery*, rumusan masalah, rumusan hipotesis,

### Pendahuluan

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting bagi perkembangan dan kemajuan kehidupan suatu bangsa. Menurut Hamalik (2007) pendidikan bertujuan untuk mengembangkan mutu sumber daya manusia yang menentukan kualitas kehidupan bangsa. Perkembangan suatu bangsa tak lepas dari kualitas pendidikan karena pendidikan yang tinggi dapat menumbuhkan generasi yang berkualitas. Oleh karena itu, dilakukan penyempurnaan dan peningkatan pendidikan nasional agar kualitas sumber daya manusia meningkat. Berdasarkan hal tersebut pemerintah melakukan penyempurnaan kurikulum lama menjadi Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menekankan pada penyempurnaan pola pikir, pendalaman dan perluasan materi, dan penguatan proses pembelajaran mempelajari alam sekitar dan diri sendiri serta diharapkan mampu untuk dikembangkan lebih lanjut dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari karena IPA merupakan suatu proses penemuan yang mempelajari alam sekitar dengan cara yang sistematis sehingga dapat memperoleh fakta dan menemukan sebuah konsep.

Dengan kata lain, pembelajaran dapat terjadi apabila siswa dapat menemukan konsep atau prinsip dengan terlibat aktif dalam pembelajaran serta menggunakan proses mentalnya dengan mendapatkan pengalaman secara langsung. Oleh karena itu, pembelajaran yang diperlukan yakni pembelajaran dimana siswa terlibat aktif dengan proses penemuan untuk menemukan informasi mereka sendiri yang diperlukan dalam mencapai tujuan pembelajaran.

IPA merupakan studi sistematis yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian mengenai suatu

kebenaran umum dari proses yang terjadi di alam melalui metode ilmiah (Putra, 2013). IPA merupakan perpaduan dari dua unsur, yaitu proses dan produk yang saling berkaitan. IPA sebagai proses yakni sikap ilmiah dan keterampilan proses untuk mengembangkan pengetahuan, sedangkan IPA sebagai produk yakni merupakan konsep, fakta, teori, prinsip dan hukum yang membentuk suatu pengetahuan. Oleh karena itu, pembelajaran IPA seharusnya dilakukan secara sistematis melalui metode ilmiah yang didalamnya melibatkan keterampilan proses sains, dimana keterampilan proses akan menuntut siswa lebih aktif selama pembelajaran untuk membangun pengetahuannya sendiri. Hal ini tak lepas karena keterampilan proses sains merupakan salah satu tujuan utama yang ingin dicapai dalam pendidikan IPA (Gultepe, 2016). Keterampilan proses merupakan komponen penting yang harus dikuasai karena keterampilan belajar tingkat tinggi memerlukan penguasaan terhadap keterampilan proses, yaitu dengan melakukan penelitian dan menyelesaikan (Ibrahim, 2010). Oleh sebab itu, Keterampilan Proses Sains merupakan komponen yang penting yang harus dikuasai siswa.

Berdasarkan studi pendahuluan di SMPN 3 Sidoarjo, keterampilan proses sains siswa kelas VIII yaitu sebesar 26,95%. Keterampilan Proses Sains (KPS) yang diukur meliputi merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, identifikasi variabel, interpretasi data dan kesimpulan. Dari masing-masing indikator KPS siswa yang diukur diperoleh hasil yaitu merumuskan masalah yaitu 45,16%, merumuskan hipotesis yaitu 31,18%, identifikasi variabel yaitu 23,01%, interpretasi data 16,67%, dan kemampuan menarik kesimpulan yaitu 18,71 %. Berdasarkan hasil

studi pendahuluan tersebut dapat diketahui bahwa keterampilan proses sains siswa tergolong rendah. Hasil wawancara di SMPN 3 Sidoarjo menunjukkan bahwa dalam pembelajaran IPA frekuensi untuk melakukan praktikum rendah. Jenis praktikum yang lebih sering dilakukan yaitu pengamatan sedangkan kegiatan eksperimen jarang dilakukan. Guru cenderung memberikan materi pembelajaran dan melakukan kegiatan demonstrasi di depan kelas tanpa melibatkan siswa secara langsung dalam kegiatan praktikum. Selain itu, siswa cenderung dilatih untuk mengerjakan soal-soal sehingga siswa sulit untuk mengembangkan pola pikir mereka dan menjadikan pembelajaran yang dilakukan siswa menjadi kurang bermakna.

Dari hasil studi pendahuluan tersebut, diperlukan adanya model pembelajaran yang dapat memberikan peluang kepada siswa untuk menemukan suatu konsep dengan cara melakukan percobaan dengan adanya bimbingan dari guru. Pembelajaran berbasis penemuan (*Discovery*) yang memberikan kebebasan untuk menemukan sendiri konsep yang dipelajari berdasarkan pengalaman dan percobaan sehingga peserta didik dapat lebih mengerti secara dalam materi yang dipelajari (Illahi, 2012). Model pembelajaran penemuan (*Discovery*) yang akan diterapkan pada siswa SMP Negeri 3 Sidoarjo adalah model penemuan terbimbing (*Guided Discovery*).

Model pembelajaran *Guided Discovery* merancang pembelajaran yang mengajarkan hubungan antar satu konsep dengan konsep yang lain (Jacobsen *et al.*, 2009). Pembelajaran dengan menggunakan model *Guided Discovery* melatih peserta didik untuk memecahkan masalah dan guru memiliki peran untuk memberi arahan, bimbingan, contoh serta umpan balik untuk peserta didik sehingga peserta didik dapat menemukan penyelesaian dari suatu permasalahan (Mayer, 2004). *Guided Discovery (GD)* cocok diterapkan dalam pembelajaran karena dapat membantu peserta didik untuk menemukan konsep yang sedang dipelajari. Keunggulan dari model ini yaitu peserta didik dalam pembelajaran dilatihkan untuk menemukan sendiri konsep yang dipelajari melalui pengalaman atau eksperimen sehingga ingatan yang diperoleh dari hasil belajarnya lebih tertanam dibenaknya dalam waktu jangka panjang (Illahi, 2012).

Hal tersebut didukung oleh beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan KPS siswa setelah diterapkan model pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Shieh (2016) menyatakan bahwa model pembelajaran *Guided discovery* dapat meningkatkan prestasi belajar.

Berdasarkan latar belakang di atas maka masalah umum dalam penelitian ini adalah "Bagaimana penerapan model *guided discovery* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi cermin dan lensa?"

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran, mendeskripsikan peningkatan keterampilan proses sains

Tabel 1 Kriteria Gain Ternormalisasi

Persentase	Klasifikasi
$0,0 < (<g>) \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < (<g>) \leq 0,7$	Sedang
$0,7 < (<g>) \leq 1,0$	Tinggi

Ketuntasan KPS siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai KPS} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

siswa, serta mendeskripsikan respons siswa setelah dilakukan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *guided discovery* pada materi cermin dan lensa. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di SMP Negeri 3 Sidoarjo.

### Metode

Jenis penelitian yang digunakan yakni jenis *pre eksperimental design* karena tidak ada karakteristik yang disamakan dan tidak ada variabel yang dikontrol (Sukmadinata, 2010).

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu "*One Group Pre-test Post-test Design*". Penelitian ini diawali dengan pemberian *pre-test* yang dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa tentang keterampilan proses sains, kemudian diberikan perlakuan berupa implementasi model pembelajaran *guided discovery* pada pembelajaran siswa, selanjutnya pembelajaran diakhiri dengan pemberian *post-test*.

Penelitian ini bertempat di SMP Negeri 3 Sidoarjo, Jawa Timur, yang dilaksanakan pada Semester Genap Tahun Ajaran 2016/2017. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa Kelas VIII-F SMPN 3 Sidoarjo yang berjumlah 33 siswa.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi keterlaksanaan pembelajaran, metode angket dan metode tes. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan siswa tentang keterampilan proses sains meliputi *pre-test* dan *post-test*.

Instrumen lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan guru. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu berupa data kuantitatif. Uji t-berpasangan dilakukan untuk mengetahui tingkat signifikansi keterampilan proses sains siswa. Namun sebelum dilakukan uji-t berpasangan, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui kenormalan distribusi data. Data dikatakan berdistribusi normal jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ . Setelah data dinyatakan berdistribusi normal maka dilakukan uji-t dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 17.0.

Untuk mengetahui kriteria peningkatan KPS siswa maka dilakukan analisis gain ternormalisasi  $\langle g \rangle$  yang dinyatakan dalam rumus matematis sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% (S_f) - \% (S_i)}{100 - \% (S_i)}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$  = skor gain ternormalisasi

$S_i$  = skor *pre-test*

$S_f$  = skor *post-test*

Menurut Hake (1998:2) pengelompokan hasil skor gain ternormalisasi dibagi ke dalam tiga kategori yaitu sebagai berikut:

Berdasarkan penilaian kurikulum 2013 yang telah diperbarui nilai keterampilan proses sains siswa  $\geq 71$ . Ketika nilai yang didapatkan dari perhitungan menggunakan persamaan diatas masih dalam bentuk

desimal maka harus dibulatkan terlebih dahulu, kemudian dianalisis menurut kriteria sebagai berikut:

kemudian dianalisis menurut kriteria sebagai berikut:

Tabel 2 Kriteria Ketuntasan Keterampilan Proses Sains

Nilai	Kategori
> 90 – 100	Sangat Baik (A)
> 80 – 90	Baik (B)
≥ 71 – 80	Cukup (C)
< 71	Kurang (D)

## Hasil dan Pembahasan

### A. Keterlaksanaan Pembelajaran

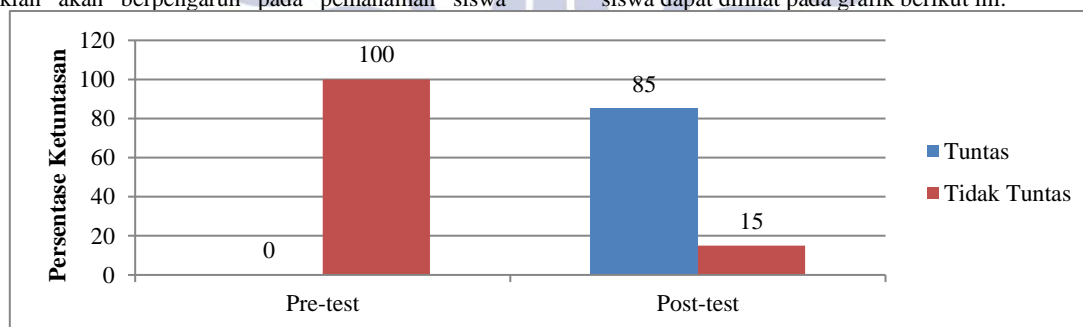
Penelitian peningkatan KPS melalui model *guided discovery* pada materi cermin dan lensa dilaksanakan selama 2 kali pertemuan. Pembelajaran dengan model *guided discovery* materi cermin dan lensa di kelas VIII-F SMP Negeri 3 Sidoarjo pada pertemuan I dan II terlaksana 100%. Sintaks dalam pembelajaran *Guided discovery* yakni pendahuluan yang meliputi motivasi, fase berujung terbuka, fase konvergen dan penutup, dengan mengintegrasikan praktikum dalam pembelajarannya sehingga siswa dalam terlibat secara langsung untuk mendapatkan pengalaman belajar. Menurut Suprihatiningrum (2013), kegiatan belajar oleh siswa jika dilakukan bersama dengan kegiatan mengajar oleh guru akan menunjang proses pembelajaran yang baik sehingga terjadi komunikasi aktif antara siswa dan guru. Selanjutnya guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan tersebut.

Rerata keterlaksanaan pembelajaran model *guided discovery* pada pertemuan I dan II berturut-turut yakni 3,70 dan 3,80. Peningkatan rata-rata keterlaksanaan dari pertemuan I ke pertemuan II dengan demikian akan berpengaruh pada pemahaman siswa

terhadap materi yang diajarkan serta keterampilan proses sains siswa. Pendapat ini sejalan dengan penelitian Arlita (2014) yang menyatakan bahwa dalam model *guided discovery* siswa dapat memahami suatu konsep melalui kegiatan ilmiah berupa praktikum sehingga siswa akan aktif dan mengaitkan informasi baru dengan informasi yang dimilikinya sehingga akan meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

### B. Keterampilan Proses Sains

Hasil keterampilan proses sains siswa dapat dianalisis dengan menggunakan nilai *pre-test* dan *post-test* siswa. Hasil *pre-test* dan *post-test* diperoleh bahwa dari 33 siswa yang mengikuti *pre-test* tentang keterampilan proses sains siswa diperoleh hasil bahwa 33 siswa dinyatakan tidak tuntas dan 0 siswa yang tuntas. Hal ini didasarkan pada nilai minimum ketuntasan keterampilan proses sains siswa yaitu  $\geq 71$ . Siswa dinyatakan tuntas jika mendapat nilai lebih dari atau sama dengan 71, jika kurang dari 71 maka siswa dinyatakan tidak tuntas. Hasil *post-test* dari 33 siswa yang mengikuti, sebanyak 28 siswa dinyatakan tuntas dan 5 siswa dinyatakan tidak tuntas. Perbandingan persentase ketuntasan hasil *pre-test* dan *post-test* KPS siswa dapat dilihat pada grafik berikut ini:

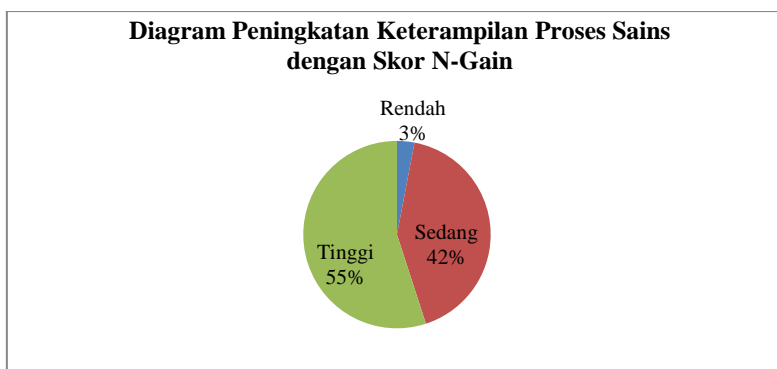


Gambar 1. Persentase Ketuntasan Keterampilan Proses Sains Siswa

Dari perolehan hasil *pre-test* dilakukan uji normalitas didapat nilai Signifikansi sebesar 0,541 sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Tes statistik menggunakan uji-t berpasangan didapat nilai t hitung sebesar -14.459 dengan nilai Sig. sebesar 0,000 pada uji dua ekor. Dengan pengambilan keputusan Ho ditolak jika nilai Sig.  $< 0,05$  dan  $-t_{hitung} < -t_{tabel}$ . Berdasarkan perhitungan dapat diketahui bahwa nilai Sig. (0,000)  $<$  Sig. penelitian (0,05), serta nilai  $t_{hitung}$  (-14.459)  $<$   $-t_{tabel}$  (-2.037) sehingga dengan demikian terdapat perbedaan yang

signifikan antara *pre-test* dan *post-test* keterampilan proses sains siswa.

Besar peningkatan ketercapaian KPS siswa dapat diketahui dengan menghitung nilai N-Gain. Hasil perhitungan yang didapat dengan menggunakan N-Gain kemudian dikelompokkan menjadi 3 kategori. Rata-rata peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* siswa tentang KPS yaitu sebesar 0,71 dengan kategori peningkatan tinggi. Jumlah persentase peningkatan KPS dengan menggunakan N-Gain tiap kategorinya disajikan dalam Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Persentase peningkatan keterampilan proses sains dengan N-Gain

Peningkatan tiap aspek KPS siswa dapat dihitung dengan menggunakan N-Gain. Hasil

perhitungan N-Gain untuk tiap aspek KPS disajikan dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Peningkatan Tiap Aspek Keterampilan Proses Sains

Aspek Keterampilan Proses Sains	Persentase Ketercapaian (%)		<g>	Kategori
	Pre-test	Post-test		
Merumuskan masalah	34,55	93,94	0,91	Tinggi
Merumuskan hipotesis	44,24	75,15	0,55	Sedang
Mengidentifikasi variabel	39,39	85,98	0,77	Tinggi
Menginterpretasi data	16,36	59,09	0,51	Sedang
Menyimpulkan	56,36	96,36	0,92	Tinggi
<b>Rata-Rata</b>	<b>38,18</b>	<b>82,10</b>	<b>0,71</b>	<b>Tinggi</b>

Peningkatan ketampilan proses sains diperoleh dari hasil pembelajaran yang melibatkan siswa dalam eksperimen sehingga siswa memperoleh pengalaman secara langsung. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sudesti (2013) yang neyatakan bahwa pengalaman belajar dapat mempermudah siswa dalam memahami dan mengingat materi yang sedang dipelajari karena siswa akan lebih menghayati proses pembelajaran yang dilakukan sehingga akan berdampak pada meningkatnya keterampilan proses sains siswa.

Peningkatan keterampilan proses sains dengan menggunakan model pembelajaran *guided discovery* sejalan dengan pernyataan Eggen dan Paul (2012) menyatakan bahwa ketika menggunakan model pembelajaran *guided discovery* guru membimbing pikiran siswa saat mereka mengenali informasi penting. Bimbingan dari guru memiliki tujuan agar siswa menjadi lebih terarah dalam proses pembelajaran serta tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran.

### C. Respon Siswa

Peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan menerapkan model pembelajaran *guided discovery* pada materi cermin dan lensa kelas VIII-F didukung oleh respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Respon siswa dengan persentase tertinggi (100%) dengan kategori sangat baik terdapat pada poin pertama yaitu siswa senang dengan proses pembelajaran IPA yang dilakukan. Sedangkan poin yang mendapatkan respon lebih rendah dari pernyataan yang yaitu sebesar 81,8% pada poin 6 tentang pembelajaran yang dilakukan berkaitan dengan hal-hal yang dilihat serta hal-hal yang dialami dalam kehidupan sehari-hari, dan pada poin 11

tentang proses pembelajaran IPA yang telah dilakukan dapat meningkatkan kemampuan dalam menginterpretasi data.

Rata-rata hasil respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model *guided discovery* untuk meningkatkan keterampilan proses sains secara keseluruhan yaitu sebesar 90,64% dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan memberikan respon positif untuk siswa karena selama pembelajaran dengan model *guided discovery* siswa mendapatkan pengalaman lebih dan terlibat aktif dalam praktikum. Keterlibatan merupakan faktor utama yang meningkatkan minat instrinsik seseorang terhadap suatu kegiatan. Semakin besar keterlibatan mereka, maka semakin besar minat mereka (Eggen dan Paul, 2012).

### Penutup

#### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang implementasi model *guided discovery* untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi cermin dan lensa kelas VIII-F di SMP Negeri 3 Sidoarjo dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran dengan model *guided discovery* pada pertemuan pertama rata-rata sebesar 3,70 dengan kategori sangat baik dan terjadi peningkatan pada pertemuan kedua dengan rata-rata keterlaksanaan pembelajaran sebesar 3,80. Ketuntasan keterampilan proses sains siswa secara klasikal mengalami peningkatan dari pertemuan pertama yaitu 0% meningkat pada pertemuan kedua yaitu sebesar 85%. Uji normalitas dari hasil *pre-test* yaitu dengan nilai Signifikansi 0,541 dan hasil uji-t berpasangan didapat

nilai  $t_{hitung} (-14.459) < -t_{tabel} (-2.037)$  sehingga dengan demikian  $H_0$  ditolak dan memiliki perbedaan yang signifikan. Dengan skor N-Gain diperoleh rata-rata peningkatan keterampilan proses sains sebesar 0,71 dengan demikian keterampilan proses sains meningkat dengan kategori tinggi.

#### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah peneliti lakukan dalam implementasi model *guided discovery* untuk meningkatkan keterampilan proses sains dapat disarankan sebagai berikut:

1. Sebaiknya guru lebih memperhatikan perbedaan daya serap tiap siswa sehingga dapat memberikan perlakuan yang lebih kepada siswa yang daya serap informasinya lemah agar informasi yang didapat siswa merata dan lebih optimal dalam pembelajaran.
2. Diberikan kontrak belajar di awal pembelajaran yang berkaitan dengan ketepatan waktu sehingga waktu yang diperlukan untuk pembelajaran sesuai dengan waktu yang ditentukan.
3. Sebelum melaksanakan penelitian sebaiknya dilakukan uji coba waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal *pre-test* maupun *post-test* dengan siswa yang berbeda dari subjek penelitian sehingga dapat mengetahui estimasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal *pre-test* maupun *post-test*.

#### DAFTAR PUSTAKA

Eggen, P. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran: Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir*. Jakarta: Indeks.

Gultepe, N. 2016. "High School Science Teacher's Views on Science Process Skills". *International Journal of Environmental & Science Education*. Vol. 11(5).

Hake, R. R. 1998. *Interactive Engagement Methods Introductory Mechanic Course*. *Journal of Physics Education Research*. Vol 66.

Hamalik, O. 2007. *Dasar-dasar Pengembangan Kurikulum*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.

Ibrahim, M., dkk. 2010. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Surabaya: Unesa University Press.

Illahi, M. T. 2012. *Pembelajaran Discovery Strategy & Mental Vocational Skill*. Yogyakarta: DIVA press.

Jacobsen *et al.* 2009. *Methods for Teaching (Metode-Metode Pengajaran Meningkatkan Belajar Siswa TK-SMA Edisi ke-8)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Mayer, R. 2004. *Should There be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning?*. *American Psychologist*.

Putra, S. R. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Jogjakarta: DIVA Press.

Shieh, Chich-Jen, Yu, Lean. 2016. "A Study on Information Technology Integrated Guided Discovery Instruction towards Students' Learning Achievement and Learning Retention". *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. Vol. 12 (4).

Sudesti, Resti, dkk. (2014). "Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Pada Subkonsep Difusi Osmosis". *Formica Education Online UPI*. Vol. 1 (1).

Sukmadinata, S. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya.

Suprihatiningrum, J. 2013. *Strategi Pembelajaran: Teori & Aplikasi*. Yogyakarta: Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT).

## **Upaya Guru untuk Menuntaskan Hasil Belajar Siswa dengan Mengembangkan Perangkat Pembelajaran Inkuiri pada Materi Sistem Organisasi Kehidupan**

<sup>1</sup>Fery Mayasari, <sup>2</sup>Raharjo, <sup>3</sup>Z.A. Imam Supardi

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Pendidikan Sains, Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Sains, Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Sains, Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya  
email: [ferymayasari50@mhs.unesa.ac.id](mailto:ferymayasari50@mhs.unesa.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan kelayakan perangkat pembelajaran inkuiri untuk menuntaskan hasil belajar siswa pada materi sistem organisasi kehidupan. Jenis penelitian adalah penelitian pengembangan perangkat pembelajaran. Model pengembangan perangkat *Dick and Carey*. Ujicoba perangkat pembelajaran dilakukan di SMP Negeri 4 Lamongan dengan menggunakan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*. Pengumpulan data menggunakan validasi, observasi, tes hasil belajar, pemberian angket, dan dokumentasi. Teknik analisis data dengan menggunakan deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan sangat valid sehingga dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran. Keterlaksanaan pembelajaran terlaksana dengan kategori baik, aktivitas siswa yang menonjol adalah melakukan pengamatan. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis inkuiri tergolong layak (valid, praktis, dan efektif) digunakan pada materi sistem organisasi kehidupan pada siswa SMP.

Kata kunci: Perangkat Pembelajaran, Model Pembelajaran Inkuiri, Hasil Belajar, Sistem Organisasi Kehidupan.

### **Abstract**

This research aimed to produce set of teaching and learning material that feasible to mastery of student's learning achievement based on inquiry learning in junior high school students. It consist of syllabi, lesson plans, Studentbook, Student worksheets, Learning achievement test. *Dick and Carey* model was used to develop this learning material. It implementation to students of SMP 4 Lamongan. The collection data using validation, observation, learning achievement test, and questionnaire methods. Data were using quantitative and qualitative descriptive techniques.

The results showed that the developed learning materials were valid, practical, and affective to mastery of student's learning achievement. Based on the results, it be concluded that set of teaching and learning materials developed is feasible to mastery of student's learning achievement on the material organization of life in junior high school.

Keywords: *Learning Material, Inquiry Learning Model, Learning Achievement, Organization System of Life.*

### **Pendahuluan**

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum pengembangan kompetensi peserta didik, yang menekankan pada penerapan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam proses pembelajaran. Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud meliputi: mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan untuk semua mata pelajaran (Kemendikbud, 2013e). Kurikulum 2013 menunjukkan adanya upaya penyederhanaan, dan tematik integrative yang mengacu pada KTSP. Kurikulum 2013 mendorong siswa untuk mampu melakukan observasi, bertanya, bernalar, menkomunikasikan yang diperoleh dan diketahui dalam proses pembelajaran. Hal ini sangat sesuai dengan pembelajaran IPA yang menekankan pada penemuan dalam mencari fakta-fakta, konsep-konsep dan prinsip dalam ilmu alam, tentunya jauh sebelum diterapkan kurikulum 2013 yang menekankan pada pendekatan saintifik, jauh sebelum itu pada Ilmu Pengetahuan Alam sudah mengenal langkah-langkah metode ilmiah. Sesuai dengan kurikulum 2013 yang menekankan pada pendekatan saintifik, peneliti sebagai guru IPA di SMP juga wajib menerapkan pembelajaran yang serupa yaitu pembelajaran yang menekankan pada penemuan untuk mencari fakta dan konsep guna memperoleh pengetahuan.

Berdasarkan Kurikulum 2013 yang baru mulai diterapkan di sekolah peneliti, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada siswa kelas VII pada materi

Sistem Organisasi Kehidupan karena materi tersebut peneliti anggap materi yang abstrak yang tidak dapat ditangkap oleh panca indera tanpa alat bantuan atau media, sehingga peneliti ingin mengajak para siswa untuk melihat seperti apa organisasi kehidupan yang dimulai dari tingkat sel yang hanya bisa dilihat dengan melalui mikroskop.

Peneliti sebelumnya mengawali kegiatan pra penelitian untuk mengetahui kemampuan pengetahuan siswa di SMP Negeri 4 Lamongan terhadap materi sistem organisasi kehidupan. Tes diberikan pada siswa IX E dengan jumlah 28 siswa. Siswa kelas IX yang dianggap sudah pernah mendapatkan materi tentang Sistem Organisasi Kehidupan diberikan soal tentang materi tersebut, dan di dapatkan hasil semua siswa mendapat nilai di bawah KKM dengan skor tertinggi adalah 67,5 dan skor rata-rata 36,63 dalam hal ini berarti semua siswa dinyatakan tidak tuntas (Kemendikbud, 2016). Hasil wawancara beberapa siswa yang dipilih secara acak menjelaskan bahwa materi pada Sistem Organisasi Kehidupan merupakan materi yang sulit karena mereka tidak pernah melihat sel secara langsung, mereka hanya melihat sel dari buku bacaan sehingga mereka mudah lupa dalam mengingat kembali materi tersebut. Selama ini guru lebih banyak menggunakan metode ceramah dan diskusi kelompok dalam materi Sistem Organisasi Kehidupan dan siswa belum pernah diajak melakukan pengamatan dan pengalaman secara langsung pada materi tersebut.



Dari hasil pra penelitian, peneliti terdorong untuk berupaya menuntaskan hasil belajar di SMP Negeri 4 Lamongan pada materi Sistem Organisasi Kehidupan yang dilakukan dengan sengaja untuk mengetahui efek peserta terhadap hasil belajar pengetahuan, sikap dan keterampilan. Guru dapat mengamati perkembangan hasil belajar sikap dan keterampilan pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung, sedangkan perkembangan hasil belajar pengetahuan dapat diketahui dari hasil pretest dan posttest.

Salah satu pembelajaran yang menekankan pada keaktifan siswa dalam proses pembelajaran adalah inkuiri.

### Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan karena akan dikembangkan perangkat pembelajaran inkuiri pada materi Sistem Organisasi Kehidupan dengan model pengembangan *Dick and Carey* dengan desain penelitian *One Group Pretest and Posttest Design*.

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 4 Lamongan pada semester Genap pada Tahun Pelajaran 2016/2017 tepatnya pada bulan Maret 2017. Subyek penelitian adalah Perangkat Pembelajaran Inkuiri pada Materi Sistem Organisasi kehidupan dengan sasaran uji coba siswa kelas VII.

Variabel dalam penelitian ini adalah validitas perangkat pembelajaran, keterlaksanaan RPP, aktivitas siswa, hasil belajar, dan respon siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan: validasi perangkat pembelajaran, observasi, tes hasil belajar, dan pemberian angket. Sedangkan instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: lembar keefektivan siswa yang terdiri atas jurnal penilaian sikap, lembar penilaian tes hasil belajar siswa, lembar penilaian keterampilan siswa, dan lembar respon siswa.

Dalam penelitian ini data dianalisis dengan deskriptif analisis kuantitatif dan kualitatif yang meliputi analisis validasi perangkat pembelajaran, analisis kepraktisan perangkat pembelajaran, dan analisis keefektivan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan.

### Hasil dan Pembahasan

#### A. Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Strategi pembelajaran inkuiri juga sesuai dengan kurikulum 2013 yang menekankan pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Inkuiri merupakan suatu proses untuk menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah berdasarkan fakta dari hasil observasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri yang diterapkan untuk menuntaskan hasil belajar siswa di SMP pada Materi Sistem Organisasi Kehidupan

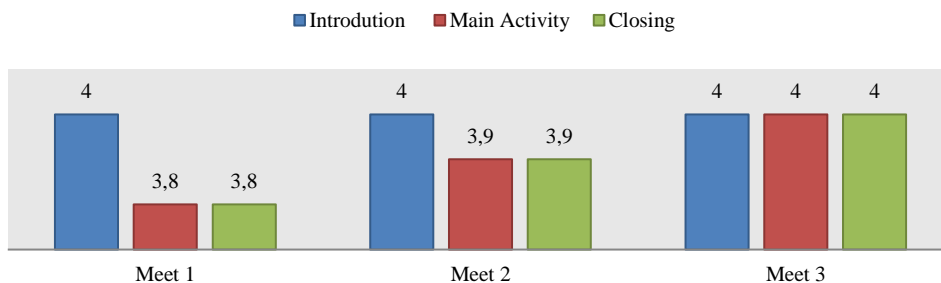
Berdasarkan analisis kelayakan perangkat pembelajaran yaitu kevalidan, kepraktisan dan keefektivan perangkat pembelajaran. Maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Analisis hasil validasi pengembangan perangkat pembelajaran diperoleh rata-rata skor validitas RPP untuk format 4.0, isi 3.9 bahasa 4.0, dan keseluruhan aspek dalam kategori RPP sangat valid (Ratumanan dan Laurens, 2011). Dengan kecocokan sebesar 98.4% sehingga dalam kategori cocok (Borich, 1995). Hasil validasi pada Bahan Ajar Siswa (BAS) diperoleh skor rata-rata untuk isi 3.7, bahasa 3.7, penyajian materi 3.6, dan keseluruhan aspek dengan kategori sangat valid (Ratumanan dan Laurens, 2011) dengan persentase kecocokan dari kedua validator sebesar 97% dengan kategori cocok (Borich, 1994). Hasil validasi pada Lembar Kegiatan Siswa (LKS) diperoleh skor rata-rata untuk format 3.4, bahasa 3.6, isi 3.6 dan keseluruhan aspek dengan kategori sangat valid (Ratumanan dan Laurens, 2011) dengan kecocokan 96% (Borich, 1995). Pada hasil validasi pada Tes Hasil Belajar (THB) diperoleh rata-rata skor pada soal pilihan ganda diperoleh validasi isi sebesar 4.0, validitas bahasa sebesar 3.3, sedangkan pada soal uraian diperoleh validitas isi sebesar 4.0 dan validitas bahasa sebesar 3.5. Hal ini menunjukkan bahwa validitas Tes Hasil Belajar bisa digunakan tanpa ada revisi.

#### B. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Analisis kepraktisan dengan menerapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan meliputi analisis keterlaksanaan RPP dan analisis keaktifan siswa. Berdasarkan hasil pengamatan oleh dua orang pengamat maka dihasilkan keterlaksanaan RPP sebagai berikut:

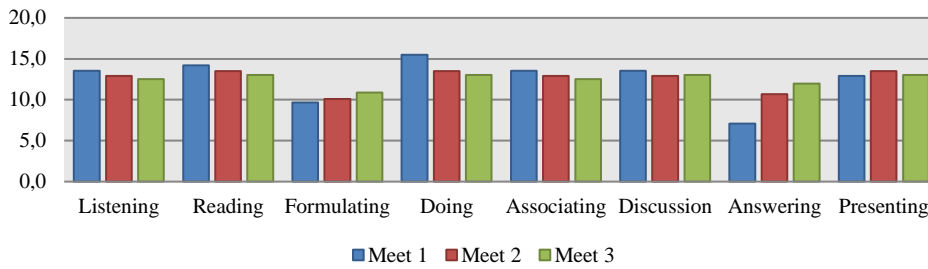
#### Lesson Plan Implementation Result



Berdasarkan grafik di atas dapat dianalisis bahwa keterlaksanaan RPP dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada setiap sintaks menunjukkan adanya peningkatan dalam setiap pertemuan dengan diperoleh nilai rata-rata 3.9 dengan kategori baik (Ratumanan dan Laurens, 2011).

Pada aspek keaktifan siswa dalam pembelajaran sebanyak tiga kali pertemuan dapat digambarkan dalam diagram sebagai berikut:

### Student' Activity



Berdasarkan grafik di atas diperoleh informasi kegiatan siswa dalam aktivitas pembelajaran yang tertinggi adalah dalam melakukan pengamatan dengan persentase sebesar 14.0%, dan persentase terendah adalah dalam menjawab pertanyaan guru sebesar 9.9%.

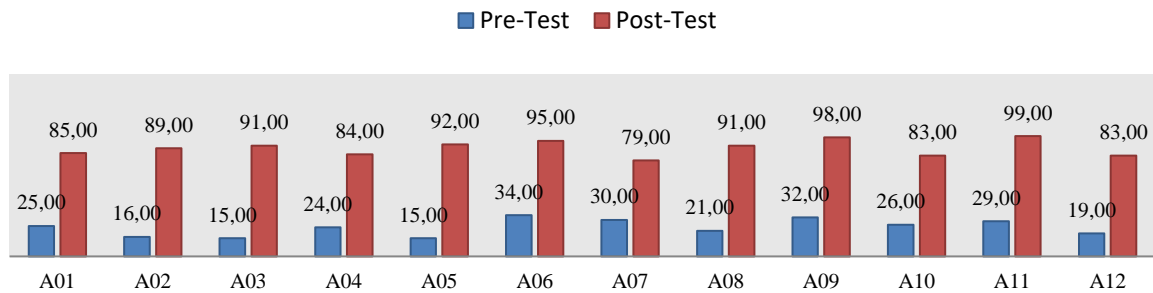
Analisis keefektifan penerapan perangkat pembelajaran meliputi analisis sikap, analisis hasil belajar pengetahuan, analisis hasil belajar keterampilan dan respon siswa terhadap pembelajaran dengan diterapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan.

Analisis sikap selama pembelajaran digunakan untuk mengetahui perkembangan sikap siswa selama pembelajaran berlangsung dan memfasilitasi tumbuhnya perilaku siswa. Adapun perkembangan sikap siswa yang dipelajari selama KBM difokuskan pada nilai karakter jujur, bertanggung jawab dan percaya diri yang dicatat dalam jurnal penilaian sikap.

### C. Keefektifan Perangkat Pembelajaran

Analisis hasil belajar pengetahuan siswa dapat dilihat dalam diagram berikut.

#### Hasil Belajar Siswa



Berdasarkan diagram di atas maka dapat diketahui bahwa sebelum dilakukan penerapan perangkat pembelajaran yang dikembangkan diperoleh hasil pretest rata-rata sebesar 23.83 sedangkan setelah diterapkan

perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan diperoleh hasil posttest dengan rata-rata 89.08 dengan kategori tuntas. Jika telah ditetapkan bahwa nilai ketuntasan minimal siswa adalah 70.

### Penutup Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah telah dihasilkan perangkat pembelajaran yang layak dalam menuntaskan hasil belajar siswa pada materi Sistem Organisasi Kehidupan pada siswa SMP di SMP Negeri 4 Lamongan.

### Saran

1. Perangkat pembelajaran inkuiri yang dikembangkan oleh peneliti dinyatakan layak dan dapat menuntaskan hasil belajar siswa, sehingga diharapkan adanya penelitian lanjutan guna

mengembangkan pemahaman konsep/ materi siswa supaya lebih mendalam berasal dari pelajaran penemuan.

2. Perlu dilakukan penelitian serupa untuk membiasakan siswa agar terampil dalam membuat rumusan pertanyaan/masalah pada pembelajaran inkuiri.
3. Untuk lebih sempurnanya perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam menuntaskan hasil belajar siswa, perlu dilakukan penelitian serupa pada pokok bahasan yang sama.

### Daftar Pustaka

Arends, I. Richard. (1997). *Learning to teach*. New York: Mc. Graw Hill Companies, Inc

Borich, G. (1994). *Observation Skills for Effective Teaching*. New York: MacMillan Publishing Company.

Dick, W., Carey, L., & Carey, L. (2009). *The Systematic Design Instruction*. Columbus: Pearson Education.

Dimiyati, & Mujiono. (2009). *Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta

Eggen, P., & Kauchak, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta: Indeks.

Hake. (1999). *Analyzing change/gain score (online)*. Retrieved September 2016, from <http://www.physics.indiana.edu/sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>.

- Ibrahim, M. (2005). *Asesmen Berkelanjutan Konsep Dasar, Tahapan Pengembangan dan Contoh*. Surabaya: Unesa Press.
- Ibrahim, M. (2014). Inovasi Pendidikan Sains dalam Menyongsong Pelaksanaan Kurikulum 2013. *Seminar Nasional Pendidikan Sains Pascasarjana*, pp 1-12. Surabaya: PPS Unesa.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of Teaching Model-model Pengajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kardi, S. (2013). *Model Pengajaran Langsung, Inkuiri, Sains Teknologi Masyarakat*. Surabaya: PPS Unesa
- Kardi, S. (2012). *Pengantar Pengembangan Kurikulum dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran*. Surabaya: PPS Unesa.
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standart Penilaian Pendidikan*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kusrianto, A & Martadinata, Y. (2015). *Microsoft Word untuk Bahan Ajar*. Jakarta: Kompas Gramedia
- Nur, M. (2008). *Pemotivasian Siswa Untuk Belajar*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Nur, M. (2008a). *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran Edisi 5*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Ratumanan, G., & Laurent, T. (2011). *Penilaian Hasil Belajar pada Satuan Pendidikan Tingkat Pendidikan edisi kedua*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. (2003). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standart Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Grup.
- Sudjana. (2011). *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: Rosdakarya.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabet.

## Membangun Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing

Fitri Kurniati<sup>(1)</sup>, Soetjipto<sup>(2)</sup>, Sifak Indana<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Mahasiswa Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya, [fitrikurniati@mhs.unesa.ac.id](mailto:fitrikurniati@mhs.unesa.ac.id)

<sup>(2)</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya, [soetjipto@unesa.ac.id](mailto:soetjipto@unesa.ac.id)

<sup>(3)</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya, [sifakindana@unesa.ac.id](mailto:sifakindana@unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilanberpikir kreatif siswa terhadap pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan rancangan penelitian *one group pretest-posttest design*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 4Lamongan, semester ganjil tahun pelajaran 2016/2017. Hasil penelitian menunjukkan: Skor rata-rata keterampilan berpikir kreatif siswa pada *pre test* 41,67 sedangkan *post test* 79,17 dengan N-Gain 0,79 berkategori tinggi. Siswa merespon positif pembelajaran berbasis inkuiri terbimbingdengan persentase 95,79%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat melatih keterampilan berpikir kreatif siswa.

**Kata Kunci:** *Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Berpikir Kreatif*

### Abstract

*This research to describe the creative thinking skill and students' response to guided inquiry model. This type of research is descriptive quantitative research design with one group pretest posttest design. The samples used in the study were students of class VIII SMP Negeri 4Lamongan in an odd semester of academic year 2016/2017. The result showed, the average score of students creative thinking skill on pre test 41,67 while post test 79,17 and 0,79 N-Gain score. And Students gave a positive response to guided inquiry model with a percentage of 95.79%. Based on the result of this recent study, guided inquiry model to facilitate creative thinking skills.*

**Keywords:** *Guided Inquiry, Creative Thinking*

### Pendahuluan

Belajar adalah proses yang berlangsung terus-menerus dan tidak dibatasi oleh ruang dan waktu, hal ini berdasar pada asumsi bahwa sepanjang kehidupan manusia akan selalu dihadapkan pada masalah atau tujuan yang ingin dicapainya. Untuk menghadapi masalah dan mencapai tujuan yang ingin dicapai, maka manusia harus belajar sepanjang hayat. Atas dasar itulah sekolah harus berperan sebagai wahana untuk memberikan latihan bagaimana cara belajar (*learn how to learn*).

Prinsip belajar sepanjang hayat sejalan dengan empat pilar universal seperti yang dirumuskan UNESCO (Ibrahim, 2010), yaitu belajar untuk mengetahui (*learning to know*), belajar dengan melakukan (*learning to do*), belajar menjadi diri sendiri (*learning to be*) dan belajar dengan bekerjasama (*learning to live together*) merupakan kebutuhan yang mendasar bagi setiap peserta didik. Lebih lanjut Suyono & Hariyanto (2015) berpendapat *learning to be* diharapkan menjadi sasaran akhir proses pembelajaran, karena belajar untuk menjadi *learning to be* mengharuskan tujuan belajar dirancang dan diimplementasikan sedemikian rupa, sehingga pembelajar menjadi manusia yang utuh, yaitu manusia yang seluruh aspek kepribadiannya berkembang secara optimal dan seimbang.

Hakikat dari tujuan pendidikan menurut UNESCO di atas, tidak hanya menuntut siswa untuk tahu, tetapi juga melakukan, artinya menerapkan apa yang diketahuinya pada situasi baru, sehingga untuk tahu siswa harus melakukan dengan aktif, tidak pasif.

Selain mampu bekerja secara mandiri, setiap siswa juga dituntut memiliki keterampilan sosial sehingga dapat hidup bersama dan bekerjasama dengan orang lain (Ibrahim, 2010).

Belajar pada dasarnya merupakan proses untuk membantu keterampilan berpikir (*thinking skill*). Keterampilan berpikir adalah salah satu aspek kecakapan hidup (*life skill*) yang sangat perlu mendapat perhatian dan dikembangkan melalui proses pendidikan. Kemampuan seseorang untuk dapat berhasil dalam kehidupannya terutama dalam upaya menyelesaikan masalah-masalah kehidupan yang dihadapinya ditentukan oleh berpikir yang dimilikinya. Belajar bagaimana cara berpikir yang baik menekankan pada proses mencari dan menemukan pengetahuan melalui interaksi antar siswa sebagai individu dengan lingkungan sekitar. Dalam kaitannya dengan pelajaran sains, inkuiri dan berpikir merupakan dua hal yang sangat berkaitan satu sama lain dan disarankan untuk difasilitasi perkembangannya melalui proses pembelajaran (Garrison & Archer, 2004 dalam Jufri, 2013).

Pembelajaran IPA yang baik tidak berpusat pada guru (*teacher centered*), tetapi harus lebih berorientasi pada peserta didik (*student centered*). Peranan guru harus bergeser dari menentukan "apa yang harus dipelajari" menjadi "menyediakan dan memperkaya pengalaman belajar siswa". Pengalaman belajar diperoleh siswa melalui serangkaian kegiatan mengeksplorasi lingkungan, melalui interaksi aktif dengan teman sejawat dan seluruh lingkungan belajar di sekitarnya. Sehubungan dengan itu, pengembangan

pembelajaran IPA di sekolah harus mempertimbangkan empat hal, yaitu: (1) Empat pilar pendidikan sebagaimana yang dirumuskan UNESCO; (2) Kegiatan berorientasi inkuiri dalam rangka memperoleh ilmu dan pengetahuan atas dasar rasa ingin tahu (*curiosity*); (3) Penyelesaian masalah dan (4) Konstruktivisme sebagai filosofi pembelajaran (Jufri, 2013).

Hakekat Kurikulum 2013 menjelaskan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa.

Berdasar pernyataan tersebut, maka penting untuk memberikan ruang yang cukup untuk kreatifitas siswa, termasuk dalam hal ini adalah berpikir kreatif. Dengan demikian pembelajaran harus dirancang dan dipersiapkan dengan sebaik-baiknya, dengan pembuatan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan metode yang dilaksanakan. Perangkat pembelajaran yang dipersiapkan tentunya harus dapat memfasilitasi siswa untuk melakukan kegiatan ilmiah sesuai dengan materi yang sedang dipelajari, maka perangkat yang dimaksud adalah perangkat berbasis inkuiri terbimbing.

Melalui model inkuiri terbimbing siswa dapat menguasai konsep sains dan juga dilatih untuk meneliti suatu permasalahan dengan fakta yang ada, dimana siswa melakukan prosedur-prosedur ilmiah yang digunakan untuk mengenal masalah, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mengadakan prosedur-prosedur penyelidikan untuk memperoleh solusi atau jawaban. Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan bagian dari pembelajaran dengan penemuan, dimana siswa didorong terlibat secara aktif untuk belajar dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip (Sanjaya, 2010).

Dalam pembelajaran IPA dengan model inkuiri terbimbing, guru membimbing siswa yang belum pernah mempunyai pengalaman belajar dengan kegiatan-kegiatan inkuiri. Siswa melakukan percobaan atau penyelidikan untuk menemukan konsep-konsep yang telah ditetapkan guru. Siswa dilibatkan secara aktif dengan mencari cara sendiri untuk mengatasi permasalahan yang sedang dihadapinya.

Penekanan utama dalam proses belajar berbasis inkuiri terbimbing, menurut Anam (2015), terletak pada kemampuan siswa untuk memahami, kemudian mengidentifikasi dengan cermat dan teliti dan diakhiri dengan memberikan jawaban atau solusi atas permasalahan yang tersaji. Oleh karena itu, metode inkuiri terbimbing sangat tepat untuk melatih berpikir kreatif siswa pada materi sistem pernapasan pada manusia. Sehingga diharapkan siswa tidak hanya *telling science*, tetapi juga *doing science*.

Salah satu Komperensi Dasar pembelajaran IPA SMP Kelas VIII adalah KD. 3.9 yaitu menganalisis sistem pernapasan pada manusia dan memahami gangguan pada sistem pernapasan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan dan KD 4.9 menyajikan karya tentang upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan. Sistem pernapasan pada manusia erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Kegiatan pembelajaran pada KD 3.9 dan 4.9 sangat memungkinkan siswa untuk mendapatkan pengalaman langsung maupun dengan melakukan percobaan, sehingga pembelajaran pada materi ini sangat sesuai jika

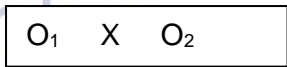
menggunakan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing. Hal ini diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa dengan menyajikan fenomena sains, sehingga siswa dapat memunculkan banyak ide atau alternatif dalam penyelesaian masalah yang dapat melatih keterampilan berpikir kreatif. Dengan keaktifan siswa dalam pembelajaran, *student centered* dapat dicapai dengan metode inkuiri terbimbing ini.

Hasil penelitian terhadap penerapan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Wibowo (2015) menyatakan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan *creative thinking skill* dan *work creatively with others*. Smallhorn (2015), Sousa (2015) dan Deriina (2015) menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan kesempatan siswa untuk terlibat dalam kegiatan berbasis penyelidikan serta mengembangkan kemampuan menganalisis dan kemampuan berpikir. Handayani (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan aktifitas siswa dalam memberikan gagasan, inisiatif dan kerjasama. Muntaha (2013) dan Budianto (2014) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif dapat meningkat dengan pemberian masalah kepada siswa.

Berdasar latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian "Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir kreatif siswa materi sistem pernapasan pada manusia"

#### Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini ditujukan untuk mendeskripsikan ada tidaknya akibat dari suatu perlakuan yang diberikan pada subjek penelitian. Uji coba perangkat dilakukan untuk melihat kesesuaian pembelajaran dan karakteristik siswa dalam jumlah terbatas. Rancangan ini melibatkan satu kelompok yang diobservasi pada tahap pretest (O1) yang kemudian dilanjutkan dengan perlakuan tetentu (X) dan posttest (O2) (Sugiyono, 2014). Rancangan pre-experimental one group pretest-posttest design dapat ditulis dengan bentuk:



Keterangan:

O<sub>1</sub> = *pretest* sebelum diberikan perlakuan

X = kelas dengan pembelajaran berkonteks *Socio-Scientific Issues*

O<sub>2</sub> = *posttest* setelah diberikan perlakuan

Kegiatan uji coba dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan dan penilaian keterlaksanaan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing

Sasaran penelitian ini diujicobakan pada 12 siswa kelas VIII di SMP Negeri 4 Lamongan semester ganjil tahun ajaran 2016/2017.

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi: (1) metode observasi untuk memperoleh data keterlaksanaan pembelajaran; (2) metode tes yang digunakan untuk mengetahui perkembangan

kemampuan literasi sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.; (3) metode angket untuk mengetahui respon siswa setelah mengikuti proses pembelajaran.

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif yaitu dengan menghitung hasil pengamatan(diamati oleh pengamat).

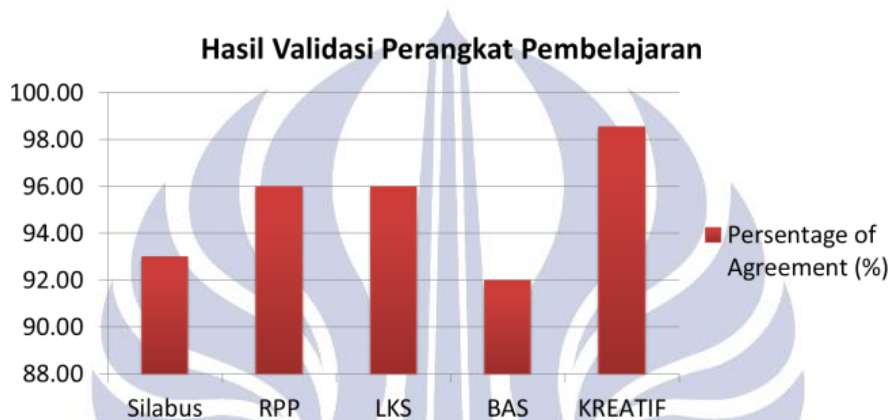
Analisis dari hasil angket respon siswa dianalisis secara diskriptif kuantitatif untuk mengetahui pendapat peserta didik terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

**Hasil dan Pembahasan**

**A. Validasi Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing**

Perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan untuk melatih keterampilan berpikir kreatif siswa terdiri dari Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), Buku Ajar Siswa (BAS) dan instrumen tes berpikir kreatif.

Perangkat pembelajaran yang telah disusun divalidasi oleh dua orang validator (dosen ahli dari Universitas Negeri Surabaya) untuk mendapatkan penilaian, saran dan masukan perbaikan sebelum perangkat tersebut diimplementasikan pada uji coba. Hasil validasi perangkat pembelajaran ditunjukkan pada Grafik 1 berikut:

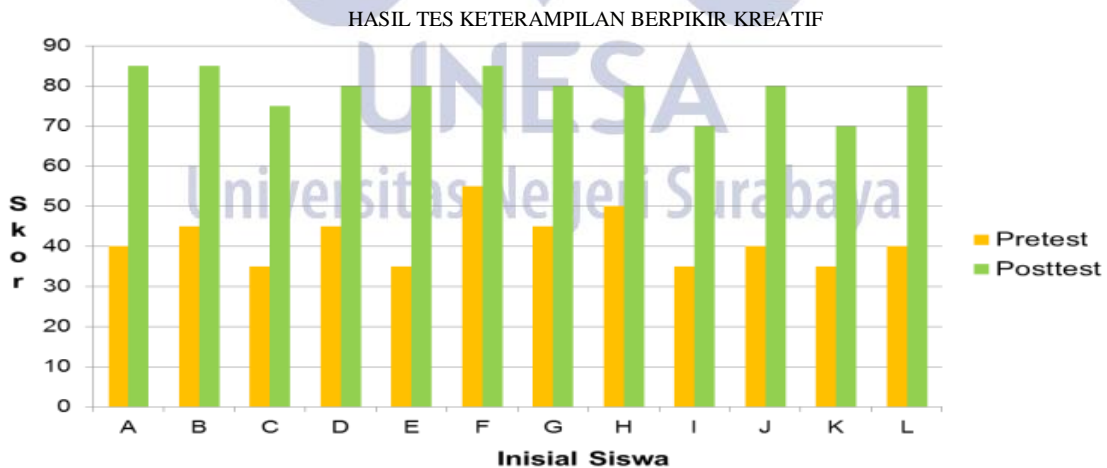


**B. Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kreatif**

Berpikir kreatif diukur dengan menggunakan Lembar Penilaian berpikir kreatif. Penilaian diukur berdasarkan aspek-aspek berpikir kreatif siswa, yaitu: kelancaran (fluency), keluwesan (flexibility), keaslian (originality), dan kerincian (elaboration). Hasil penilaian

kemampuan berpikir kreatif siswa disajikan dalam Tabel 4.9

Grafik 1 di bawah ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan skor siswa dari pretest ke posttest, sekaligus peningkatan kemampuan berpikir kreatif seluruh siswa secara individual.



Berdasarkan hasil analisis data penilaian kemampuan berpikir kreatif terjadi peningkatan skor siswa dari rata-rata pretest 41,67 dengan katagori kurang kreatif menjadi rata-rata posttest 79,17 (skala 0-100) dengan kategori kreatif (Khanafiyah, S & Rusilowati, A. 2010), dengan *N-Gain* rata-rata sebesar 0,79 dengan kategori tinggi. Nilai gain yang termasuk dalam katagori tinggi tersebut menyatakan bahwa perangkat

pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

Munandar (2014) mengemukakan ciri-ciri dari anak yang kreatif, yaitu: mereka memegang teguh pendirian dan keyakinannya sekaligus berani mengungkapkannya; memiliki rasa ingin tahu yang tinggi; mandiri dalam berfikir dan dalam memberikan

pertimbangan. Model inkuiri terbimbing mengakomodir aktivitas tersebut melalui kegiatan mengidentifikasi masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan penyelidikan, menganalisis data, hingga pengembangan kesimpulan. Hal ini juga sejalan dengan teori skema, Piaget menyatakan bahwa pendidikan yang optimal membutuhkan pengalaman yang menantang bagi pebelajar sehingga proses asimilasi dan akomodasi dapat menghasilkan pertumbuhan intelektual (Arends, 2012). Suchman, dalam pengembangan inquiry training menyatakan bahwa, guru harus memberikan situasi yang membingungkan untuk memicu keingintahuan dan memotivasi penyelidikan (Arends, 2012; Slavin, 2011).

Skor kemampuan berpikir kreatif siswa yang tinggi dan dalam kategori kreatif setelah pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dikarenakan semua aspek berpikir kreatif dapat ditingkatkan oleh siswa yang meliputi: (1) Aspek Kelancaran (*fluency*), indikatornya adalah membuat pertanyaan sebanyak mungkin, tentunya pertanyaan harus relevan dengan topic pada bacaan yang disajikan, sehingga arus pemikiran lancar (Munandar, 2009).

Rata-rata hasil analisis keterampilan berpikir kreatif pada aspek kelancaran mengalami peningkatan dari 1,58 (skala 1-4) menjadi 3,08. (2) Aspek Keluwesan (*flexibility*), indikatornya adalah kemampuan menghasilkan gagasan yang bervariasi sehingga gagasan mampu mengubah cara atau metode (Munandar, 2009). Rata-rata hasil analisis keterampilan berpikir kreatif pada aspek keluwesan mengalami peningkatan dari 1,5 (skala 1-4) menjadi 3,18. (3) Aspek Keaslian (*originality*), dengan indikator membentuk gagasan baru, sehingga dapat memberikan jawaban yang lain dari yang lain (Munandar, 2009).

Rata-rata hasil analisis keterampilan berpikir kreatif pada aspek keaslian mengalami peningkatan dari 1,67 (skala 1-4) menjadi 3,08. (4) Aspek Elaborasi (*Elaboration*) dengan indikator maapu menambah atau memerinci gagasan orang lain sehingga dapat memperluas gagasan atau menguraikan detail-detail suatu gagasan (Munandar, 2009). Rata-rata hasil analisis keterampilan berpikir kreatif pada aspek elaborasi

mengalami peningkatan dari 1,58 (skala 1-4) menjadi 3,42.

Berdasarkan rata-rata skor tiap aspek diatas, skor kemampuan berpikir kreatif siswa secara umum juga mengalami peningkatan, dari 1,67 menjadi 3,17 dengan kriteria tinggi.

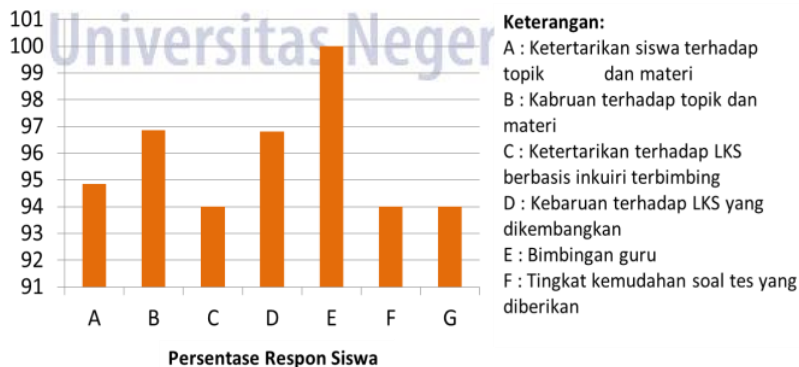
### C. Respon Siswa

Peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa siswa sangat berhubungan dan berbanding lurus dengan respon siswa terhadap proses pembelajaran yang telah dilakukan.

Pada lembar respon siswa, terdapat tujuh bagian respon siswa yang tercantum dalam angket yang harus diisi oleh siswa. Bagian pertama untuk mengetahui ketertarikan siswa terhadap komponen topik, buku LKS, model pembelajaran, cara guru mengajar, suasana belajar dan media pembelajaran yang digunakan pada saat proses pembelajaran. bagian ini 94,86% siswa menyatakan tertarik. Bagian kedua untuk mengetahui pendapat siswa tentang kebaruan komponen pada bagian pertama dan 96,86% siswa berpendapat baru dengan kategori kuat. bagian ketiga untuk mengetahui pendapat siswa terhadap ketertarikan terhadap buku dan LKS. Sebanyak 94% siswa menyatakan tertarik. bagian keempat untuk mengetahui pendapat siswa tentang kebaruan terhadap LKS berbasis inkuiri terbimbing. Sebanyak 96,80% siswa menyatakan bahwa LKS inkuiri terbimbing merupakan hal yang baru bagi mereka.

Bagian kelima untuk mengetahui respon siswa terhadap penjelasan dan bimbingan guru pada proses pembelajaran. sebanyak 100% siswa menjawab jelas dengan kategori kuat. Bagian keenam untuk mengetahui respon siswa terhadap tes yang diberikan. Sebanyak 94% siswa menjawab mudah dan bagian terakhir untuk mengetahui minat siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri terbimbing. Sebanyak 94% siswa menyatakan berminat belajar dengan model inkuiri terbimbing.

### RESPON SISWA



Berdasar hasil analisis respon siswa terhadap pengembangan perangkat pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing didapatkan hasil bahwa sebanyak 95,79% siswa merespon positif dengan kriteria kuat (Riduwan, 2010). Hal ini berarti siswa mendukung, merasa senang, dan berminat terhadap pembelajaran dengan menggunakan perangkat

hasil pengembangan berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih kemampuan berpikir kreatif siswa.

## Penutup

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Skor rata-rata keterampilan berpikir kreatif siswa pada *pre test* 41,67 sedangkan *post test* 79, literasi sains 17 dengan N-Gain 0,79 berkategori tinggi. Ini berarti pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat melatih keterampilan berpikir kreatif siswa.
2. Siswa merespon positif pembelajaran IPA berbasis inkuiri terbimbing dengan jumlah siswa yang merespon positif sebesar 95,79%. Ini berarti siswa sangat berminat terhadap pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing.

### Saran

Pembelajaran untuk melatih keterampilan berpikir kreatif sebaiknya dilakukan melalui proses terus-menerus dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri keterampilan tersebut, sehingga siswa terbiasa dan mandiri dalam menggali potensi keterampilan lain yang dimiliki.

## Daftar Pustaka

- Anam, Khoirul. 2015. *Pembelajaran Berbasis Inkuiri: Metode dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Arends, R. 2012. *Learning to teach, ninth edition*. New York: Mc-Graw Hill.
- Bao, L., Fang, K., Cai, T., Wang, J., Yang, L., Cui, L., Han, J., Ding, L. & Luo, Y. 2009. *Learning of content knowledge and development of scientific reasoning ability: A cross culture comparison*. American Journal of Physics. 77 (12), 1118-1123.
- Beetlestone, F. 2013. *Creative Learning*. Philadelphia: Open University Press
- Biggs, A., Hagin, W.C., Kapicka, C., Lundgren, L., Riler, P., Tallman, K.G., Zike, D., 2004. *Biology: The Dynamic of Life*. New York: McGraw Hill Companies
- Borich, G. D. 1994. *Observation Skills for Effective Teaching*. New York: McMillan Publishing Company
- BSNP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan
- Budiyanto dan Rohaeti. 2014. *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemandirian Belajar Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Cughlan, A. 2007. *Learning to Learn: Creative thinking and Critical Thinking*. DCU Student Learning Resource
- Dahar, R. W. 1988. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Depdikbud Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi P2LPTK.
- Dennis, K & Filsaime, 2008. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi pustakaraya
- Deriina. 2015. *Implementation of Inquiry Training Model In Learning Physics to Improve Student*

*Formal Thinking Ability*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia Vol. 2

- Eggen, P. Kauchak, D. 2012. *Strategies and Models for Teacher: Teaching Content and Teaching Skill. 6th Edition*. Boston: Person Educating, Inc.
- Filsaime, D. K. 2008. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustakarya
- Hake. 1999. *Analyzing change/gain scores*. (Online). <http://www.physicsindiana.edu/sdi/Analyzing-Change-Gain.pdf>.
- Handayani, L., Wododo, J., Setyowati, D., 2015. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPS dengan Metode Inkuiri*. Journal of Educational Sical Studies.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Ibrahim, M. 2010. *Pembelajaran inkuiri*. Jakarta : Rhineka Cipta
- Jufri, Wahab. 2013. *Belajar Dan Pembelajaran Sains*. Bandung: Pustaka Reka Cipta
- Kemdikbud. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemdikbud
- Khanafiyah, S. & Rusilowati, A. 2010. *Penerapan Pendekatan Modified Free Inquiry Sebagai Upaya Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa Calon Guru Dalam Mengembangkan Jeensi Eksperimen dan Pemahaman Terhadap Materi Fisika*. Jurnal Pendidikan FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Kuhlthau, C Carol. (2006). *Guided inquiry learning in the 21st century*, Westport, CT:Libraries Unlimited.
- Kurniawan, A.D. 2013. *Metode Inkuiri Terbimbing Dalam Pembuatan Media Pembelajaran Biologi Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kreativitas Siswa*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. Pp. 8-11
- Liliasari. 2001. *Model Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru sebagai Kecenderungan Baru pada Era Globalisasi*. Jurnal Pengajaran MIPA No 2 (1). Juni 2001. hal 55 & 56.
- Marzano. 1998. *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria, Va: ASCD
- Munandar, Utami. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta
- Munandar, Utami. 2014. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta
- Munthaha dan Hartono. 2013. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Journal of Primery Educational.
- Ratumanan, T.G. & Laurens, T. 2006. *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Surabaya: Unesa University Press
- Riduwan. 2010. *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, Wina. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Grup
- Slavin. 2011. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktek*. Jakarta: PT. Indeks



- Smalhorn, M., Young, J., 2015. *Inquiry-Based Learning to Improve Student Engagement in Large First Year Topic*. Journal Student Success Vol 6
- Sousa. C., 2016. *Inquiry Learning for Gender Equity Using History of Science in Life and Earth Sciences Learning Environment*. Journal for Education, Social and Technological Science Vol. 3
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung: Alfa Beta
- Suyono dan Hariyanto, 2015. *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Thiagarajan, S. Semmel, Dorothy S. Semmel, Melvyn I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washington , DC: National Center for Improvement Educational.
- Torrance, E.P. 1979. *Three Stage Model For Teaching For Creative Thinking*. Columbus: ERIC
- Wibowo dan Laksono.2015. *Pengembangan dan Implementasi Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing*. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA Volume 1 Nomor 2



## Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Nht dengan Pendekatan *Spices Continuing* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SMP

Hendra Eka Nurdyanto<sup>ab1)</sup>, Sifak Indana<sup>a)</sup>, Rudiana Agustini<sup>a)</sup>

<sup>a)</sup>Pendidikan Sains, PPs Universitas Negeri Surabaya  
Jalan Ketintang 60231 Surabaya

<sup>b)</sup>SMP Negeri 6 Mojokerto  
Jalan Pendidikan No. 39 Pulorejo Kota Mojokerto

<sup>1)</sup>email: [hendraeka1986@gmail.com](mailto:hendraeka1986@gmail.com) dan [hendranurdyanto@mhs.unesa.ac.id](mailto:hendranurdyanto@mhs.unesa.ac.id)

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada materi pembelajaran struktur lapisan bumi dan dinamikanya. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperiment*. Sampel penelitian adalah siswa kelas VII SMP Negeri 6 Mojokerto yang terdiri atas kelas VII-2 sebagai kelas kontrol (n = 30) dan kelas VII-1 sebagai kelas eksperimen (n = 30). Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes dan angket. Analisis statistik menggunakan uji anava satu jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa yang belajar materi struktur lapisan bumi dan dinamikanya (2) Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing* berpengaruh terhadap hasil belajar antara siswa yang belajar materi struktur lapisan bumi dan dinamikanya.

**Kata kunci:** model kooperatif tipe NHT, pendekatan *SPICES Continuing*, keterampilan berpikir kritis, hasil belajar

### Pendahuluan

Dalam era globalisasi dewasa ini tantangan peningkatan mutu dalam berbagai aspek kehidupan tidak dapat ditawar lagi. Pesatnya perkembangan IPTEKS dan era globalisasi yang menghapuskan tapal batas antarnegara, mempersyaratkan setiap bangsa untuk mengerahkan pikiran dan seluruh potensi sumber daya yang dimilikinya untuk bisa *survive* dan bahkan *excel* dalam perebutan pemanfaatan kesempatan dalam berbagai sisi kehidupan. Ini berarti perlu adanya peningkatan sikap kompetitif secara sistematis dan berkelanjutan sumber daya manusia melalui pendidikan dan pelatihan. Oleh karena itu, pendidikan dewasa ini harus diarahkan pada peningkatan daya saing bangsa agar mampu berkompetisi dalam persaingan global. Hal ini bisa tercapai jika pendidikan di sekolah diarahkan tidak semata-mata pada penguasaan dan pemahaman konsep-konsep ilmiah, tetapi juga peningkatan kemampuan dan keterampilan berpikir siswa dalam bentuk keterampilan berpikir tingkat tinggi, dengan ini dapat berupa keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skills*) dan keterampilan berpikir kreatif (*Creative thinking skill*).

Kecakapan berpikir merupakan kemampuan yang harus dipelajari di sekolah. John Dewey, 1916 (dalam Johnson, 2002) sejak awal mengharapkan agar siswa di sekolah diajarkan cara berpikir. Kurikulum 2013 menuntut aktivasi dan partisipasi siswa yang lebih banyak dalam proses pembelajaran sehingga dapat mengasah kecakapan berpikir (*thinking skill*).

Kecakapan berpikir sangat penting dipelajari siswa mulai dari pendidikan dasar yaitu untuk tingkat SMP. Kecakapan berpikir di sekolah saat ini khususnya di SMP belum ditangani dengan baik. Guru hanya berupaya meningkatkan kemampuan kognitif siswa saja. Akibatnya kecakapan berpikir siswa SMP masih relatif rendah. Untuk mengajarkan kemampuan berpikir kritis

di SMP khususnya dalam mata pelajaran IPA dengan materi sistem pencernaan makanan sangat perlu dikembangkan dengan model maupun strategi pembelajaran yang sesuai. Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk aktif dan melatih kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan hasil belajarnya adalah model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing*.

Model pembelajaran kooperatif merupakan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan pencapaian akademik dan sikap sosial peserta didik melalui kerja sama di antara siswa. Model pembelajaran kooperatif bertujuan dalam peningkatan pencapaian akademik, peningkatan rasa toleransi, dan menghargai perbedaan, serta membangun keterampilan sosial peserta didik (Arends, 2008). Kerja sama yang dilakukan oleh peserta didik dalam pelaksanaan model pembelajaran kooperatif menitikberatkan pada rasa tanggung jawab pribadi untuk pencapaian kelompok. Kurikulum 2013 mengharapkan agar manusia Indonesia memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga Negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan efektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Pembelajaran kooperatif tipe NHT merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang menekankan pada struktur khusus yang dirancang untuk memengaruhi pola interaksi siswa dan memiliki tujuan untuk meningkatkan penguasaan akademik. Tipe ini dikembangkan oleh Kagan dalam Ibrahim (2000:28) dengan melibatkan para siswa dalam menelaah bahan yang tercakup dalam suatu pelajaran dan mengecek pemahaman mereka terhadap isi pelajaran tersebut.

Menurut Model *SPICES hybrid curricula*, inovasi bila terjadi perubahan perilaku guru atau perubahan paradigma dari karakteristik atau paradigma

pembelajaran pada tataran mikro di kelas, kondisi sekarang yang ditandai dengan *Teacher centered, Subject based, Dicipline-based, Hospital-based, Standadized, Opportunistic, Pregraduate*, harus berangsur-angsur diubah ke arah model SPICES, yaitu *Student centered, Problem-based, Integrated, Community oriented, Electives, Systematic, Continuing*. Pada strategi pembelajaran inovatif guru tradisional dan peran siswa diubah, tanggungjawab siswa untuk belajar harus ditingkatkan, memberi mereka motivasi dan arahan untuk menyelesaikan program belajarnya dan menempatkan mereka pada pola tertentu agar mereka sukses sebagai pebelajar sepanjang hayat. Pada pembelajaran yang inovatif itu maka guru akan berperan sebagai sumber belajar, tutor, evaluator, pembimbing, dan memberi dukungan dalam belajar siswa (Ibrahim, 2010).

Kebanyakan pembelajaran yang menggunakan model kooperatif dapat memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Arends, 2008):

- Siswa bekerja dalam kelompok secara kooperatif untuk menuntaskan materi belajarnya.
- Kelompok dibentuk dari siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.
- Bilamana mungkin, anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, dan jenis kelamin yang berbeda.
- Penghargaan lebih berorientasi kelompok dari pada individu.

Hal ini sesuai dengan langkah-langkah yang terdapat pada pembelajaran kooperatif tipe NHT, yaitu guru membimbing kelompok bekerja dan belajar dalam memecahkan masalah. Langkah-langkah pembelajaran kooperatif tipe NHT ini dapat dimodifikasi dengan tahapan pendekatan *SPICESContinuing* sebagai berikut.

**Tabel 1** Modifikasi Langkah-langkah Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dengan pendekatan *SPICESContinuing*

Tahap-tahap	Uraian Kegiatan Pembelajaran
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> <li>Memotivasi siswa</li> <li>Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ol>
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan langkah-langkah NHT</li> <li>Membagi siswa dalam kelompok belajar (<i>community based</i>), membagi LKS</li> <li>Meminta siswa memperhatikan ilustrsi kasus tentang materi pembelajaran serta meminta siswa mengerjakan/memecahkan masalah (<i>problem based</i>) pada LKS sehingga siswa berperan aktif dalam pembelajaran (<i>Student centered</i>)</li> <li>Membimbing siswa mengerjakan LKS secara terpadu (<i>integrated</i>) serta memberikan bantuan kepada kelompok yang menemui kesulitan(<i>Electives</i>)</li> <li>Memanggil salah satu nomor tertentu dari salah satu kelompok untuk menjawab pertanyaan yang diajukan guru untuk dipresentasikan pada seluruh kelas</li> <li>Memberikan kesempatan kepada kelompok lain yang bernomor sama untuk memberikan tanggapan</li> <li>Memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik</li> </ol>
Kegiatan akhir	<ol style="list-style-type: none"> <li>Memberikan umpan balik</li> <li>Bersama-sama membuat rangkuman materi yang telah dipelajari berdasarkan tujuan, materi dan tahapan-tahapan yang jelas, logis dan tertib (<i>systematic</i>).</li> </ol>

Keunggulan dari pembelajaran kooperatif tipe NHT antara lain sebagai berikut:

- Pengetahuan diperoleh siswa dengan membangun sendiri pengetahuan tersebut melalui interaksi dengan teman-temannya. Dengan demikian diharapkan pengetahuan yang diperolehnya akan lebih bermakna dan tidak sekedar hafalan semata.
- Siswa mudah memahami materi pelajaran atau mudah menyelesaikan tugas karena menggunakan bahasa teman sebaya melalui belajar secara berkelompok.
- Semua siswa memiliki tanggung jawab dan peluang yang sama untuk memecahkan suatu pertanyaan/masalah jika sewaktu-waktu guru menunjuk nomor secara acak untuk meminta siswa menjawab pertanyaan tersebut, dengan demikian siswa diharapkan lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.
- Dapat meningkatkan rasa kerjasama, saling menghargai, serta saling membantu antar siswa dalam kelompoknya sehingga memupuk rasa sosial yang tinggi.

Berpikir kritis adalah proses mental untuk menganalisis atau mengevaluasi informasi. Informasi tersebut dapat didapatkan dari hasil pengamatan, pengalaman, akal sehat atau komunikasi. Menurut

Halpen menyatakan bahwa berpikir kritis adalah memberdayakan keterampilan atau strategi kognitif dalam menentukan tujuan. Proses tersebut dilalui setelah menentukan tujuan, mempertimbangkan, dan mengacu langsung kepada sasaran-merupakan bentuk berpikir yang perlu dikembangkan dalam rangka memecahkan masalah, merumuskan kesimpulan, mengumpulkan berbagai kemungkinan, dan membuat keputusan ketika menggunakan semua keterampilan tersebut secara efektif dalam konteks dan tipe yang tepat. Berpikir kritis juga merupakan kegiatan mengevaluasi-mempertimbangkan kesimpulan yang akan diambil manakala menentukan beberapa faktor pendukung untuk membuat keputusan. Berpikir kritis juga biasa disebut *directed thinking*, sebab berpikir langsung kepada fokus yang akan dituju (Achmad, 2007).

Anggelo mengatakan bahwa berpikir kritis adalah mengaplikasikan rasional, kegiatan berpikir yang tinggi, yang meliputi kegiatan menganalisis, mensintesis, mengenal permasalahan dan pemecahannya, menyimpulkan, dan mengevaluasi (Achmad, 2007).

Menurut Qing berpikir kritis didefinisikan sebagai proses berpikir, yaitu bahwa individu dituntut berpikir, dan membuat evaluasi pribadi dari penilaian setelah mempelajari pengetahuan yang nyata, akurasi,

proses, teori, metode, latar belakang, argumen, dan kemudian membuat akal pengambilan keputusan tentang apa yang dilakukan dan apa yang di percaya (Hanita, 2012).

Menurut Ennis (1996), berpikir kritis memiliki lima bagian:

- Memberikan penjelasan sederhana, yang berisi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan dan bertanya, serta menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau pernyataan.
- Membangun keterampilan dasar, yang terdiri atas mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak dan mengamati serta mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi.
- Menyimpulkan, yang terdiri atas kegiatan mendeduksi atau mempertimbangkan hasil deduksi, meninduksi atau mempertimbangkan hasil induksi, dan membuat serta menentukan nilai pertimbangan.
- Memberikan penjelasan lanjut, yang terdiri atas mengidentifikasi istilah-istilah dan definisi pertimbangan dan juga dimensi, serta mengidentifikasi asumsi.
- Mengatur strategi dan teknik, yang terdiri atas menentukan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.

Berkaitan dengan pembelajaran IPA, kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu faktor dari diri siswa (faktor internal) yang akan berpengaruh pada kelancaran dan keberhasilan proses kegiatan belajar mengajar. Menurut Effendi kemampuan berpikir kritis dalam belajar IPA sangat diperlukan karena belajar IPA merupakan belajar berpikir, belajar mengorganisasi dan belajar membuktikan dengan logika. Selain itu belajar IPA juga harus sistematis, teratur dan teratur dari suatu materi ke materi yang lain, dari yang konkrit ke yang abstrak, atau dari yang mudah ke yang sukar (Nugroho, 2011).

Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui apakah ada perbedaan antara keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa melalui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing* dan pembelajaran konvensional yang diterapkan pada materistruktur lapisan bumi dan dinamikanyasiswa kelas VII SMP Negeri 6 Mojokerto.

Aspek kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini menurut indikator Ennis yaitu menyimpulkan, yang terdiri atas kegiatan mendeduksi atau mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi atau mempertimbangkan hasil induksi, dan membuat serta menentukan nilai pertimbangan. Aspek hasil belajar siswa terkait penguasaan konsep struktur lapisan bumi dan dinamikanya, yaitu dinamika atmosfer, litosfer, dan hidrosfer.

### Metode

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimental dengan desain *nonequivalent control group design* (Sugiyono, 2010). Desain *nonequivalent control group design* dalam penelitian ini melibatkan satu perlakuan

dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing* atau kelas eksperimen (X) dan satu kelas kontrol (C) dengan pembelajaran konvensional. Secara garis besar desain penelitian yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2** Desain *nonequivalent control group design*

Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	T1	X	T2
Kontrol	T1	C	T2

Keterangan :

X = perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing*

C = kontrol dengan pembelajaran konvensional

T1 = uji awal (*pre test*)

T2 = uji akhir hasil belajar (*post test*)

Penelitian ini mulai dilaksanakan pada 6 Mei 2017 sampai dengan 20 Mei 2017. Penelitian dilakukan di kelas VII-1 dan VII-2 SMPN 6 Mojokerto tahun pelajaran 2016/2017, yang beralamat di Jalan Pendidikan No.39 Kota Mojokerto. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPN 6 Mojokerto tahun pelajaran 2016/2017 yang terdiri dari 2 kelas dengan jumlah 60 orang, dari jumlah tersebut terdapat 24 siswa laki-laki dan 36 siswa perempuan.

Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan dan memiliki tingkatan usia yang relatif sama. Penelitian ini melibatkan satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel bebas adalah model pembelajaran, yang terdiri atas dua jenis pembelajaran, yakni (1) model pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing*, dan (2) model pembelajaran konvensional. Variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes dan nontes. Teknik tes dilakukan dengan memberikan serangkaian soal kepada siswa dalam bentuk tes objektif dan soal uraian. Teknik non tes dilakukan dengan mengumpulkan dokumen-dokumen berupa melaksanakan observasi. Data dianalisis secara deskriptif dan analisis statistik anava satu jalur.

### Hasil dan Pembahasan

#### a. Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh beberapa data yaitu data keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Data berpikir kritis dan hasil belajar siswa diperoleh melalui 2 tahapan yaitu melalui tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post test*) yang dilaksanakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang diperoleh yang diperoleh dari pre-test dan post-test dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3** Nilai *pre-test* dan *post-test* keterampilan berpikir kritis

Interval Nilai	Kategori	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
95-100	Sangat baik	-	7	-	1
85-94	Baik	-	21	-	8

Interval Nilai	Kategori	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
75-84	Cukup	-	2	-	15
62-74	Kurang	-	-	-	6
<62	Sangat kurang	30	-	30	-

Pada tabel 3 di atas, diketahui bahwa setelah proses pembelajaran baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol terjadi peningkatan. Peningkatan yang lebih besar terjadi pada kelas eksperimen yang sebagian besar berada pada kategori baik dan sangat baik keterampilan berpikir kritisnya.

Uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan bahwa sebaran data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4 dan 5 berikut.

**Tabel 4** Hasil uji normalitas data *pre-test* dan *post test* keterampilan berpikir kritis Kelas

Kelas		N	L <sub>0</sub>	L <sub>tabel</sub>	Keterangan
<i>Pre test</i>	Eksperimen	30	0,159	0,161	Normal
	Kontrol	30	0,126	0,161	Normal
<i>Post test</i>	Eksperimen	30	0,155	0,161	Normal
	Kontrol	30	0,132	0,161	Normal

**Tabel 5** Hasil uji homogenitas *pre-test* dan *post test* keterampilan berpikir kritis Kelas

Kelas		N	$\bar{X}$	SD	SD <sup>2</sup>	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub> ( $\alpha=0,05$ )	Kesimpulan
<i>Pre test</i>	Eksperimen	30	9,313	3,938	14,938	1,067	1,85	Homogen
	Kontrol	30	11,875	7,813	15,938			
<i>Post test</i>	Eksperimen	30	101,093	5,080	25,810	1,76	1,85	Homogen
	Kontrol	30	85,9375	6,742	45,466			

**Tabel 6** Hasil uji anava satu jalur data *pre-test* dan *post test* keterampilan berpikir kritis

Sumber		Jk	Db	Rk	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Interpretasi
<i>Pre test</i>	Antar kelompok	0,02	1	0,02	0,58	4,02	Tidak ada perbedaan
	Dalam kelompok	26,4	58	0,45			
<i>Post test</i>	Antar kelompok	156,8	1	156,8	48,90	4,02	Ada perbedaan
	Dalam kelompok	186	58	3,2			

Dengan demikian, kedua kelas yang digunakan sebagai sampel penelitian sudah berdistribusi normal dan homogen. Hal ini merupakan syarat untuk dilanjutkan ke uji anava satu jalur.

Hasil uji anava satu jalur untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 6.

Hasil uji anava satu jalur pada Tabel 6 menunjukkan bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  ( $0,58 < 4,02$ ) sehingga hasil *pre-test* keterampilan berpikir kritis antara kedua kelas tidak berbeda signifikan, artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan awal (*pre-test*) yang signifikan antara kedua kelas. Hasil *post test* menunjukkan ada perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kedua kelas tersebut, ditunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $48,90 > 4,02$ ) dimana kelas eksperimen (Kooperatif Tipe NHT dengan pendekatan *SPICESContinuing*) terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritisnya lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (model konvensional).

Hal ini sejalan dengan pendapat Slavin (2005) bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe

NHT dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan keterampilan bertanya dan membahas suatu masalah dan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih intensif mengadakan penyelidikan mengenai suatu masalah dengan menggunakan kemampuan berpikirnya. (Slavin, 2005). Demikian pula menurut Ibrahim (2012) bahwasesuai dengan pendekatan *SPICES Continuing*, yaitu *Student centered* mengandung pengertian pembelajaran menerapkan strategi pedagogi; *Problem-based* yaitu pembelajaran hendaknya dimulai dari masalah-masalah aktual, otentik, relevan, dan bermakna bagi siswa; *Integrated* yaitu seseorang yang belajar tidak hanya tahu secara mendalam disiplin ilmunya tapi sama sekali buta tentang kaitan ilmu yang dipelajari dengan disiplin lain; *Community oriented* untuk mengajak siswa untuk mengimplementasikan apa yang dipelajari di dalam ke konteks masyarakat atau sebaliknya, *Electives* bahwa pembelajaran harus menyediakan alternatif yang dipilih oleh siswa; *Systematic* yaitu pembelajaran harus dilakukan secara sistematis, *Continuing* bahwa konsep yang diperoleh

pada pembelajaran sebelumnya harus dirangkai secara kontinu dengan konsep baru yang diperoleh sehingga membentuk jalinan konsep di dalam benak seseorang.

**b. Penguasaan Konsep Struktur Lapisan Bumi Dan Dinamikanya**

Data hasil penguasaan konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil uji normalitas data *pre-test* dan *post test* penguasaan konsep siswa dapat dilihat pada Tabel 8a dan 8b menunjukkan bahwa kedua kelas yang digunakan berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji homogenitas data penguasaan konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 8a dan 8b menunjukkan bahwa kedua kelas yang digunakan homogen. Dengan demikian dapat dilakukan uji anava satu jalur untuk mengetahui apakah ada perbedaan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

**Tabel. 7** Penguasaan konsep siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Interval Nilai	Kategori	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Pre test	Post test	Pre test	Post test
100%	Istimewa	-	-	-	-
76%-99%	Baik sekali/Optimal	1	18	2	11
60%-75%	Baik/Minimal	22	12	21	17
<60%	Kurang	7	-	9	2

**Tabel 8a** Hasil uji normalitas data *pre-test* dan *post test* penguasaan konsep

	Kelas	N	Lo	L <sub>tabel</sub>	Keterangan
<i>Pre test</i>	Eksperimen	30	0,112	0,161	Normal
	Kontrol	30	0,115	0,161	Normal
<i>Post test</i>	Eksperimen	30	0,137	0,161	Normal
	Kontrol	30	0,144	0,161	Normal

**Tabel 8b** Hasil uji homogenitas *pre-test* dan *post test* penguasaan konsep

	Kelas	N	$\bar{X}$	SD	SD <sup>2</sup>	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub> ( $\alpha=0,05$ )	Kesimpulan
<i>Pre test</i>	Eksperimen	30	12,669	9,76751	95,404	1,052	1,85	Homogen
	Kontrol	30	12,8	10,01291	100,261			
<i>Post test</i>	Eksperimen	30	15,88	8,586	73,679	1,189	1,85	Homogen
	Kontrol	30	14,6	9,357	87,6			

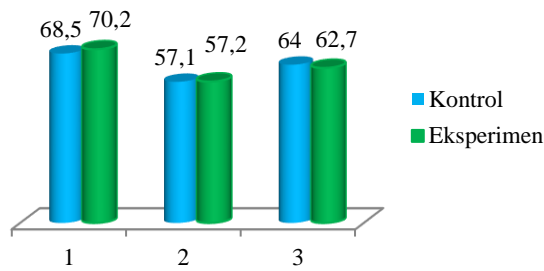
**Tabel 9** Hasil uji anava satu jalur data *pre-test* dan *post test* penguasaan konsep

	Sumber	Jk	Db	Rk	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Interpretasi
<i>Pre test</i>	Antar kelompok	0,0168	1	0,0168	0,0043	4,02	Tidak ada perbedaan
	Dalam kelompok	226,98	58	3,914			
<i>Post test</i>	Antar kelompok	28,018	1	28,0168	8,692	4,02	Ada perbedaan
	Dalam kelompok	186,98	58	3,22357			

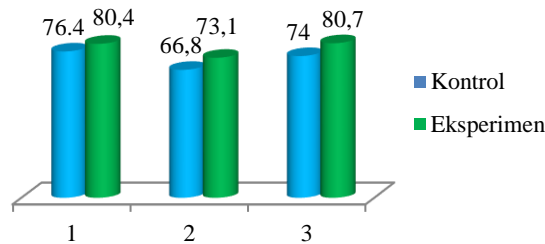
Hasil uji anava satu jalur terhadap data penguasaan konsep antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 9.

Hasil uji anava satu jalur pada Tabel 9 menunjukkan bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  sehingga hasil *pre-test* penguasaan konsep antara kedua kelas tidak berbeda signifikan, artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan awal (*pre-test*) yang signifikan antara kedua kelas. Hasil *post test* menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $8,692 > 4,02$ ), artinya terdapat perbedaan penguasaan konsep antara siswa yang belajar menggunakan model Kooperatif Tipe NHT dengan pendekatan *SPICESContinuing* dengan siswa yang belajar menggunakan model konvensional.

Adapun diagram persentase data penguasaan konsep antara kedua kelas dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Hasil *Pre-Test* Penguasaan Konsep



Gambar 2. Hasil *Post-Test* Penguasaan Konsep

Keterangan:

1 = Konsep atmosfer dan dinamikanya

2 = Konsep litosfer dan dinamikanya

(gempa bumi dan gunung api).

3 = Konsep hidrosfer dan dinamikanya serta

Gambar 1 menunjukkan penguasaan konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan, hal ini terbukti dari uji anava satu jalur kedua kelompok tersebut tidak ada perbedaan. Gambar 2 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan penguasaan konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, terbukti hasil uji anava satu jalur kedua kelompok tersebut berbeda secara signifikan, dimana pembelajaran dengan menggunakan kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing* memberikan peningkatan yang cukup berarti bagi keterampilan berpikir kritis siswa dan juga hasil belajar konsep struktur lapisan bumi dan dinamikanya.

## Penutup

### Simpulan

Berdasarkan hasil disimpulkan sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang belajar materi struktur lapisan bumi dan dinamikanya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing* dengan siswa yang belajar materi struktur lapisan bumi dan dinamikanya menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Terdapat perbedaan penguasaan konsep antara siswa yang belajar materi struktur lapisan bumi dan dinamikanya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing* dengan siswa yang belajar materi struktur lapisan bumi dan

dinamikanya menggunakan pembelajaran konvensional.

pembelajaran

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa saran:

1. Guru diharapkan menggunakan model kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing* yang melibatkan keaktifan dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa dalam proses pembelajaran, yang salah satunya yaitu kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing*.
2. Bagi guru yang akan menerapkan model kooperatif tipe NHT dengan pendekatan *SPICES Continuing* dalam kegiatan pembelajaran, sebaiknya mengatur waktu dengan tepat sehingga tidak mengganggu jam pembelajaran berikutnya.
3. Diharapkan agar guru memilih model yang sesuai untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa.

### Daftar Pustaka

- Achmad, A. 2007. *Memahami Berpikir Kritis*. [http://www. Re-searchengines.com/](http://www.Re-searchengines.com/). (Diakses tanggal 11 November 2012).
- Arends. R.I. 2008. *Learning to Teach* (Belajar untuk mengajar). Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arikunto, S. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi Revisi). Jakarta: Bumi Aksara.
- Berwald, Juli. (2007). *Focus on Life Science Grade 7*. Ohio: McGraw Hill Companies CCSSO.
- Ennis, R. H. 1996. *Critical Thinking An Introduction*. Cambridge University Press.
- Eswantini. 2014. "Pengembangan perangkat pembelajaran IPS model kooperatif tipe NHT untuk melatih berpikir kritis siswa SMP".

- Tesis Magister Pendidikan. *Tidak dipublikasikan*. Universitas Negeri Surabaya.
- Ibrahim, Muslimin. (2012). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Surabaya: University Press
- Ibrahim, Muslimin. (2000). *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: University Press
- Jihad, A & Abdul.H. 2008. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta:Multi Pressindo.
- Kagan, 2009. *Kagan Cooperative Learning*. Kagan Publishing, San Clemente.
- Kardi, S. 2012. *Pengantar Pengembangan Kurikulum dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran*. Surabaya: PPS UNESA.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud 21 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMP, Dirjendikdas, Kemendikbud.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud 22 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMP, Dirjendikdas, Kemendikbud.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud 23 tentang Standar Penilaian Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMP, Dirjendikdas, Kemendikbud.
- Nawari. 2010. *Analisis Statistik dengan MS EXEL 2007 dan SPSS 17*. Jakarta:Alex media Komputindo.
- Nur M, 2008. *Pengajaran Berpusat Pada siswa dan Pendekatan Konstruktivisme dalam Pengajaran*. PSMS Unesa.
- Rusman, 2011. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta:Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, N. 1989. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung:Remaja Rosda Karya.
- Sudijono, A. 2010. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta:Raja Grafindo Persada.
- Tjasyono, Bayong. (2009). *Ilmu Kebumihan dan antariksa*. UPI, Bandung.
- Widyaningrum. 2014. " Analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII A SMP Negeri 1 Rengel-Tuban dalam pembelajaran IPA terpadu model kooperatif tipe Numbered Head Together (NHT) pada materi bunyi dan telinga". *Tesis Magister Pendidikan. Tidak dipublikasikan*. Universitas Negeri Surabaya.
- Wilujeng, Insih. (2011). *Diktat Ilmu Bumi Dan Antariksa*, Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Winarsunu, T. 2007. *Statistik Dalam Penelitian Psikologi dan Pendidikan*. Malang:UMM.
- Winkel, WS. 2012. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta:Media Abadi.





## Rancang Bangun Motor Listrik Beroda Tiga Trike yang Terintegrasi dengan Kursi Roda

Kenno Robby Pradana<sup>1\*</sup>, Imam Yulianto<sup>1</sup>, Ahmad Ayman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro Industri, Departemen Teknik Elektro, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Jl. Raya ITS - Kampus PENS Sukolilo Surabaya 60111

\*E-mail : [kennorobby@pe.student.pens.ac.id](mailto:kennorobby@pe.student.pens.ac.id)

### Abstrak

*Trike Motor Listrik beroda tiga adalah sepeda listrik yang di desain khusus untuk penyandang cacat fisik atau tuna daksa yang dapat diintegrasikan dengan kursi roda, yang dapat membantu memobilisasi pengguna secara aman, murah dan praktis. Sepeda listrik ini digerakkan oleh motor jenis terefisien saat ini Brushless DC yang dapat diatur kecepatannya dengan jari tangan atau switch yang diletakan di kemudi, Sehingga memudahkan sewaktu pengendalian sepeda. Sumber daya sistem berupa Akumulator atau aki dan dapat juga disuplai melalui Portable charging dengan memanfaatkan energi matahari yang dikonversi oleh Solar panel menjadi energi listrik sehingga dapat menghemat biaya pemakaiannya dan dapat digunakan ketika tidak ada energi listrik dari PLN. Kursi Roda penyandang cacat fisik dapat disambung dengan kerangka Trike Motor Listrik beroda tiga dan dilengkapi pengunci agar kursi roda tetap statis ditempat, sehingga pengguna atau penyandang cacat fisik tidak perlu berpindah tempat duduk. Dalam hal keamanan dan kenyamanan bagi penyandang cacat fisik, dilengkapi pula dengan sabuk pengaman pada kursi. Kemudian Trike dilengkapi pula dengan sistem berjalan mundur secara otomatis. Diharapkan dengan adanya Trike Motor Listrik beroda tiga, penyandang cacat fisik dapat melakukan aktivitas sehari-hari tanpa kesulitan, seperti bekerja mengantar barang, atau jasa transportasi dengan jarak tempuh yang cukup jauh sekitar 12 KM sehingga tingkat pendapatan penyandang disabilitas dapat meningkat.*

**Kata Kunci:** Brushless DC, Solar Panel, Kursi Roda

### Pendahuluan

Penyandang Disabilitas atau Penyandang cacat fisik adalah istilah yang meliputi gangguan, keterbatasan aktivitas, dan pembatasan partisipasi. Gangguan adalah sebuah masalah pada fungsi tubuh atau strukturnya, suatu pembatasan kegiatan adalah kesulitan yang dihadapi oleh individu dalam melaksanakan tugas atau tindakan, sedangkan pembatasan partisipasi merupakan masalah yang dialami oleh individu dalam kehidupan. Jadi disabilitas adalah

sebuah fenomena kompleks, yang mencerminkan interaksi antara ciri dari tubuh seseorang dan ciri dari masyarakat tempat dia tinggal. Saat ini Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Republik Indonesia, pada 2010 tercatat jumlah penyandang disabilitas mencapai sekira 9.046.000 jiwa dari sekira 237 juta jiwa. Jika dikonversi dalam bentuk persen, jumlahnya sekira 4,74 persen. Sekitar 3 juta yang menderita cacat fisik terutama tunadaksa pada usia produktif.



**Gambar 1. Penyandang cacat fisik dengan Sepeda**  
(Sumber Foto: [www.Google.com](http://www.Google.com))

*Three Wheels Electric Bike (Trike)* adalah sepeda listrik yang didesain khusus untuk penyandang cacat fisik atau tuna daksa yang dapat diintegrasikan dengan kursi roda, yang dapat membantu memobilisasi pengguna secara aman, murah dan praktis. Sepeda listrik ini digerakkan oleh motor *Brushless DC hub* yang dapat diatur kecepatannya dengan jari tangan atau *switch* yang diletakan di kemudi, Sehingga memudahkan sewaktu pengendalian sepeda. Sumber daya sistem ini berupa Akumulator atau aki dan Solar panel sebagai *Portable charging* dengan memanfaatkan energi matahari sehingga dapat menghemat biaya pemakaiannya, dan

dapat digunakan ketika tidak ada energi listrik dari PLN. Kursi Roda penyandang cacat fisik dapat disambungkan dengan kerangka *Three Wheels Electric bike* dan dilengkapi pengunci agar kursi roda tetap statis ditempat sehingga pengguna atau penyandang cacat fisik tidak perlu berpindah tempat duduk. Dalam hal keamanan dan kenyamanan bagi penyandang cacat fisik, sepeda ini memiliki tiga roda yang menyeimbangkannya dan terdapat pula sabuk pengaman pada kursi. Kemudian Trike dilengkapi pula dengan sistem berjalan mundur secara otomatis. Diharapkan dengan adanya *Three Wheels Electric Bike*, penyandang cacat fisik dapat

melakukan aktivitas sehari-hari tanpa kesulitan seperti bekerja mengantar barang, atau jasa transportasi sehingga tingkat pendapatan penyandang disabilitas dapat meningkat.

Penelitian lainnya mengenai kursi roda yang dilakukan oleh Jauhar Wayunindho, yaitu menciptakan kursi roda listrik yang dikemudikan dengan gerakan mata, sehingga orang yang lumpuh total mudah untuk menggunakannya. Kursi roda ini menjadikan posisi retina mata pemakai sebagai pengganti joystick untuk mengendalikan kecepatan dan arah kursi roda itu. Gerakan mata yang melirik itu akan ditangkap sebagai sinyal listrik, kemudian diterjemahkan ke dalam *signal conditioning* (sinyal pengkondisian) melalui sensor yang terhubung dengan *microcontroller* dan motor penggerak di bawah kursi roda (anonim, 2008) namun penelitian tentang kursi roda tanpa transmisi dan dapat berjalan lebih jauh masih sangat sedikit, sehingga penulis memilih judul yang bertemakan kursi roda yang dapat terintegrasi dengan motor listrik jenis *Brushless DC*.

Adapun inisiatif penulis memilih judul juga diinspirasi dari ketertarikan penulis dengan hal-hal yang berkaitan dengan aplikasi *Brushless DC*, khususnya aplikasi dalam bidang *Brushless DC hub*. Selain dari pada itu *Brushless DC* yang digerakkan dengan mekanisme roda tanpa transmisi lebih mudah dibuat dibandingkan dengan transmisi atau jenis motor listrik lainnya serta tersedianya kursi roda yang akan dijadikan sebagai alat eksperimen. Adapun alasan penulis memilih *Brushless DC hub* sebagai mekanisme penggerak kursi roda karena *Brushless DC* lebih ringkas dan lebih efisien, mempunyai putaran yang lebih tinggi dan tepat serta daya yang dihasilkan lebih besar.

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk merancang system kontrol untuk kursi roda elektrik (*Electric Powered Wheelchair*) sebagai alat bantu untuk lansia dan para penyandang cacat. Selain itu membuat simulasi program kontrol dengan menggunakan perangkat lunak PSIM.

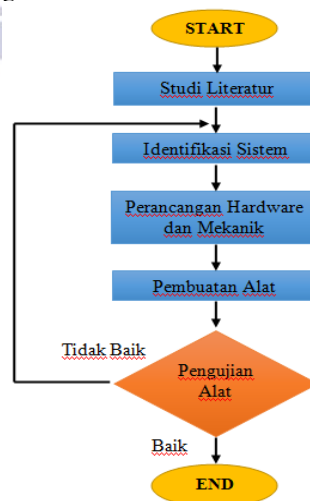


Gambar 2. TRIKE ketika belum terintegrasi dengan kursi roda

Gambar 3. TRIKE ketika terintegrasi dengan kursi roda

#### METODOLOGI

Metodologi yang digunakan untuk menunjang keberhasilan dari "Three wheels electric bike" ini adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Flowchart Metode Pelaksanaan

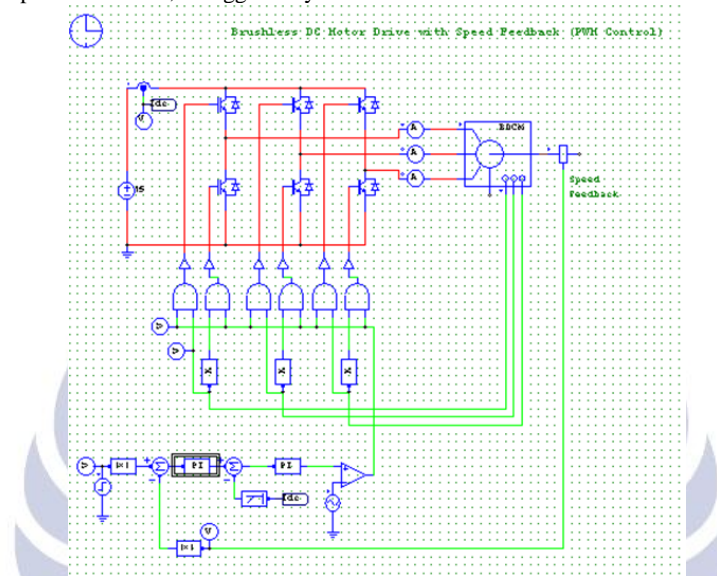
**Hasil dan Pembahasan**

Pada bagian ini penulis menggunakan *software* simulasi PSIM untuk membuat program simulasi *Brushless DC* dengan metode *switching six step PWM* dengan *controller* proporsional integral. Simulasi digunakan untuk memudahkan penentuan nilai penguatan proporsional dan integral agar dicapai kestabilan pada *controller* dengan menggunakan kontroler proporsional dan integral sehingga kita dapat memprediksi tingkah laku dalam sistem. Penulis menggunakan PSIM karena merupakan sebuah program untuk analisis dan komputasi numerik, Penggunaanya

juga cukup mudah dibanding perangkat lunak pemrograman yang lain dan paling efisien untuk perhitungan numerik berbasis matriks. Dengan nilai  $K_P = 0.001$  dan nilai  $K_I = 0.0001$  Simulasi dilakukan dengan beban sebesar 80 kg, selang waktu kontrol 0.1 detik.

**a. Hasil Simulasi**

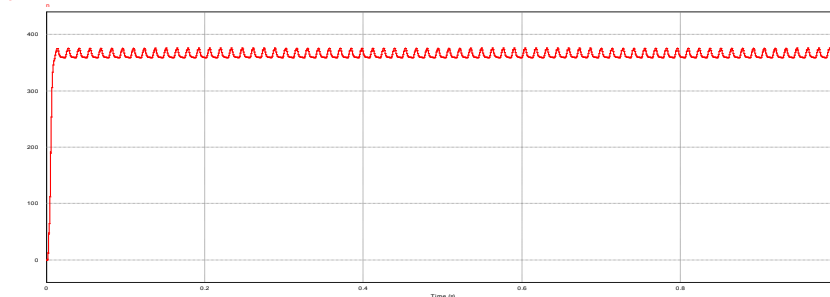
Gambar dibawah berikut ini menunjukkan rangkaian simulasi *Brushless Direct Current Motor* (BLDC) menggunakan Simulasi PSIM dengan kontrol Proporsional Integral (PI).



**Gambar 5. Rangkaian pada Simulasi PSIM**

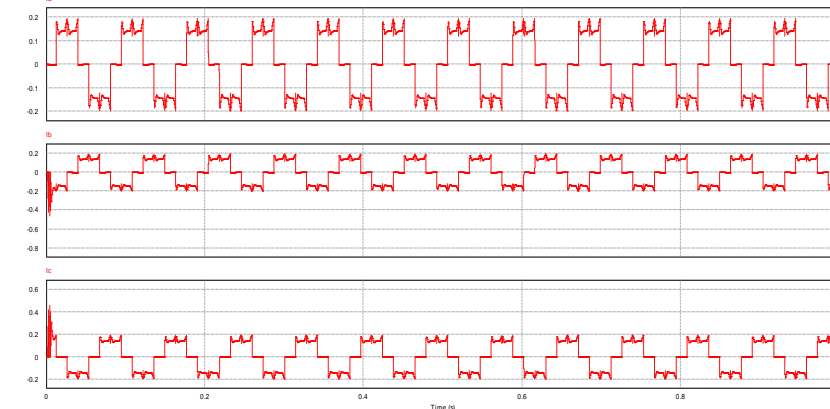
Berdasarkan hasil simulasi, didapatkan kecepatan maksimum dari motor BLDC sebesar 350 RPM dengan

tegangan masukan sebesar 48 V DC. Berikut gambar grafik kecepatan motor :



**Gambar 6. Hasil Kecepatan pada Simulasi PSIM**

Gambar 7 dibawah ini merupakan gambar grafik arus hasil simulasi PSIM motor BLDC.



**Gambar 7. Hasil arus pada simulasi PSIM**

### Kesimpulan

Dari hasil analisa data dan pembahasan pada bagian sebelumnya diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem kontrol yang digunakan merupakan sistem kontrol otomatis, menggunakan kontroler tipe Proporsional Integrator dengan nilai  $K_P = 0.001$  dan  $K_I = 0.0001$
2. Metode *switching* yang digunakan merupakan sistem kontrol otomatis, dimana satu penggerak dikontrol dengan metode *switching six step pulse with modulation*
3. Dari hasil simulasi dengan perangkat lunak PSIM diperoleh kecepatan 350 RPM. Selanjutnya model yang ergonomis untuk kursi roda ini menjadi bahan pertimbangan untuk pekerjaan selanjutnya.

### Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek DIKTI dan Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

### Daftar Pustaka

- Anonim, 2003. *Power Wheelchairs and User Safety, The National Institut for Rehabilitation Engineering.*
- Anonim, 2006. *Pertambahan Jumlah Lanjut Usia Indonesia Terpesat di Dunia.* Kompas.
- Anonim, 2008. *Mahasiswa ITS Ciptakan Kursi Roda Bersensor Retina Mata.*
- Bonita Sawatzky, 2002. *Wheelsing in the New Millennium: The history of the wheelchair and the driving forces in wheelchair design today.*
- M.Abd\_M, 2008. *Jumlah Lanjut Usia di Indonesia.* Depsos RI.



## Alternatif Meningkatkan Keterampilan Proses dan Pemahaman Konsep Energi Listrik pada Siswa Kelas V SD

Kharisma Nur Azizah<sup>1</sup>, Muslimin Ibrahim<sup>2</sup>, Wahono Widodo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

e-mail: kharisma.azizah@gmail.com

### Abstrak

Keterampilan proses sains (KPS) sangat penting bagi siswa untuk memperoleh dan mengorganisasi pengetahuan tentang diri sendiri dan alam sekitar, namun kenyataannya siswa masih kurang menguasai KPS di SD. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis Pendekatan Keterampilan Proses (PKP) untuk melatih keterampilan proses sains siswa kelas V SDN Masangankulon pada materi energi listrik. Keterampilan proses yang ingin dilatihkan, yakni mengamati, membuat hipotesis, menghitung, melakukan eksperimen, mengklasifikasi, menginferensi, dan mengkomunikasikan. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan desain one group pretest-posttest. Data dalam penelitian ini meliputi keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas siswa, dan hasil belajar keterampilan proses yang diperoleh dengan metode observasi dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan LKS berbasis PKP terlaksana dengan baik, aktivitas keterampilan proses siswa yang teramat tinggi, dan gain skor keterampilan proses siswa termasuk kategori tinggi. Maka dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis PKP berpengaruh positif terhadap keterampilan proses siswa Kelas V SD.

**Kata kunci:** Lembar Kegiatan Siswa, Keterampilan Proses Sains

### Pendahuluan

Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) seperti yang dijelaskan oleh Mariana dan Praginda (2009) merupakan pemaknaan alam dan segala fenomena yang dirumuskan dalam sekumpulan teori maupun konsep melalui serangkaian proses ilmiah yang dilakukan manusia. Untuk melakukan proses ilmiah tersebut, diperlukan sejumlah keterampilan sains yang sering disebut science process skills atau Keterampilan Proses Sains (KPS). Sebagaimana yang disebutkan Semiawan (1984), KPS meliputi mengamati, mengklasifikasi, menginfer (menarik kesimpulan), memprediksi, mencari hubungan, mengkomunikasikan, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, mengontrol variabel, menginterpretasi data, dan menginferensi.

KPS merupakan keterampilan untuk memperoleh dan mengorganisasi pengetahuan tentang lingkungan. KPS ini sangat penting kaitannya dengan siswa sebagai calon warga negara. Menurut Djojosoediro (2010), pengajaran KPS melalui pembelajaran IPA di sekolah diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari.

Mengingat pentingnya KPS bagi siswa, maka pembelajaran dengan KPS dapat dirintis sejak sekolah dasar. Dalam Permendikbud No.21 Tahun 2016, KPS diperoleh melalui aktivitas-aktivitas: mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Hal ini dituangkan dalam deskripsi kompetensi inti pengetahuan (KI-3), yakni memahami pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat dasar dengan cara mengamati, menanya, dan mencoba berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, di sekolah, dan tempat bermain. Serta dalam deskripsi KI-4, yakni menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas, sistematis dan logis, dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan

dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia.

Pembelajaran KPS di tingkat SD saat ini masih cukup rendah. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yanthi (2012), porsi pembelajaran yang memuat KPS hanya 19% dari kompetensi dasar mata pelajaran IPA di kelas I-VI SD. Rendahnya KPS pada siswa SD juga dapat dilihat dari hasil observasi Wibowo (2014) yang menyatakan bahwa hampir seluruh siswa yang diobservasi tidak dapat memberikan prediksi berdasarkan hasil pengamatan, dan hampir setengah dari seluruh siswa kurang mampu menjelaskan informasi dari diskusi kepada temannya.

Sejalan dengan kedua penelitian tersebut, hasil observasi awal yang dilakukan di SDN Masangankulon menunjukkan tingkat penguasaan terhadap KPS cukup rendah. Siswa yang menjadi objek observasi awal adalah siswa Kelas V sebanyak 25 siswa. Keterampilan proses dengan rata-rata kelas tertinggi sebesar 47 adalah keterampilan mengamati. Selanjutnya keterampilan mengklasifikasikan dengan rata-rata 44, keterampilan menghitung dan mengkomunikasikan menyusul dengan rata-rata kelas sebesar 40, keterampilan membuat hipotesis dan menginferensi mencapai rata-rata sebesar 38, dan rata-rata terendah sebesar 20 dicapai dalam keterampilan melakukan eksperimen. Sedangkan untuk ketuntasan klasikal, seluruh siswa masih belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan yakni 75.

Selain analisis kemampuan awal keterampilan proses siswa, hasil pengamatan yang dilakukan di SDN Masangankulon menunjukkan bahwa pembelajaran dengan Kurikulum 2013 hanya terpaku pada Buku Siswa saja. Buku Siswa sebagai salah satu produk dari pelaksanaan Kurikulum 2013 mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kelebihan Buku Siswa yang pertama yaitu isi Buku Siswa sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan (SKL), Kompetensi Inti (KI), dan Kompetensi Dasar (KD) yang ditentukan. Kedua, Buku Siswa tidak

hanya mendukung pembelajaran aspek kognitif saja tetapi juga aspek afektif dan psikomotor. Ketiga, Buku Siswa menyajikan kegiatan variatif dari berbagai mata pelajaran yang dipadukan dalam tema dan subtema. Keempat, Buku Siswa memberikan ruang bagi guru dan orang tua untuk mengembangkan atau menambah kegiatan agar pemahaman siswa terhadap materi menjadi lebih mendalam.

Hadirnya Buku Siswa sangat bermanfaat sebagai pedoman pelaksanaan kurikulum 2013. Meskipun demikian, Buku Siswa tidaklah hadir tanpa cela. Ditinjau dari sisi kedalaman materi, Buku Siswa kurang menyajikan materi untuk membekali pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Karena Kurikulum 2013 mengedepankan pembelajaran tematik, maka materi yang disajikan merupakan keterpaduan antara materi ilmu-ilmu eksak, sosial, dan bahasa. Pemaduan materi dari berbagai disiplin ilmu ini kemudian membuat penyajian materi pada buku siswa hanya kulitnya saja. Hal ini dapat mengacaukan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang kompleks, terutama pada ilmu eksak seperti IPA dan Matematika. Siswa tidak dapat fokus mempelajari materi-materi tertentu yang lebih sulit baginya. Alokasi waktu untuk setiap pembelajaran pun sudah ditentukan satu hari. Sehingga siswa kurang memperoleh kesempatan untuk memperdalam pemahaman terhadap materi-materi yang cenderung kompleks.

Selain itu, Buku Siswa masih kurang melatih KPS siswa. Buku Siswa memang mengandung kegiatan-kegiatan yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran. Namun, kegiatan-kegiatan tersebut tidak secara khusus melatih keterampilan proses. Kegiatan-kegiatan siswa yang ada di Buku Siswa hanya membimbing siswa untuk memahami suatu konsep-konsep tertentu yang sedang dipelajari. Dengan melatih KPS sejak dini, diharapkan akan menjadi fondasi bagi siswa untuk mempelajari hal-hal yang terjadi di kehidupan sehari-hari.

Di SDN Masangkulon, sekolah belum menggunakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) sebagai sumber belajar tambahan. Karena salah satu kelebihan Buku Siswa adalah memberi ruang bagi guru untuk mengembangkan dan menambahkan kegiatan agar pemahaman siswa lebih mendalam, guru perlu mengembangkan dan menggunakan LKS sebagai sumber belajar di luar buku siswa yang dapat diselesaikan secara terbimbing maupun mandiri.

Untuk lebih meningkatkan pembelajaran dengan menerapkan KPS, maka diperlukan aktivitas-aktivitas yang mendorong siswa untuk menggali pengetahuannya sendiri. Aktivitas-aktivitas tersebut dapat dituangkan dalam perangkat pembelajaran, salah satunya yakni LKS. Menurut Hamdani (2011), LKS merupakan salah satu alat bantu pembelajaran sebagai pelengkap dan sarana pendukung pelaksanaan rencana pembelajaran. LKS umumnya berupa lembaran kertas yang berupa informasi maupun soal-soal yang membantu siswa memperdalam pengetahuan dan pemahaman konsep. LKS juga digunakan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran melalui kegiatan-kegiatan yang merangsang rasa ingin tahu dan keterampilan siswa dalam berproses.

Telah banyak LKS yang ditawarkan oleh penerbit-penerbit di lapangan sebagai sumber belajar tambahan. LKS yang banyak digunakan di sekolah-sekolah sebagian besar berisi uraian singkat materi dan soal-soal yang sifatnya kognitif. LKS yang beredar di lapangan memiliki kelebihan dan kekurangan. Abdurrahman (2014) menyebutkan kelebihan LKS yakni (a) membantu siswa memahami materi, (b) menjadikan siswa lebih siap menerima pelajaran, (c) membantu proses belajar mengajar baik siswa maupun guru. Kekurangannya, Abdurrahman menyebutkan (a) dimanfaatkan oleh guru untuk tidak mengajar, (b) guru malas membuat soal, (c) isi LKS tidak sesuai dengan yang diharapkan, dan (d) membosankan karena siswa hanya menjawab soal.

Untuk mengantisipasi kekurangan-kekurangan LKS yang ada, maka perlu dilakukan pengembangan LKS yang berbeda. LKS yang perlu dikembangkan tidak hanya memaksimalkan kognitif siswa saja, namun juga KPS siswa, yakni LKS yang berbasis Pendekatan Keterampilan Proses (PKP).

Materi yang dipilih dalam penelitian ini untuk diajarkan melalui LKS berbasis PKP adalah materi energi listrik. Materi energi listrik dipilih karena merupakan materi yang kompleks bagi siswa. Pemahaman materi energi listrik tidak cukup hanya dengan membaca uraian materi saja, namun perlu melakukan kegiatan-kegiatan penyelidikan atau eksperimen agar pemahaman siswa terhadap materi semakin mendalam. Materi energi listrik di kelas V SD menurut kurikulum 2013 meliputi mengenal sumber energi listrik, mengelompokkan benda konduktor dan isolator, merangkai rangkaian listrik sederhana seri dan paralel, dan perubahan bentuk energi listrik menjadi energi lain. Berdasarkan sub-sub materi di atas, dapat disimpulkan bahwa karakteristik materi energi listrik dapat dipelajari dengan menerapkan KPS.

Menurut Djojodoeiro (2010) belajar IPA melibatkan hampir semua indera, menggunakan berbagai teknik (observasi, eksplorasi, dan eksperimentasi), menggunakan alat dan media, dan proses belajar aktif harus dilakukan oleh siswa. Berdasarkan karakteristik tersebut, maka LKS berbasis PKP disusun untuk memfasilitasi kegiatan pembelajaran pada materi energi listrik. Siswa dengan berpedoman pada LKS berbasis PKP dapat berproses secara aktif melakukan pengamatan sumber-sumber listrik, mengelompokkan benda konduktor dan isolator, dan mencoba membuat rangkaian listrik sederhana.

Mengingat pentingnya KPS dalam pembelajaran, sebaiknya KPS mulai dikenalkan kepada siswa sedini mungkin. Bati (2010) melakukan penelitian terhadap guru pendidikan anak usia dini (PAUD) tentang kesadaran mereka terhadap keterampilan proses. Hasil penelitian menyatakan bahwa para guru di tingkat PAUD tidak memberikan cukup ruang untuk aktivitas sains. Selain itu, tingkat kesadaran akan pentingnya KPS di kalangan guru PAUD juga relatif rendah.

Berbeda dengan Bati, Abungu (2014) melakukan penelitian terhadap hasil belajar kimia siswa sekolah menengah pertama (SMP) pada mata pelajaran kimia dengan menerapkan kurikulum berbasis PKP. Hasil penelitian menyatakan bahwa kurikulum berbasis

PKP mempunyai pengaruh signifikan terhadap hasil belajar mata pelajaran kimia.

Keil (2009) juga menggunakan kurikulum untuk meningkatkan hasil belajar dan KPS siswa, yakni Kurikulum Kesehatan Lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, kedua variabel yang diukur mengalami peningkatan signifikan dibanding sebelum dilakukan penerapan kurikulum tersebut.

Selanjutnya, Aktamis (2008) meneliti tentang kreativitas sains siswa SD melalui penggunaan LKS berbasis PKP. Dari penelitian tersebut, diperoleh hasil yang menyatakan bahwa pemberian latihan keterampilan proses dapat meningkatkan kreativitas sains siswa.

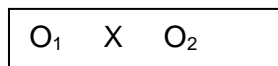
Keempat penelitian di atas juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Anita (2016) yang melakukan penelitian dengan menggunakan LKS berbasis PKP pada jenjang sekolah menengah atas (SMA) pada mata pelajaran Biologi. Hasil penelitian menunjukkan pada rata-rata N-gain KPS siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan KPS juga terlihat pada analisis jawaban siswa di LKS dilihat dari peningkatan rata-rata setiap indikator KPS.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, belum ada penelitian yang menerapkan LKS berbasis PKP pada jenjang SD untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar IPA. Maka melalui penelitian ini, peneliti ingin mengetahui keefektifan LKS berbasis PKP untuk meningkatkan hasil belajar siswa Kelas V SD pada materi Energi Listrik.

**Metode**

Penelitian ini merupakan Penelitian Eksperimen dengan menggunakan desain one group pretest-posttest.

Rancangan penelitian digambarkan dalam gambar berikut.



(Fraenkel, Wallen, Hyun, 2012)

Keterangan:

O = pretest-posttest

X = pembelajaran dengan LKS berbasis PKP

Sebelum LKS berbasis PKP diterapkan, siswa diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal keterampilan proses dan pemahaman konsep. Setelah perlakuan, siswa diberikan posttest untuk mengetahui hasil belajar setelah diterapkannya LKS berbasis PKP.

Penelitian dilaksanakan di SDN Masangan-kulon pada semester genap TA 2016/2017. Kelas yang digunakan untuk penelitian adalah Kelas VD yang terdiri dari 25 siswa, 12 siswa laki-laki dan 13 siswa perempuan.

Prosedur penelitian yang dilakukan terbagi menjadi tiga, yaitu persiapan dan perencanaan penelitian, pelaksanaan penelitian, dan pengolahan hasil penelitian. Tahap persiapan dan perencanaan dimulai dengan melakukan survei ke sekolah tempat penelitian, menyusun instrumen penelitian, dan memvalidasi instrumen. Tahap pelaksanaan penelitian dilakukan dengan memberikan pretest, perlakuan, dan posttest. Selanjutnya kegiatan yang dilakukan dalam tahap pengolahan hasil penelitian yaitu analisis data serta penyusunan laporan penelitian.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini antara lain keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas siswa, hasil belajar keterampilan proses dan pemahaman konsep energi listrik. Berikut variabel, data, instrumen, dan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Data, Instrumen, dan Analisis Data

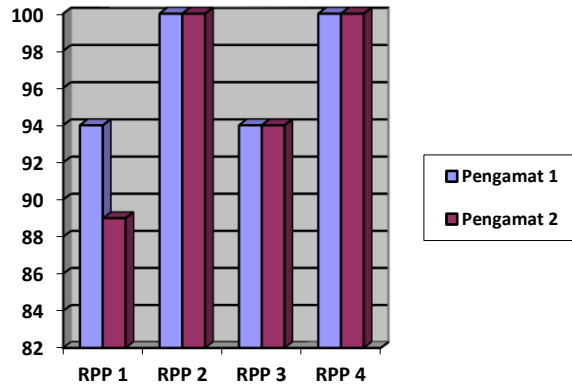
Variabel	Data	Instrumen	Analisis Data
Keterlaksanaan RPP	Persen keterlaksanaan	Lembar pengamatan keterlaksanaan	Deskripsi kriteria menurut Akbar (2013)
Aktivitas siswa	Persentase aktivitas siswa	Lembar pengamatan aktivitas siswa	Deskripsi kriteria menurut Arikunto (2011)
KPS siswa	Hasil tes KPS	Tes KPS	Deskripsi kriteria Gain score menurut Hake (1998)
Pemahaman konsep siswa	Hasil tes pemahaman konsep	Tes pemahaman konsep	Deskripsi kriteria Gain score menurut Hake (1998)

**Hasil dan Pembahasan**

**A. Keterlaksanaan Pembelajaran**

Pengamatan keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dilakukan oleh dua pengamat dengan menggunakan instrumen berupa Lembar

Pengamatan Keterlaksanaan RPP. Setiap aspek yang teramati diberi skor 1 dan aspek yang tidak teramati diberi skor 0. Berikut ini hasil keterlaksanaan RPP disajikan dalam grafik 1.



Grafik 1 Persentase Keterlaksanaan RPP

Berdasarkan tabel di atas, RPP pertemuan ke-1 menurut Pengamat 1 terlaksana 94% dan menurut Pengamat 2 terlaksana 89%. RPP pertemuan ke-2 menurut kedua pengamat terlaksana 100%. RPP pada pertemuan ke-3 terlaksana 94%. Dan RPP pertemuan ke-4, kedua pengamat kembali sepakat bahwa keterlaksanaan mencapai 100%. Reliabilitas hasil pengamatan pada pertemuan pertama mencapai 94%, pertemuan kedua hingga keempat mencapai 100%. Secara umum dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan RPP sangat tinggi yang berarti guru berhasil melaksanakan pembelajaran sesuai yang direncanakan. Dengan demikian pembelajaran materi Energi Listrik pada tema 3 dengan menggunakan LKS berbasis PKP terlaksana dengan baik.

Pencapaian kualitas sangat valid dalam penilaian RPP dikarenakan pengembangan RPP telah mengikuti Pedoman Penyusunan RPP 2013 yang dikeluarkan oleh Kemendikbud. Format RPP yang dikembangkan sesuai dengan Permendikbud nomor 65 Tahun 2013, yaitu terdiri atas identitas sekolah, identitas mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi pelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran, dan penilaian hasil pembelajaran.

Jingga (2013) menyatakan bahwa RPP berfungsi untuk mengarahkan kegiatan belajar peserta didik dalam upaya mencapai kompetensi dasar. Guru berkewajiban

menyusun RPP secara lengkap dan sistematis. Kevalidan RPP akan mempengaruhi arah pembelajaran. Apabila RPP yang digunakan validitasnya tinggi, maka maka kegiatan-kegiatan belajar siswa akan menjadi lebih terarah. Dengan berpedoman pada RPP yang valid, lengkap, dan sistematis, guru juga dapat menjalankan aktivitas-aktivitasnya sebagai fasilitator selama pembelajaran dengan baik.

Secara keseluruhan, RPP yang telah dikembangkan berhasil dilaksanakan dengan baik. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran dengan menerapkan LKS berbasis PKP terarah dengan sistematis. Semua kegiatan yang terdapat pada RPP berhasil dilaksanakan oleh guru. Karena RPP terlaksana dengan baik maka aktivitas siswa yang berkaitan dengan kegiatan pemerolehan pengetahuan juga tinggi. Hal tersebut tentu akan berdampak positif pada hasil belajar berupa keterampilan proses dan pemahaman konsep siswa.

#### B. Aktivitas Siswa

Hasil pengamatan aktivitas siswa dinyatakan dengan persentase. Aktivitas siswa yang diamati berkaitan dengan keterampilan siswa, meliputi mengamati, membuat hipotesis, menghitung, melakukan eksperimen, mengklasifikasi, menginferensi, dan mengomunikasi. Adapun hasil pengamatan aktivitas siswa dapat dilihat pada tabel 2 berikut.



Tabel 2 Aktivitas Siswa

Aspek yang Diamati	Persentase Tiap Pertemuan (%)								Rata-rata (%)
	1		2		3		4		
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	
Mengamati	22	23	22	23	21	20	29	30	24
Membuat hipotesis	7	6	10	6	12	12	-	-	9
Melakukan percobaan	14	13	16	16	17	17	-	-	16
Menghitung	14	13	-	-	-	-	-	-	14
Mengklasifikasikan	-	-	10	10	15	14	25	22	16
Menginferensi	14	13	13	13	12	14	17	17	14
Mengomunikasikan	14	15	19	19	17	17	21	22	18
Perilaku tak relevan	15	16	10	13	6	6	8	9	10
Jumlah	100	100	100	100	100	100	100	100	
Reliabilitas (%)	95%		96%		93%		98%		96%

Berdasarkan pada tabel 2, aktivitas yang terendah adalah keterampilan proses membuat hipotesis, yakni dengan rata-rata persentase kemunculan mencapai 9% selama pembelajaran. Keterampilan proses membuat hipotesis memiliki rata-rata kemunculan terendah karena siswa cenderung masih asing dengan keterampilan proses tersebut. Sehingga siswa masih kesulitan dalam membuat hipotesis. Aktivitas yang memiliki rata-rata kemunculan tertinggi adalah mengamati, yakni mencapai 24% selama pembelajaran. Keterampilan mengamati memiliki rata-rata tertinggi karena termasuk aktivitas keterampilan proses dasar yang mudah dan sudah sering dilakukan oleh siswa sehingga siswa tidak mengalami kesulitan dalam melaksanakannya.

Menurut Semiawan (1986), setiap anak memiliki rasa ingin tahu terhadap suatu obyek yang nyata. Rasa ingin tahu tersebut sebaiknya diwadahi dalam aktivitas belajar, baik fisik maupun mental, dalam rangka memperoleh pengetahuan. Dalam LKS berbasis PKP, anak didorong untuk menyalurkan rasa ingin tahunya melalui kegiatan-kegiatan yang menekankan pada pemerolehan pengetahuan melalui keterampilan proses.

Secara umum, dari pembelajaran 1 hingga pembelajaran 4 aktivitas siswa menunjukkan hasil yang positif dengan semakin meningkatnya persentase aktivitas keterampilan proses yang teramati. Hal ini sesuai dengan keunggulan pembelajaran berbasis menggunakan PKP yang disampaikan oleh Aisyah (2013), diantaranya yaitu melatih siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran, siswa terlibat langsung dengan obyek yang nyata sehingga dapat mempermudah pemahamannya terhadap materi pelajaran, dan memberi kesempatan pada siswa untuk belajar menggunakan metode ilmiah sejak dini.

Agar siswa dapat mengembangkan keterampilan proses dan pemahaman konsepnya, pembelajaran harus bersifat student centered. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran sangat berpengaruh pada pemerolehan pengetahuannya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Demirbas dan Tanriverdi (2012) bahwa siswa seharusnya diarahkan untuk melakukan aktivitas penelitian untuk mengembangkan tingkat KPS yang

mereka miliki. Kegiatan yang dapat dilakukan siswa ada beraneka ragam. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2015), kegiatan yang dapat dilakukan siswa terbagi menjadi dua macam yakni kegiatan fisik dan kegiatan psikis. Kegiatan fisik adalah kegiatan yang mudah diamati, seperti membaca, mendengarkan, menulis, memeragakan, dan mengukur. Sedangkan kegiatan psikis adalah kegiatan yang lebih sulit diamati, seperti mengingat kembali materi lalu, memanggil kembali pengetahuan yang dimiliki untuk memecahkan suatu masalah yang dihadapi, menyimpulkan hasil eksperimen, membandingkan satu konsep dengan konsep lain, dan sebagainya.

Berdasarkan teori konstruktivis, sebagaimana yang disebutkan dalam Khaerudin dan Sujiono (2005), dalam belajar siswa harus mempunyai pengalaman dengan membuat hipotesis, menguji hipotesis dengan melakukan eksperimen, mengungkapkan pertanyaan, dan mengadakan refleksi untuk membentuk konstruksi pengetahuan baru. Pembelajaran yang berarti terjadi melalui refleksi, pemecahan masalah, dan selalu memperbaiki tingkat pemikiran yang tidak lengkap. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Özgelen (2012) bahwa KPS dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir, pemahaman konsep, berargumentasi, inkuiri, evaluasi, dan kemampuan pemecahan masalah, serta kreativitas mereka.

### C. Hasil Belajar Keterampilan Proses

Sebelum diberi perlakuan dengan menggunakan LKS berbasis PKP, siswa diberikan pretest keterampilan proses untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Setelah diberi perlakuan dengan menggunakan LKS berbasis PKP, siswa diberikan posttest untuk mengetahui hasil keterampilan proses siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan LKS berbasis PKP pada materi Energi Listrik. Tinggi rendahnya peningkatan hasil belajar dapat diukur dengan menggunakan perhitungan gain skor. Adapun gain skor dari hasil pretest dan posttest adalah sebagai berikut.

Tabel 3 Gain skor keterampilan proses siswa

No	Aspek Keterampilan Proses	Rata-rata Gain Skor	Kate-gori
1	Mengamati	0,78	Tinggi
2	Membuat hipotesis	0,63	Sedang
3	Melakukan eksperimen	0,66	Sedang
4	Menghitung	0,92	Tinggi
5	Mengklasifikasi	0,96	Tinggi
6	Menginferensi	0,65	Sedang
7	Mengomunikasi	0,88	Tinggi
	<b>Rata-rata</b>	0,78	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3, empat keterampilan proses yang mendapat gain skor kategori tinggi yakni mengklasifikasi, menghitung, mengomunikasi, dan mengamati. Mengklasifikasi, mengomunikasi, dan mengamati termasuk dalam keterampilan proses dasar sehingga ketiganya cenderung lebih mudah dikuasai oleh siswa. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2015), mengamati merupakan tanggapan kita terhadap berbagai objek dan peristiwa alam dengan menggunakan pancaindera. Dalam kegiatan sehari-hari siswa sudah terbiasa melakukan pengamatan terhadap lingkungan di sekitarnya meskipun secara tidak disadari. Begitu pula dengan pengklasifikasian. Dalam kesehariannya, siswa sering melakukan pengamatan terhadap beberapa benda, mencari persamaan, perbedaan, hubungan, untuk kemudian mengklasifikasikan ke dalam kelompok-kelompok tertentu. Selain mengamati dan mengklasifikasi, mengomunikasikan juga merupakan keterampilan yang dilakukan siswa setiap hari. Menurut Khaerudin dan Sujiono (2005) mengomunikasikan adalah mengatakan apa yang diketahui seseorang dengan kata-kata lisan, tulisan, maupun visual. Setelah mengamati sesuatu, siswa dapat menceritakan ke teman, guru, maupun orang tua adalah termasuk keterampilan mengomunikasikan. Hal yang demikian membantu meningkatkan skor keterampilan proses mengamati, mengklasifikasi, dan mengomunikasi dibandingkan dengan keterampilan proses lain yang belum akrab dengan siswa. Selain ketiga keterampilan tersebut, keterampilan menghitung juga dapat mencapai gain skor tinggi. Meskipun tidak termasuk dalam keterampilan proses sains dasar, namun kegiatan menghitung yang dilatihkan dalam materi energi listrik adalah operasi hitung pecahan. Materi ini telah diajarkan secara berulang pada setiap jenjang kelas sehingga siswa sebagian besar mampu menguasai keterampilan menghitung tersebut. Dampaknya, gain skor dan rata-rata skor keterampilan menghitung pun termasuk kategori tinggi.

Tiga keterampilan proses lain, yakni membuat hipotesis, melakukan eksperimen, dan menginferensi mendapat gain skor kategori sedang. Ketiga keterampilan proses tersebut termasuk keterampilan proses terintegrasi sehingga siswa masih belajar dan menyesuaikan diri untuk mengasah keterampilan proses tersebut. Hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa ketiga keterampilan proses di atas secara terstruktur. Dalam membuat hipotesis, siswa masih belajar menentukan hubungan antar variabel dan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi bila variabel diubah. Dalam melakukan eksperimen, beberapa siswa masih bergantung pada salah seorang anggota kelompoknya

sehingga tugas-tugas menjadi sedikit terhambat dan kegiatan memakan waktu melebihi yang telah dialokasikan. Untuk keterampilan menginferensi, istilah inferensi masih cukup asing bagi siswa sehingga siswa belum paham apa maksud dari istilah tersebut. Guru membantu siswa dengan memberikan contoh lain dalam melakukan inferensi. Hal ini cukup membantu meskipun belum mencapai gain skor yang tinggi, namun seluruh siswa tuntas dalam melakukan inferensi.

Hasil gain skor tes keterampilan proses yang tinggi menunjukkan bahwa LKS berbasis PKP mampu mendorong keaktifan siswa sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Semiawan (1986) bahwa PKP berfokus pada melibatkan siswa secara aktif dan kreatif dalam proses pemerolehan hasil belajar. Untuk menanamkan konsep melalui PKP dapat digunakan pengamatan, pengukuran, intuisi, imajinasi, penerkaan, observasi, induksi, dan bahkan dengan mencoba-coba. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2015), PKP bukanlah tindakan instruksional yang berada di luar kemampuan siswa. Justru PKP dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh siswa.

Sejalan dengan penelitian Lati (2012), hasil penelitian mengkonfirmasi bahwa PKP cukup efektif untuk mengikat siswa dalam pembelajaran yang aktif. LKS berbasis PKP mampu mendorong siswa untuk mengasah keterampilan proses yang dimilikinya sehingga dapat meningkat. Demirbas dan Tanriverdi (2012) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa materi pelajaran yang digunakan untuk menerapkan PKP harus sesuai dengan KPS yang ingin dilatihkan. Materi energi listrik dalam penelitian ini sangat sesuai karena pembelajarannya melibatkan kegiatan-kegiatan aktif sehingga siswa dapat melatih keterampilan prosesnya.

Trisari (2015) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa hasil pretest menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan dari hasil pretest dan posttest. Penelitian oleh Anita (2016) menyatakan bahwa terjadi peningkatan dari skor pretest ke skor posttest pada masing-masing aspek keterampilan proses, meskipun peningkatan tersebut belum cukup signifikan. Selanjutnya penelitian Wibowo (2014) menyatakan bahwa berdasarkan hasil pretest persentase siswa yang menguasai keterampilan proses sebanyak 0% dan 79% saat posttest.

Dengan membandingkan hasil penelitian ini dengan ketiga penelitian di atas, maka diperoleh kecenderungan yakni nilai pretest keterampilan proses siswa rata-rata rendah sedangkan pada nilai posttest keterampilan prosesnya relatif tinggi. Hal ini berarti keterampilan proses dapat dilatihkan dengan mudah

secara kontinyu sehingga berkembang dan meningkat. Nilai pretest keterampilan proses siswa yang rendah menunjukkan rendahnya keterampilan proses yang dikuasai siswa akibat kurangnya pelatihan keterampilan proses oleh guru. Guru tidak merasa perlu untuk melatih keterampilan proses pada siswanya. Kurikulum silih berganti namun belum menekankan pengembangan keterampilan proses siswa. Keterampilan proses belum menjadi concern utama pemerintah dalam pengembangan kurikulum. Padahal, menurut penelitian di atas, keterampilan proses relatif mudah dilatihkan dan dapat menunjang hasil belajar siswa menjadi lebih baik.

## SIMPULAN

### C. Simpulan

Berdasarkan data dan pembahasan hasil penelitian maka ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran dengan menggunakan LKS berbasis Pendekatan Keterampilan Proses berpengaruh positif terhadap hasil belajar keterampilan proses dan pemahaman konsep siswa. Hal ini dibuktikan dengan perolehan gain skor keterampilan proses dan pemahaman konsep yang termasuk kategori tinggi.

### D. Saran

Saran untuk pembelajaran IPA di sekolah dasar, yakni keterampilan proses penting untuk diterapkan dalam pembelajaran karena pembelajaran berbasis PKP dapat meningkatkan keaktifan siswa sehingga pembelajaran berpusat pada siswa. Sebelum mengimplementasikan pembelajaran berbasis keterampilan proses, sebaiknya guru perlu mengikuti kegiatan pelatihan implementasi keterampilan proses dalam pembelajaran dengan menggunakan pelatihan pemodelan.

Saran untuk penelitian lanjutan, yakni pembelajaran berbasis PKP dapat dikembangkan untuk diterapkan dalam materi lain yang sesuai. Penerapan PKP juga perlu memperhatikan kondisi dan tingkat kemampuan siswa agar berjalan maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. 2014. *Manfaat Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Mata Pelajaran Fiqh*. Jurnal Penelitian. Diakses dari <http://eprints.ums.ac.id/> pada tanggal 12 November 2016.
- Abungu, Hesbon E. 2014. *The Effect of Science Process Skills Teaching Approach on Secondary School Students' Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya*. Roma: Journal of Educational and Social Research MCSER Publishing, Rome-Italy. Diakses dari <http://citeseerx.ist.psu.edu/> pada tanggal 26 Oktober 2016.
- Aisyah, Nyimas. 2013. *Pengembangan Pembelajaran Matematika SD: Pendekatan Keterampilan Proses*. Modul. Tidak Diterbitkan. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/> pada tanggal 23 Oktober 2016.
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Aktamis, Hilal. 2008. *The Effect of Scientific Process Skills Education on Student's Scientific Creativity, Science Attitudes, and Academic Achievement*. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching Vol. 9. Diakses dari <https://www.ied.edu.hk/> pada 23 Oktober 2016.
- Anita, Intan Rizki. 2016. *Pengembangan LKS Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) untuk Meningkatkan KPS Siswa*. Jurnal Penelitian. <http://download.portalgaruda.org/> pada tanggal 26 Oktober 2016.
- Arikunto, Suharsimi. 2011. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Bati, Kaan. 2010. *The Awareness Levels of Pre-School Education Teachers Regarding Science Process Skills*. Procedia Social and Behavioral Sciences, Vol. 2. Diakses dari <http://www.sciencedirect.com/> pada tanggal 17 November 2016.
- Demirbas, Murat dan Tanriverdi, Gulsah. 2012. *The Levels of Science Process Skills of Science Students in Turkey*. Jurnal penelitian internasional. Diakses dari <http://conference.pixel-online.net/> pada tanggal 20 April 2017.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Penerbit Rineka Cipta.
- Djojosoediro, Wasih. 2010. *Hakikat IPA dan Pembelajaran IPA di SD*. Modul. Tidak Diterbitkan.
- Fraenkel, Jack R., et al. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Jingga. 2013. *Panduan Lengkap Menyusun Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Araska.
- Keil, Chris. 2009. *Improvements in Student Achievement and Science Process Skills Using Environmental Health Science Problem-Based Learning Curricula*. Electronic Journal of Science Education Vol. 13 No.1. Diakses dari <http://ejse.southwestern.edu> pada tanggal 23 Oktober 2016.
- Khaeruddin dan Sujiono, Eko Hadi. 2005. *Pembelajaran Sains (IPA)*. Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Lati, Wichai. 2012. *Enhancement of learning achievement and integrated science process skills using science inquiry learning activities of chemical reaction rates*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 46. Diakses dari <http://www.sciencedirect.com/> pada tanggal 17 November 2016.
- Mariana, I Made Alit dan Wandy Praginda. 2009. *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*. Bandung: PPPPTK IPA.
- Özgelen, Sinan. 2012. *Students' Science Process Skills within a Cognitive Domain Framework*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology

- Education Vol. 8 (4). Diakses dari <http://www.ejmste.com/> pada tanggal 23 Oktober 2016.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Penilaian Pendidikan. Jakarta: BSNP.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: BSNP.
- Semiawan, Cony dkk. 1986. *Pendekatan Keterampilan Proses: Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Trisari, Puput Silvi. 2015. *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu*
- Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar*. Jurnal Penelitian. Diakses dari <http://ejournal.unesa.ac.id/> pada tanggal 11 September 2016.
- Wibowo, Rosella Aranda Ayu. 2014. *Meningkatkan Keterampilan Proses Dasar IPA Menggunakan Pendekatan Keterampilan Proses pada Siswa Kelas IV SDN Kiyaran II Cangkringan Sleman Yogyakarta*. Jurnal Penelitian. Diakses dari <http://eprints.uny.ac.id/> pada tanggal 16 Oktober 2016.
- Yanthi, Novi. 2012. *Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Siswa SD*. Jurnal Penelitian. Diakses dari <http://repository.upi.edu/> pada tanggal 16 Oktober 2016.



## Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMK Negeri 3 Bojonegoro Kelas X Teknik Pemesinan pada Materi Fluida Statis

Maulida Rachmawati<sup>(1)</sup>, Setyo Admoko<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, maulida.mi32@gmail.com

<sup>(2)</sup> Dosen Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, setyoadmoko@unesa.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan, mendeskripsikan peningkatan literasi sains siswa, dan mengetahui respons positif siswa setelah diterapkannya model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada materi Fluida Statis di kelas X Teknik Pemesinan SMK Negeri 3 Bojonegoro. Jenis penelitian ini yaitu *pre-experimental design* dengan desain penelitian *one group pretest-posttest design*. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X Teknik Pemesinan (TPm) SMK Negeri 3 Bojonegoro pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Hasil analisis uji normalitas dan homogenitas terhadap hasil *pretest* didapatkan kedua kelas terdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan hasil uji N-gain ternormalisasi didapatkan skor berturut-turut 0,31 dan 0,32 untuk kelas X TPm 1 dan kelas X TPm 2 yang peningkatannya berkategori sedang. Selanjutnya dilakukan uji T-signifikansi dan didapatkan  $t_{hitung}$  berturut-turut 11,8 dan 4,9 dengan  $t_{tabel}$  2,92, karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan hasil *posttest*. Secara umum model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat berpengaruh pada peningkatan kompetensi kognitif literasi sains siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran dalam kategori baik, rata-rata nilai yang didapatkan siswa tiap kompetensi untuk kelas X TPm 1 adalah 48,94% (kompetensi 1), 47,55% (kompetensi 2), dan 50,30% (kompetensi 3), dan untuk kelas X TPm 2 adalah 46,62% (kompetensi 1), 58,84% (kompetensi 2), dan 47,11% (kompetensi 3). Rata-rata N-gain tiap kompetensi untuk kelas X TPm 1 adalah 0,33 untuk kompetensi 1, 0,32 untuk kompetensi 2, dan 0,28 untuk kompetensi 3, sedangkan untuk kelas X TPm 2 adalah 0,25 untuk kompetensi 1, 0,44 untuk kompetensi 2, dan 0,26 untuk kompetensi 3. Rata-rata nilai N-Gain tiap kompetensi dari kedua kelas dalam kategori sedang. Respons positif yang diberikan oleh siswa terhadap model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dalam kategori baik.

**Kata Kunci:** Pembelajaran STM, Kompetensi Literasi Sains.

### Abstract

*This study aims to describe the implementation, the Literacy of Science Students, and positive response of students after the implementation of Technology Science and Society (STS) learning model on Static Fluid material in class X Engineering Technique SMK Negeri 3 Bojonegoro. The type of this research is pre-experimental design with one group pretest-posttest design. The population of this research is students of class X Engineering Technique (TPm) SMK Negeri 3 Bojonegoro in the even semester of 2016/2017 academic year. The results of normality test analysis and homogeneity to the pretest result obtained both classes distributed normal and homogeneous. Based on the result of normalized N-gain test, the score of 0.31 and 0.32 for X class TPm 1 and class X TPm 2 were improved in medium category. Furthermore, T-significance test was done and got  $t_{arithmetic}$  11,8 and 4,9 with  $t_{table}$  2,92, because  $t_{arithmetic} > t_{table}$  hence there is significant difference between result of pretest and result of posttest. In general, the learning model of Community Technology Science has an effect on increasing the cognitive competence of students science literacy. The result of the research shows that the learning activity is good, the average score that the students get for each competence for class X TPm 1 is 48,94% (competence 1), 47,55% (competence 2), and 50,30% (competence 3), and For class X TPm 2 is 46,62% (competence 1), 58,84% (competence 2), and 47,11% (competence 3). The average N-gain of each competence for class X TPm 1 is 0.33 for competency 1, 0.32 for competency 2, and 0.28 for competency 3, while for class X TPm 2 is 0.25 for competency 1, 0.44 for competency 2, and 0.26 for competency 3. Average N-Gain score for each competence of both classes in medium category. Positive responses given by students to the learning model of Community Technology Science in both categories.*

**Keywords:** STS Learning, Literacy Science Competence, Student responses.

### Pendahuluan

Menurut Poedjiadi, 2010 pendidikan memiliki peranan untuk membentuk karakter dan mempersiapkan siswa agar dapat menempuh pendidikan kejenjang yang lebih tinggi atau langsung terjun dimasyarakat. Selain itu siswa diharapkan dapat menjadi anggota masyarakat yang dapat menguasai sains dan teknologi serta memanfaatkannya untuk kesejahteraan masyarakat itu sendiri.

Dalam pendidikan di perlukan suatu proses yang disebut kegiatan pembelajaran. Pembelajaran yang baik adalah

pembelajaran yang bermakna bagi siswa (Ausubel, 1963). Indonesia telah mengatur sistem pembelajaran dalam bentuk Kurikulum. Pada Kurikulum 2013 dan Kurikulum Nasional siswa dituntut aktif dalam kegiatan pembelajaran atau disebut dengan pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered*) dengan mengutamakan kegiatan 5M yaitu mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan mengkomunikasikan. Penerapan Kurikulum ini diharapkan mampu meningkatkan kebermaknaan pembelajaran.

Berdasarkan uraian diatas menunjukkan bahwa literasi sains penting untuk dimiliki setiap orang. Untuk menerapkan literasi sains dalam kegiatan pembelajaran perlu adanya model pembelajaran yang mendukung aspek-aspek literasi sains. Untuk melatih literasi sains pada siswa di butuhkan model pembelajaran yang menyenangkan dan menarik rasa ingin tahu siswa tentang sains, khususnya fisika.

Terdapat beberapa model pembelajaran yang dapat digunakan dalam melatih literasi sains, salah satunya adalah model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) (Wayan, 2014). Topik yang dipelajari harus ada kaitannya dengan isu sosial yang sedang hangat dibicarakan sehingga siswa secara lebih mendalam memahami konsep sampai aplikasi mengenai topik tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Holbrook, 2009).

Teknologi Masyarakat diterjemahkan dari bahasa Inggris *Science Technology Society (STS)*. Secara garis besar model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) memiliki hal-hal penting dimana setiap tahapannya memiliki tujuan tertentu. Menurut Poedjiadi, 2010 tujuan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) ialah untuk membentuk individu yang memiliki literasi sains dan teknologi serta memiliki kepedulian terhadap masalah masyarakat dan lingkungan.

PISA 2015 menentukan tiga kompetensi kognitif iterasi sains yaitu Menjelaskan fenomena secara ilmiah, Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, Menafsirkan data dan bukti ilmiah.

Berdasarkan hasil studi PISA yang dilakukan dua periode terakhir menunjukkan peringkat literasi sains siswa Indonesia di tahun 2012 peringkat ke-64 dari 65 negara peserta dengan skor literasi sains 382, dan di tahun 2015 peringkat ke-62 dari 70 negara peserta dengan skor 403 (OECD, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa mulai ada peningkatan literasi sains siswa Indonesia. Perolehan skor yang rendah menunjukkan bahwa siswa Indonesia mempunyai kemampuan literasi sains yang masih terbatas sehingga sulit mendapatkan makna dari pembelajaran yang diberikan.

Berdasarkan hasil angket yang di sebarakan di SMK Negeri 3 Bojonegoro bidang keahlian Teknik Pemesinan menyatakan bahwa 97,9% siswa tidak mengetahui tentang literasi sains, sejumlah 66,7% siswa belum mengetahui penerapan sains khususnya fisika dalam teknologi dan kehidupan bermasyarakat serta terdapat 86% siswa masih mendapatkan nilai di bawah KKM. Hasil analisis soal fisika (ranah kognitif) yang diberikan pada siswa adalah ranah kognitif *remembering* (C1) 20,8%, *Understanding* (C2) 33,4%, dan *applying* (C3) 45,8%, sedangkan untuk melatih literasi sains lebih dominan dengan ranah kognitif *Applying* (C3), *Analysing* (C4), dan *Evaluating* (C5) dalam kehidupan sehari-hari, jika dikembangkan lebih lanjut ranah kognitif tersebut akan menciptakan kemampuan dalam menciptakan sesuatu (*creating*, C6). Berdasarkan penjelasan tersebut maka diperlukan suatu model pembelajaran berbasis literasi sains dalam pembelajaran fisika di SMK Negeri 3 Bojonegoro.

Dalam penelitian ini, peneliti memilih materi fluida statis karena terdapat banyak konsep-konsep fluida statis yang diterapkan dalam bidang keahlian teknik pemesina contohnya pada hydrometer, dongkrak hidrolik, pompa hidrolik, rem hidrolik dan karburator.

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yakni (1) Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran Sains

Teknologi Masyarakat (STM) pada materi fluida statis di SMKN 3 Bojonegoro?, (2) Bagaimana peningkatan literasi sains siswa setelah diterapkan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada materi fluida statis di SMKN 3 Bojonegoro?, (3) Bagaimana respons siswa terhadap pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dalam upaya meningkatkan literasi sains pada materi fluida statis di SMKN 3 Bojonegoro. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan keterlaksanaan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM), mendeskripsikan peningkatan literasi sains siswa, dan mendeskripsikan respons siswa terhadap pembelajaran berorientasi literasi sains dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) untuk meningkatkan literasi sains.

## Metode

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre- experimental design* dengan analisis deskriptif-kuantitatif. Jenis penelitian deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan peningkatan literasi sains siswa setelah diterapkan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada siswa kelas X Teknik Pemesinan SMK Negeri 3 Bojonegoro.

Desain penelitian yang digunakan adalah dengan desain *one group pretest-posttest design* yaitu dengan pemberian *pretest* sebelum diberi perlakuan dan pemberian *posttest* setelah diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2014).

Subyek dalam penelitian ini adalah dua kelas X Teknik Pemesinan SMK Negeri 3 Bojonegoro yaitu kelas X Teknik Pemesinan 1 sebagai kelas eksperimen 1 dan kelas X Teknik Pemesinan 2 sebagai kelas eksperimen 2.

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi: (1) Analisis validitas perangkat pembelajaran digunakan untuk mengumpulkan data tentang kelayakan perangkat pembelajaran yang disusun berdasarkan indikator-indikator penilaian kelayakan media; (2) Analisis butir soal untuk mengetahui kelayakan soal yang akan digunakan untuk pretest-posttest; (3) Tes literasi sains digunakan untuk mengetahui peningkatan literasi sains siswa sebelum dan setelah kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat; (4) Angket respons siswa berisi beberapa pernyataan yang dijawab oleh siswa untuk mengetahui respons positif siswa terhadap pembelajaran dengan model Sains Teknologi Masyarakat.

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan persentase. Persentase yang diperoleh dikonversikan dengan kriteria persentase berupa pengertian kualitatif. Untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran model Sains Teknologi Masyarakat (STM) untuk melatih kemampuan literasi sains, dilakukan penskoran pada lembar observasi yang telah direkap dengan rumusan:

$$\% \text{ Skor rata - rata} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

(Riduwan, 2011)

Kriteria keterlaksanaan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria keterlaksanaan pembelajaran

Presentase	Kriteria
0% – 20%	Sangat kurang
21% – 40%	Kurang
41% – 60%	Cukup
61% – 80%	Baik
81% – 100%	Sangat baik

(Riduwan, 2011)

Setiap sintaks dikatakan terlaksana dengan baik jika presentase yang diperoleh yaitu  $\geq 61\%$  pada kriteria baik dan/atau sangat baik.

Analisis tes literasi sains siswa digunakan untuk mengetahui pencapaian kompetensi kognitif literasi sains siswa dengan cara: Analisis tes literasi sains siswa digunakan untuk menentukan ketercapaian kompetensi kognitif literasi sains siswa dengan cara yaitu (1) Memberi bobot atau skor pada masing-masing soal yang memiliki kompetensi literasi yang berbeda. Kompetensi kognitif literasi sains diadopsi dari PISA; (2) Menentukan skor pencapaian untuk masing-masing kompetensi dengan menggunakan rumus penskoran sebagai berikut:

$$\text{skor tiap kompetensi} = \frac{\text{total Skor jawaban benar}}{\text{skor maksimal} \times \text{jumlah sampel}} \times 100\%$$

Tabel 2. Kriteria N-Gain

N-gain	Keterangan
$0,7 < [g]$	Tinggi
$0,3 < [g] < 0,7$	Sedang
$0,3 > [g]$	Rendah

Untuk analisis data respons positif siswa terhadap pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat menghitung presentase jawaban siswa untuk setiap pertanyaan pada angket dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Sedangkan untuk mengetahui pencapaian Skor total siswa dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor total} = \frac{\text{skor skor total jawaban benar}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Analisis peningkatan (*gain ternormalisasi*) digunakan untuk mengetahui perkembangan atau peningkatan kompetensi kognitif literasi sains siswa. Besarnya peningkatan literasi sains siswa dapat dihitung menggunakan rumus Hake (1999).

$$N - \text{gain} = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}}$$

Keterangan:

N-gain = gain ternormalisasi

$S_{\text{post}}$  = skor *posttest*

$S_{\text{pre}}$  = skor *pretest*

$S_{\text{maks}}$  = skor maksimum

Kemudian gain ternormalisasi tersebut diinterpretasikan sesuai kriteria sebagai berikut.

$$\% \text{ jawaban angket} = \frac{\text{jumlah jawaban siswa}}{\text{jumlah pertanyaan seluruhnya}} \times 100\%$$

kemudian melakukan interpretasi terhadap jawaban angket dengan cara membuat penafsiran sebagai berikut:

Tabel 3 Skala kategori jawaban angket siswa

Persentase	Kriteria
0% - 20%	Kurang sekali
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat baik

(Riduwan, 2011)

## Hasil dan Pembahasan

### A. Analisis Butir Soal

Perangkat pembelajaran telah melalui tahap telaah, validasi dan uji coba. Berdasarkan saran dari penelaah dan validator diperoleh perangkat pembelajaran yang layak digunakan. Soal literasi sains telah diuji coba dan kemudian di uji statistik validitas, taraf kesukaran, daya beda, dan reliabilitas. Dari 20 soal yang di uji cobakan menghasilkan 11 soal valid dengan reliabilitas sebesar 1,09 diinterpretasikan dalam kategori sangat tinggi.

Sehingga didapatkan 11 soal yang layak digunakan sesuai kompetensi kognitif literasi sains untuk *pretest* dan *posttest*.

### B. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dilakukan oleh pengamat yaitu guru Fisika di SMK Negeri 3 Bojonegoro. Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran dengan model Sains Teknologi Masyarakat ditunjukkan pada Tabel 4 sebagai berikut.

**Tabel 4. Rekapitulasi hasil analisis keterlaksanaan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat**

Aspek yang diamati	X TPm 1			X TPm 2		
	Pertemuan Ke-			Pertemuan Ke-		
	1	2	3	1	2	3
Invitasi	3,75	3,75	3,75	3,5	3,75	4
Eksplorasi	3,5	4,5	4,5	3,5	4	3,5
Pengajuan	4,2	4	4	4,4	4,2	4,4
Penjelasan dan Solusi						
Tindak Lanjut/ Evaluasi	3,7	4	3,7	3,7	3	3,7
Rata-rata	3,8	4,1	4	3,8	3,7	3,9
% Skor rata-rata	76	81	80	76	75	78
Kriteria	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik	Baik

Berdasarkan Tabel 4. diatas, secara keseluruhan rata-rata keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat pada kelas eksperimen 1 (X TPm 1) maupun kelas eksperimen 2 (X TPm 2) setiap pertemuan berkategori baik. Terdapat perbedaan rata-rata hasil pengamatan keterlaksanaan untuk kelas eksperimen 1 (X TPm 1) dan kelas eksperimen 2 (X TPm 2), hal ini disebabkan karena setiap kelas memiliki karakteristik masing-masing. Kelas

eksperimen 1 (X TPm 1) memiliki karakteristik siswa yang lebih aktif untuk melakukan kegiatan belajar namun siswa kelas eksperimen 1 lebih mudah terganggu konsentrasinya pada materi yang diajarkan, sehingga waktu habis untuk kegiatan eksplorasi dan pengajuan penjelasan dan solusi. Kelas eksperimen 2 (X TPm 2) memiliki karakteristik siswa yang sebagian besar siswanya aktif dalam mendengarkan, sehingga guru memerlukan waktu yang lebih banyak untuk membuat siswa memahami yang disampaikan hingga menimbulkan pertanyaan pada siswa tentang materi

**Tabel 5. Hasil uji normalitas pretest**

Kelas Eksperimen	X <sup>2</sup> tabel	X <sup>2</sup> hitung	Kesimpulan
1	11,1	8,7	Normal
2		7,4	Normal

Berdasarkan uji normalitas dapat disimpulkan bahwa sampel berdistribusi normal karena  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

**Tabel 6. Hasil uji homogenitas pretest**

Kelas kspерimen	n <sub>i</sub>	Si <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	B	X <sup>2</sup> hitung	X <sup>2</sup> tabel
1	27	204,5	249,1	124,6	0,85	3,84
2	27	293,6				

Berdasarkan Tabel 6 hasil uji homogenitas pretest diketahui bahwa H<sub>1</sub> di terima jika  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 0,05$ . Nilai yang ditunjukkan  $X^2_{tabel}$  pada

yang disampaikan dan melatih berpikir kritis siswa yang keaktifan dalam bertanyaanya lebih rendah dari kelas eksperimen 1 (X TPm 1), sehingga waktu lebih banyak digunakan pada fase invitasi dan eksplorasi. Namun secara keseluruhan kegiatan pembelajaran terlaksana dengan baik.

**C. Analisis Data Pretest**

Analisis pencapaian kompetensi kognitif literasi sains siswa. Untuk mengetahui literasi sains awal siswa dilakukan pengukuran literasi sains dengan memberikan soal-soal pretest kepada siswa. Pada kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 menunjukkan pencapaian literasi sains siswa yang masih rendah dengan analisis kemampuan siswa yaitu dapat melakukan satu langkah prosedur, misalnya dengan mengingat kembali sebuah fakta, istilah, prinsip atau konsep atau menemukan satu poin penting dari informasi sebuah grafik atau tabel.

Berdasarkan hasil pretest dilakukan uji normalitas dan homogenitas sampel dan didapatkan hasil sebagai berikut:

tabel. setelah diuji normalaitas selanjutnya sampel di uji homogenitas dan hasilnya sebagai berikut:

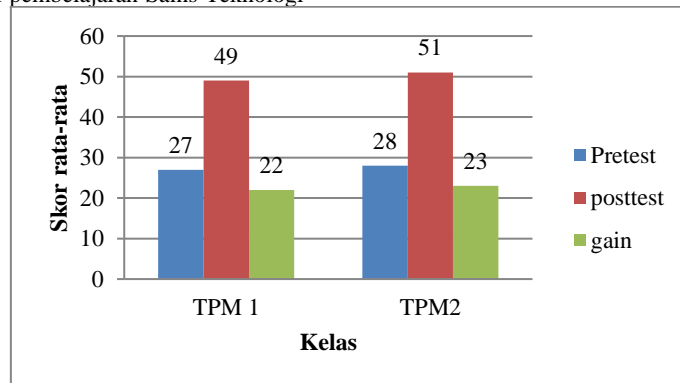
penelitian ini adalah 3,84. Dengan demikian  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$  H<sub>1</sub> diterima yang berarti data sampel berasal dari populasi yang homogen.



**D. Analisis Data Posttest**

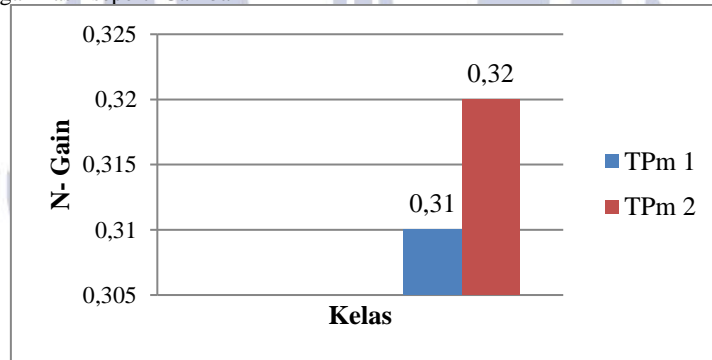
Nilai *posttest* merupakan hasil akhir skor literasi sains siswa setelah menerima materi fluida statis dengan bahasan Tekanan Hidrostatik, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes yang dilakukan selama 3 kali pertemuan dengan model pembelajaran Sains Teknologi

Masyarakat. Nilai *posttest* diperlukan untuk mengetahui kenaikan skor literasi sains siswa dengan cara mencari gain. Gain skor ternormalisasi digunakan untuk menentukan peningkatan literasi sains siswa. Rata-rata gain skor dapat dilihat pada Gambar 1 Berikut:



Gambar 1 Nilai *pretest*, *posttest*, dan gain kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2.

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan dari *pretest* dan *posttest*, kemudian dapat di uji N-Gain dengan hasil seperti Gambar 2



Gambar 2. N- Gain skor kelas sampel

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 memiliki rata-rata gain skor ternormalisasi yang diinterpretasikan dalam kategori sedang. Meskipun peningkatannya dikategorikan dalam peningkatan sedang, namun peningkatan literasi ini tetap dikatakan memberikan dampak positif.

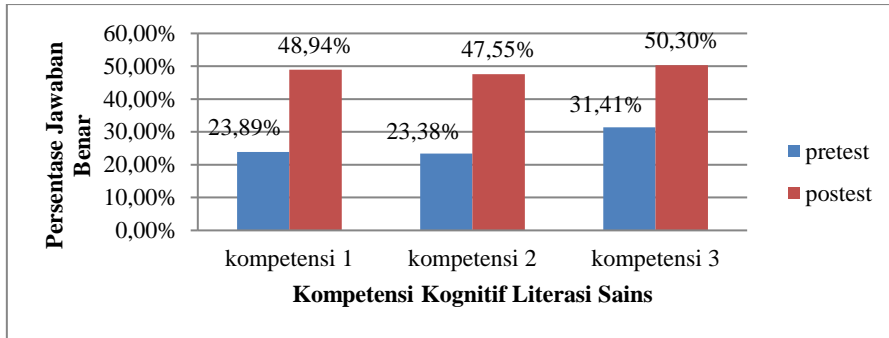
Untuk mendapatkan rata-rata nilai N-gain kelas eksperimen 1 yang dapat mencapai rentang peningkatan signifikan pada kategori tinggi maka harus diberikan perlakuan secara berulang. Hal ini sesuai dengan hukum latihan dari Thorndike dalam Nursalim (2007) yang menyatakan bahwa pemberian perlakuan yang dilakukan secara berulang akan memperkuat hasil apabila dengan diberikan perlakuan akan memberikan hasil yang positif maka ketika perlakuan diberikan secara berulang akan memberikan hasil positif yang jauh lebih baik.

Berdasarkan analisis uji gain skor ternormalisasi menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran

Sains Teknologi Masyarakat berdampak positif pada peningkatan kompetensi kognitif literasi sains siswa. Pernyataan tersebut didukung oleh Yoruk, Morgil, dan Secken (2010) bahwa pengetahuan sains dapat berkembang karena adanya interaksi antara teknologi dan kebutuhan masyarakat.

**E. Analisis Ketercapaian Kompetensi Kognitif Literasi sains Siswa**

Analisis ketercapaian kompetensi kognitif literasi sains siswa penting dilakukan untuk mengetahui persentase pencapaian kompetensi kognitif siswa pada tiap kompetensi pada literasi sains. Peningkatan pencapaian kompetensi kognitif literasi sains siswa eksperimen 1 (X TPM 1) dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Persentase Jawaban Benar Tiap Kompetensi Literasi Sains Kelas eksperimen 1 (X TPM 1)

Keterangan:

Kompetensi 1: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

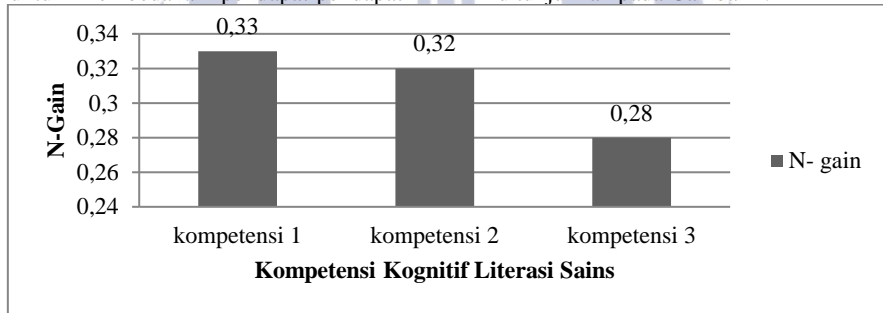
Kompetensi 2: Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah

Kompetensi 3: Menafsirkan data dan bukti ilmiah

Kompetensi kognitif literasi sains yang mengalami peningkatan paling tinggi ada pada kompetensi kognitif literasi sains 1 yaitu kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen 1 (kelas X TPM 1) lebih mampu dalam berpikir kritis untuk membedakan pendapat-pendapat

ilmiah dalam menjelaskan fenomena ilmiah setelah diberikan pembelajaran dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat.

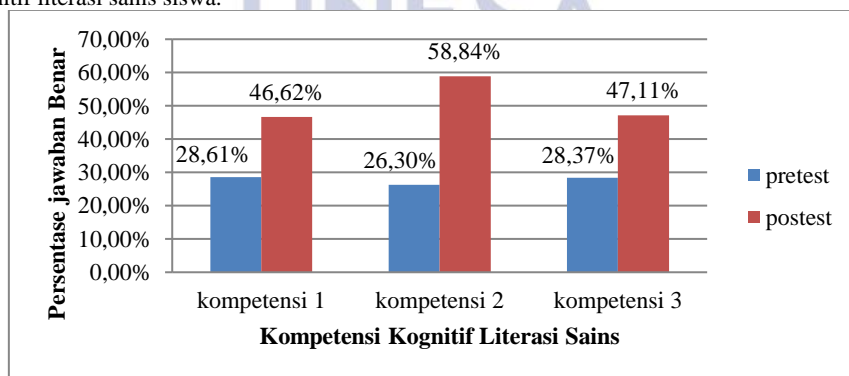
Sedangkan dari hasil perhitungan rata-rata nilai N-Gain diperoleh bahwa rata-rata nilai N-gain pada kompetensi 1 dan kompetensi 2 yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah dan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah pada kategori sedang, dan kompetensi 3 yaitu menafsirkan data dan bukti ilmiah pada kategori rendah dengan grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata N-gain dalam setiap kompetensi kelas eksperimen 1 (X TPM 1)

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa peningkatan tiap kompetensi rata-rata dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat mampu meningkatkan kompetensi kognitif literasi sains siswa.

Analisis ketercapaian kompetensi kognitif literasi sains siswa juga dilakukan di kelas eksperimen 2 (X TPM 2) dengan hasil sebagai berikut:



Gambar 5. Persentase Jawaban Benar Tiap Kompetensi Literasi Sains Kelas eksperimen 2 (X TPM 2)

Keterangan:

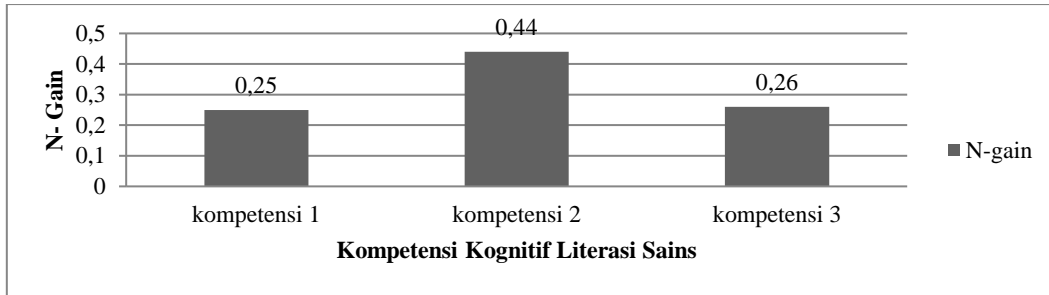
Kompetensi 1: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Kompetensi 2: Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah

Kompetensi 3: Menafsirkan data dan bukti ilmiah

Kompetensi kognitif literasi sains yang mengalami peningkatan paling tinggi ada pada

kompetensi kognitif literasi sains 2 yaitu kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Hal tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dapat meningkatkan pencapaian kompetensi kognitif literasi sains. Sedangkan dari hasil perhitungan rata-rata nilai N-Gain dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut:



Gambar 6. Rata-rata N-gain dalam setiap kompetensi kelas eksperimen 2 (X TPM 2)

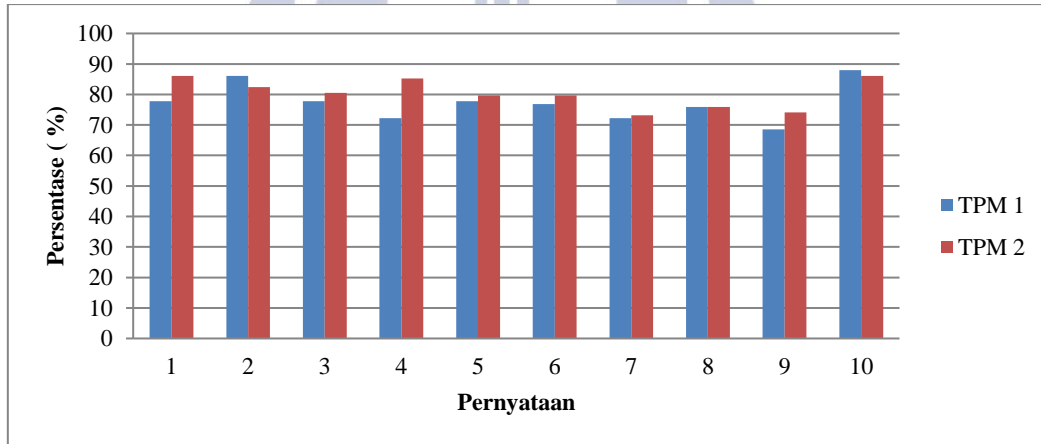
Berdasarkan Gambar 6. Dapat dilihat bahwa rata-rata nilai N-gain pada kompetensi 1 dan kompetensi 3 yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menafsirkan data dan bukti ilmiah pada kategori rendah, dan kompetensi 2 kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah yaitu pada kategori sedang.

Dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menunjukkan bahwa hasil *pretest* maupun *posttest* masih belum mencapai ketuntasan minimal atau ketuntasan klasikal yaitu sebesar 75%. Ketidaktuntasan ini disebabkan

karena instrument soal yang diberikan untuk test literasi sains diinterpretasikan dalam kategori sukar. Penyusunan soal yang baik adalah soal yang taraf kesukarannya merata yaitu terdapat soal yang mudah, sedang, dan sukar sehingga instrument soal dapat menjangkau tiap tingkat kemampuan siswa.

#### F. Analisis Angket Respons Positif Siswa

Angket respons positif terdiri dari sepuluh pernyataan. Adapun persentase respons positif siswa terhadap pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat disajikan pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7 Persentase respons positif siswa terhadap model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat.

#### Keterangan:

- Pernyataan 1: Pembelajaran STM mampu meningkatkan motivasi siswa
- Pernyataan 2: Pembelajaran Fisika lebih menarik dengan model STM
- Pernyataan 3: Materi Fluida Statis lebih mudah dipahami dengan model STM
- Pernyataan 4: Model STM memusatkan perhatian siswa pada materi
- Pernyataan 5: Model STM meningkatkan rasa ingin tahu siswa tentang materi
- Pernyataan 6: Mempermudah siswa mengaitkan Fisika dengan teknologi, dan masyarakat
- Pernyataan 7: Meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran Fisika
- Pernyataan 8: Meningkatkan pengetahuan siswa tentang peran Fisika dalam Masyarakat
- Pernyataan 9: Melatih kemampuan pemecahan masalah
- Pernyataan 10: Model STM diterapkan dalam setiap pembelajaran

Secara keseluruhan respons positif siswa terhadap penerapan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat termasuk dalam kategori baik. Hal ini

menunjukkan bahwa ketertarikan siswa terhadap pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat tergolong positif sehingga dapat menambah minat dan motivasi dalam belajar.

#### Penutup

##### A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh simpulan sebagai berikut: Kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi fluida statis di kelas X TPm 1, dan X TPm 2 terlaksana dengan baik sesuai sintaks yaitu invitasi, eksplorasi, pengajuan penjelasan dan solusi, dan tindak lanjut/ evaluasi; (2) Setelah dilakukan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM), terjadi peningkatan literasi sains (kompetensi kognitif literasi sains) secara signifikan pada kelas eksperimen 1 (X TPm 1) dan eksperimen 2 (X TPm 2) dengan rata-rata nilai yang didapatkan siswa tiap kompetensi untuk kelas X TPm 1 adalah 48,94% (kompetensi 1), 47,55% (kompetensi 2), dan 50,30% (kompetensi 3), dan untuk kelas X TPm 2 adalah 46,62% (kompetensi 1), 58,84%

(kompetensi 2), dan 47,11% (kompetensi 3). Rata-rata N-gain tiap kompetensi untuk kelas X TPm 1 adalah 0,33 untuk kompetensi 1, 0,32 untuk kompetensi 2, dan 0,28 untuk kompetensi 3, sedangkan untuk kelas X TPm 2 adalah 0,25 untuk kompetensi 1, 0,44 untuk kompetensi 2, dan 0,26 untuk kompetensi 3. Rata-rata nilai N-Gain tiap kompetensi dari kedua kelas dalam kategori sedang; (3) Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat berdasarkan analisis angket memperoleh respons positif dalam kategori baik.

#### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut: (1) Dalam melakukan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat sebaiknya menggunakan jadwal efektif dengan tempat penelitian yang memiliki kebijakan alokasi waktu di SMK yang sesuai dengan silabus Kurikulum 2013 agar pembelajaran dapat dilakukan secara maksimal; (2) Untuk mengaplikasikan atau menilai kompetensi kognitif literasi sains akan lebih baik jika berkolaborasi dengan mata pelajaran lain sehingga penilaian lebih optimal; (3) Untuk membangun siswa yang berkemampuan literasi sains dan teknologi dibutuhkan latihan yang berkesinambungan karena pencapaian kompetensi literasi sains merupakan proses yang berkelanjutan dan terus menerus berkembang.

#### Daftar Pustaka

- Abdullah, Mikrajuddin. 2016. *Fisika Dasar 1*. Bandung: Penerbit ITB.
- Akcay, Behiye dan Hakan Akcay. 2015. *Effectiveness of Science-Technology-Society (STS) Instruction on Student Understanding of the Nature of Science and Attitudes toward Science*. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. Vol 3, No 1, 2015 Page 37-45. (Online), (<http://www.researchgate.net>, diakses 18 November 2016).
- Arifin, Zaenal. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan Filosofi, Teori, dan Aplikasinya*. Surabaya: Lentera Cendekia.
- Bray S. E., Momsen J.L., Moyerbrailean G.A, Ebert-May D. L., Wyse S, Linton D .2010. *Infusing Quantitative Literacy into Introductory Biology*. *American Society for cell biology (life science education)*. Vol. 9 No. 3, 2010 page 323-332. (online), (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2931680/>, diakses 2 Mei 2017).
- Daryanto. 1997. *Evaluasi Pendidikan*. Solo: Rineka Cipta.
- Dikmentep, Emel dan Zeha Yakar. 2016. *Preservice Science Teachers' Views on Science-Technology-Society*. *International Journal of Higher Education*. Vol. 5, No. 2; 2016. (Online), ([www.sciedupress.com/ijhe](http://www.sciedupress.com/ijhe), di akses tanggal 20 Desember 2016).
- Firma, Elva. 2015. *Pengaruh bahan ajar dalam pembelajaran science tekhology society*
- Fisher Douglas. 2002. *Seven Literacy Strategies That Work*. *Educational Leadership*. (online). (diakses pada tanggal 20 november 2016)
- Forehand, Mary. 2005. *Bloom's taxonomy: Original and revised*. in M. Orey (ed). *Emerging perspectivevve on learning, teaching, and technology*. Available website: <http://www.coe.uga.edu/epltt/bloom.htm>.
- Giancoli, douglas C. 2001. *Fisika jilid 1 edisi kelima*. Jakarta: Erlangga
- Gormally, C., Peggy B., dan Mary L., 2012. *Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments*. *CBE-Life Sciences Education*. Vol. 11, 364-377.
- Grant C. Maria dan Fisher, Douglas. 2010. *Reading and Writing in Science*. United States of America. Corwin.
- Hake. *Analyzing Change/Gain Scores*. [Online]. Tersedia : <<http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>>).
- Holbrook, Jack & Rannikmae, M. 2009. *The Meaning of Scientific Literacy*. *International journal of environmental & science educational Vol 4, No. 3, 2009 Page 275-288*. (online), (<http://www.eric.ed.gov>, diakses 20 November 2016)
- Holbrook, Jack. 2011. *Enhancing Scientific and Technology Literacy (STL)*. (Online), (<http://www.eric.ed.gov>, diakses 15 November 2016).
- Holubova, Renata. 2015. *How to Motivate our Students to Study Physics*. *Universal Journal of Educational Research*. Vol. 3, No. 10: 727-734, 2015. (Online), (<http://www.hrpub.org>, di akses tanggal 20 Desember 2016).
- Inzanah. 2014. *Literasi Sains Mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA Universitas Negeri Surabaya*. Tesis. Surabaya: UNESA.
- Kemendikbud. 2014. *Permendikbud nomor 70 tahun 2013 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan*. Jakarta.
- Kunandar. 2013. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- National Science Teachers Association. 2000. *NSTA Position Statement: The Nature of Science*. Arlington: National Science Teachers Association Press. (online) (<http://www.nsta.org/about/positions/natureofscience.aspx>, Diakses 7 januari 2017)
- NECS (National Center of Education Statistics). 2016. *Highlight from PISA 2015*.
- Nuray Yoruk, Inci Morgil, Nilgun Secken. (2010). *The effects of science, technology, society, environment (STSE) interaction on teaching chemistry*. Hacettepe University, chemistry Education, Ankara, Turkey. Vol.2, No.12, page 1417-1424 (online), (<http://www.scrip.org/iournal/NS/>, Diakses 2 Mei 2017).
- Nursalim, Mochamad. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Surabaya : Unesa University Press.
- OECD. 2013. *PISA 2015 Draft Science Framework*. Paris, France: OECD.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Result on Focus*. (online) ([www.OECD.org](http://www.OECD.org), diakses 10 Desember 2016)
- Poedjiadi, Anna. 2010. *Sains Teknologi Masyarakat, Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Riduwan. 2005. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rohaeti, Eli. 2015. *Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran STS dan CTL Terhadap Literasi Sains dan Prestasi Belajar IPA*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sadia, wayan. 2014. *Model-Model Pembelajaran Sains Konstruktivistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2014. *Prosedur Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suharsimi, Arikunto. 2012. *Posedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tipler, paul A. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga
- Toharuddin, Uus dkk. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Trianto. 2007. *Model-model pembelajaran inovatif berorientasi konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Vern J. Ostdiek, Donald J. Bord. 2008. *Inquiry Into Physics Sixth Edition*. Thomson Brooks. United States of America.
- Wisudawati, Asih W, Eka Sulistyowati. 2015. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yager, Robert E. (2000). *The Science Technology Society Movement in the United States, Its Orogen, Evolution, and Rationale. Social Education*.(online) (diakses 12 Desember 2016).



## Analisis Psikomotor Mahasiswa Calon Guru Biologi pada Pembelajaran Berbasis Proyek

Mia Nurkanti<sup>1</sup>, Yusuf Ibrahim<sup>2</sup>, Cita Tresnawati<sup>3</sup>

Email: [mee.nkanti@yahoo.com](mailto:mee.nkanti@yahoo.com)

<sup>1,2,3</sup>Program studi pendidikan biologi Unpas Bandung

### Abstrak

Tujuan dari penelitian itu ialah untuk melihat kemampuan calon guru biologi yang dalam pembelajaran berbasis *project scientific*. Populasiberjumlah 154 orang mahasiswa yang terdiri dari 3 kelas. Sampel yang diambil secara random sebanyak 60 orang kemudian dibagi menjadi masing-masing 3 kelompok dari masing-masing kelas. Instrumen yang digunakan berupa dua buah yaitu instrumen angket dan instrumen penilaian produk. Hasil pengamatan di dapat bahwa hasil penilaian yang diperoleh tiap kelompok dalam pembelajaran PjBl menghasilkan nilai baik dengan skor antara 3 - 3.5. Kesimpulan dari penelitian ini Pembelajaran berbasis proyek dapat menilai psikomotor siswa dengan melatih tumbuhnya kompetensi seperti kreativitas, kemandirian, tanggung jawab, kepercayaan diri, dan berpikir kritis dan analitis.

Kata kunci: Pembelajaran berbasis proyek, saintifik, calon guru

### Pendahuluan

Model pembelajaran saintifik merupakan model pembelajaran yang menuntut mahasiswa beraktivitas sebagaimana seorang ahli sains. Dalam prakteknya

Mahasiswa diharuskan melakukan serangkaian aktivitas selayaknya langkah-langkah metode ilmiah (Kuhlthau, Maniotes, dan Cincapari, 2007 dalam Abidin Yunus: 2014). Serangkaian aktivitas tersebut meliputi 1) merumuskan masalah, 2) mengajukan hipotesis, 3) mengumpulkan data, 4) mengolah dan menganalisis data, dan 5) membuat kesimpulan. Menurut Barringer, et al (2010) pembelajaran proses saintifik merupakan proses pembelajaran yang menuntut mahasiswa berpikir secara sistematis dan kritis dalam upaya memecahkan masalah yang penyelesaiannya tidak mudah dilihat.

Pembelajaran berbasis proyek/tugas (*project-based/task learning*) membutuhkan suatu pendekatan pengajaran komprehensif di mana lingkungan belajar mahasiswa didesain agar mahasiswa dapat melakukan penyelidikan terhadap masalah-masalah autentik termasuk pendalaman materi dari suatu topik mata pelajaran, dan melaksanakan tugas bermakna lainnya. Pendekatan ini memperkenalkan mahasiswa untuk bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksikannya dalam produk nyata (Barron, 2008).

Dalam pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa diberikan tugas atau proyek yang kompleks, cukup sulit, lengkap, tetapi realistis dan kemudian diberikan bantuan secukupnya agar mereka dapat menyelesaikan tugas. Di samping itu, penerapan strategi pembelajaran berbasis proyek/ tugas ini mendorong tumbuhnya kompetensi seperti kreativitas, kemandirian, tanggung jawab, kepercayaan diri, dan berpikir kritis dan analitis.

Dari berbagai karakteristiknya, pembelajaran berbasis proyek didukung teori-teori belajar konstruktivistik. Konstruktivisme adalah teori belajar yang mendapat dukungan luas yang bersandar pada ide bahwa peserta didik membangun pengetahuannya sendiri di dalam konteks pengalamannya sendiri (Alexander, D. 2000). Pembelajaran berbasis proyek dapat dipandang sebagai pendekatan penciptaan lingkungan belajar yang dapat mendorong pebelajar mengkonstruksi pengetahuan

dan keterampilan melalui pengalaman langsung (Savery, 2006). Proyek dalam Pembelajaran Berbasis Proyek dibangun berdasarkan ide-ide pebelajar sebagai bentuk alternatif pemecahan masalah riil tertentu, dan pebelajar mengalami proses belajar pemecahan masalah itu secara langsung.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil psikomotor mahasiswa calon guru biologi pada mata kuliah materi sistem pernafasan, sistem indera dan sistem pencernaan berbasis proyek.

### Metode Penelitian

Telah dilakukan penelitian pada mahasiswa pada semester 6 tahun ajaran 2017-2018 yang menempuh mata kuliah anfiaturan. Data diambil dari sebuah LPTK swasta di Bandung. Populasi berjumlah 154 orang mahasiswa yang terdiri dari 3 kelas. Sampel yang diambil secara random sebanyak 60 orang kemudian dibagi menjadi masing-masing 3 kelompok dari masing-masing kelas 20 orang. Penilaian menggunakan instrumen penilaian produk. Penelitian eksperimen dengan desain *one case study* Penilaian menggunakan instrumen penilaian produk.

### Hasil Pengamatan

Data yang diperoleh belum dianalisis menggunakan statistik.

Tabel 1. Hasil penilaian proyek diperoleh data sebagai berikut:

Penilaian Kegiatan	Nilai/materi dan kelompok								
	Sistem pernafasan			Sistem pencernaan			Sistem Indera pengecap		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.Persiapan	3.5	3.5	3.5	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.5
2.Pelaksanaan	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
3.Pelaporan									
3.1.Presentasi	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6
3.2.Penampilan produk	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
<b>Rata-rata</b>	<b>3.25</b>	<b>3.25</b>	<b>3.25</b>	<b>3.24</b>	<b>3.24</b>	<b>3.25</b>	<b>3.25</b>	<b>3.25</b>	<b>3.23</b>

Skor skala 1- 4; 4= baik sekali, 3=baik,2=cukup dan 1= jelek

### Pembahasan

Melihat data di atas rata-rata hasil penilaian yang diperoleh tiap kelompok dalam pembelajaran PjBl menghasilkan nilai baik skor (antara 3- 3.5). sesuai dengan pendapat Buck, (Yudi Purnawan, 2007), bahwa *Project-Based Learning* adalah suatu metode pembelajaran sistematis yang melibatkan siswa dalam belajar ilmu pengetahuan dan keterampilan melalui proses penyelidikan terhadap masalah-masalah nyata dan pembuatan berbagai karya atau tugas yang dirancang secara hati-hati.

Sama seperti pendapat Moursund, J. W. Thomas, dkk. *Project-based learning* adalah model pengajaran dan pembelajaran yang menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan memberikan suatu proyek. Hal ini memungkinkan siswa untuk bekerja secara mandiri untuk membangun pembelajarannya sendiri dan kemudian akan mencapai puncaknya dalam suatu hasil yang realistis seperti karya yang dihasilkan siswa sendiri.

Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning=PBL*), yang merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha peserta didik. Mengingat bahwa masing-masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda, maka pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif.

Seperti kita ketahui bahwa ada kelebihan dan kekurangan model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*).

Kelebihan dan kekurangan pada penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek dapat dijelaskan sebagai berikut (Depdiknas, 2013).

#### 1) Kelebihan/Keuntungan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*)

- Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai.
- Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
- Membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.
- Meningkatkan kolaborasi.
- Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.

- Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber.
- Memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
- Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata.
- Melibatkan para peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata.
- Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

#### 2) Kelemahan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*)

- Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah.
- Membutuhkan biaya yang cukup banyak.
- Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana instruktur memegang peran utama di kelas.
- Banyaknya peralatan yang harus disediakan.
- Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
- Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok.
- Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bias memahami topic secara keseluruhan

Untuk mengatasi kelemahan dari pembelajaran berbasis proyek di atas seorang pendidik harus dapat mengatasi dengan cara memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah, membatasi waktu peserta didik dalam menyelesaikan proyek, meminimalis dan menyediakan peralatan yang sederhana yang terdapat di lingkungan sekitar, memilih lokasi penelitian yang mudah dijangkau sehingga tidak membutuhkan banyak waktu dan biaya, menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan sehingga instruktur dan peserta didik merasa nyaman dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran berbasis proyek ini juga menuntut mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan seperti kolaborasi dan refleksi. Menurut studi penelitian, Pembelajaran berbasis proyek membantu mahasiswa untuk meningkatkan keterampilan sosial mereka, sering

menyebabkan absensi berkurang dan lebih sedikit masalah disiplin di kelas. Mahasiswa juga menjadi lebih percaya diri berbicara di depan orang banyak dan juga meningkatkan antusiasme untuk belajar. Ketika bersemangat dan antusias tentang apa yang mereka pelajari, mereka sering mendapatkan lebih banyak terlibat dalam subjek dan kemudian memperluas minat mereka untuk mata pelajaran lainnya. Antusias peserta didik cenderung untuk mempertahankan apa yang mereka pelajari, bukan melupakannya secepat mereka telah lulus tes.

#### **Kesimpulan**

Pembelajaran berbasis proyek dapat menilai psikomotor siswa dengan melatih tumbuhnya kompetensi seperti kreativitas, kemandirian, tanggung jawab, kepercayaan diri, dan berpikir kritis dan analitis.

#### **Daftar Pustaka**

- Buck Institute for Education. Introduction to Project Based Learning. [Online]. Diaksesdi <http://www.bie.org/images/uploads/general/20fa7d42c216e2ec171a212e97fd4a9e.pdf> (8 Juni 2016).
- Depdiknas. (2013). *Diklat Guru Dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013 Mata Jenjang: SD/SMP/SMA Konsep Pendekatan Scientific* Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Moursund, J. W. Thomas, et all 2010, blog latief Kurniawan, 2011, Pembelajaran berbasi proyek pada pelajaran matematika, UNY, 2011.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Cet-5. Bandung: CV Alfabeta.





## Potensi Sensor Serat Optik Menggunakan *Fiber Bundle* deteksi Konsentrasi Kolesterol Sebagai Media Pembelajaran Sifat-Sifat Gelombang

Moh. Budiyanto<sup>1</sup>, Suhariningsih<sup>2</sup> and Moh. Yasin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan IPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya 60231, Indonesia.

<sup>2,3</sup>Jurusan Fisika, Fakultas Sains and Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya 60115, Indonesia.

### Abstrak

sensor seratoptik menggunakan *fiber bundle* untuk deteksi konsentrasi kolesterol merupakan salah satu media pembelajaran sederhana dalam pemahaman sifat perambatan, absorpsi, dan refleksi gelombang. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi konsentrasi kolesterol dengan prinsip perambatan sinar laser yang dipandu *fiber bundle* sebagai profil berbasis intensitas melalui medium larutan kolesterol dengan konsentrasi yang bervariasi. Adapun variasi konsentrasi larutan kolesterol adalah 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, dan 300 ppm. Mekanisme kerja deteksi konsentrasi kolesterol adalah perambatan sinar laser He-Ne panjang gelombang 632,5 nm melalui *fiber bundle* pada larutan kolesterol dan dipantulkan kembali oleh cermin datar kemudian sinar pantul dipandu melalui *fiber bundle* sehingga terdeteksi oleh detektor silikon SL-818 yang berupa tegangan output. Hasil pendeteksian menunjukkan bahwa tegangan output maksimum menunjukkan penurunan secara linier terhadap peningkatan konsentrasi larutan kolesterol dengan sensitivitas 0,2103 mV/ppm dan linieritas 95,09%. Hasil penelitian ini menunjukkan parameter dan kinerja sensor yang akurat sehingga memiliki potensi sebagai media pembelajaran sifat-sifat gelombang.

**Kata Kunci:** media pembelajaran, *fiber bundle*, dan larutan kolesterol.



## Penerapan Strategi Penemuan Terbimbing (Guided Discovery) dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari

Mulyatno<sup>1</sup>, Irhamah<sup>2</sup>, Wiwiek Setya W<sup>3</sup>, Pratnya Paramitha O.<sup>4</sup>  
e-mail: [mulyatno.st.mpd@gmail.com](mailto:mulyatno.st.mpd@gmail.com)

<sup>1</sup>SMK Nasional Mojosari Mojokerto, <sup>2,3,4</sup>Jurusan Statistika ITS Surabaya

### Abstrak

Keaktifan dan prestasi belajar siswa perlu ditingkatkan, hal ini mendorong peneliti untuk melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). PTK ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika pada siswa kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari, (2) mengetahui apakah penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari, dan (3) mengetahui apakah penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari. Subjek penelitian tindakan ini adalah seluruh siswa kelas XI-TKJ Tahun Pelajaran 2015/2016 yang ada di SMK Nasional Mojosari, yaitu sebanyak 25 siswa. Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus, yang masing-masing siklus terdiri atas tiga kali pertemuan/tatap muka. Penelitian tindakan ini menggunakan model *Kemmis & Mc. Taggart*, dimana setiap siklus terdiri atas empat tahapan, yaitu: *planning, acting & observing*, dan *reflecting*. Materi yang diajarkan selama penelitian adalah materi suhu dan kalor. Dalam penelitian tindakan ini, teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti adalah: dokumentasi, observasi, dan tes. Data hasil penelitian dianalisis dengan statistik deskriptif, yaitu dengan menghitung rata-rata yang dirupakan dalam persentase. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa: (1) Penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika pada kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari berjalan sesuai dengan tahap-tahap yang ada. Hal ini ditunjukkan oleh perolehan persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran yang mengalami peningkatan dari 79,2% pada siklus I menjadi 90,7% pada siklus II; (2) Penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari. Hasil ini sesuai dengan perolehan persentase keaktifan belajar siswa yang mengalami peningkatan signifikan dari 72,0% pada siklus I menjadi 84% pada siklus II; dan (3) Penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari. Temuan ini ditunjukkan oleh perolehan nilai rata-rata postes yang mengalami peningkatan sebesar 77,4 pada akhir siklus I menjadi 83,7 pada siklus II. Begitu juga ketuntasan belajar secara klasikal mengalami peningkatan dari 64% pada siklus I menjadi 92% pada siklus II.

**Kata kunci:** siswa, penemuan terbimbing, pembelajaran fisika, keaktifan, dan prestasi belajar

### Pendahuluan

Pengembangan pembelajaran seyogyanya menggunakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered*). Siswa ditempatkan sebagai subjek pembelajaran yang secara aktif mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilannya, sesuai dengan kapasitas dan tingkat perkembangan berpikirnya, sambil diajak berkolaborasi untuk memecahkan masalah-masalah nyata di masyarakat (Nichols, 2015). Semestinya, kegiatan pembelajaran perlu menggunakan berbagai strategi dan metode pembelajaran yang menyenangkan, kontekstual, efektif, efisien, dan bermakna (Zubaidah dkk., 2014).

Selama ini, pembelajaran fisika masih banyak yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), dan kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif mengkonstruksi pengetahuan yang dipelajarinya. Guru belum mampu menciptakan lingkungan belajar yang kondusif, yaitu lingkungan belajar yang mampu mempertahankan siswa agar terlibat aktif dalam belajar.

Berdasarkan hasil refleksi pembelajaran yang peneliti dilakukan, diperoleh gambaran bahwa pembelajaran fisika yang dilakukan cenderung menggunakan metode ceramah, sedikit tanya jawab, dan penugasan. Hal ini menyebabkan siswa lebih banyak duduk dan mendengarkan. Terlalu banyaknya waktu yang digunakan guru untuk menjelaskan materi, membuat siswa kurang aktif dan cepat merasa bosan. Selain itu,

diperoleh fakta bahwa pencapaian prestasi belajar siswa kelas XI-TKJ kurang optimal, baik itu secara individu maupun secara klasikal. Hal ini ditunjukkan dari perolehan nilai ulangan harian siswa yang mencapai kriteria ketuntasan maksimum (KKM) hanya 60%.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan suatu tindakan perbaikan melalui penelitian tindakan kelas dengan menerapkan suatu strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran fisika, serta karakteristik siswa tersebut adalah pembelajaran penemuan terbimbing (*guided-discovery learning*). Menurut Eggen & Kauchak (2012), pembelajaran penemuan terbimbing dapat mendorong pemahaman materi secara mendalam dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Selain itu, pembelajaran penemuan terbimbing secara efektif dapat meningkatkan motivasi siswa. Hal ini dikarenakan pembelajaran penemuan terbimbing memiliki ciri-ciri, yaitu: keterlibatan siswa yang tinggi, jaminan keberhasilan, serta membangkitkan rasa ingin tahu dan tantangan pada siswa. Semakin besar keterlibatan siswa, semakin besar minat mereka. Keterlibatan juga meningkatkan persepsi siswa terhadap kontrol dan otonomi, yang keduanya dapat meningkatkan motivasi siswa (Eggen & Kauchak, 2012).

Pembelajaran penemuan terbimbing sangat efektif dalam pembelajaran fisika. Secara empirik telah

ditemukan bahwa siswa yang mempelajari fisika dengan menggunakan aktivitas dan metode pembelajaran penemuan terbimbing mendapat nilai lebih tinggi daripada siswa di kelas yang diajar dengan metode pembelajaran langsung, (Bredderman; dan Glasson dalam Santrock, 2011). Temuan ini diperoleh pada pendidikan dasar dan menengah.

Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh Mabie dan Baker (dalam Castronova, 2002). Dalam penelitiannya ditunjukkan bahwa terjadi peningkatan prestasi siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbeda. Di kelas kelompok proyek (belajar penemuan terbimbing) menunjukkan peningkatan pengetahuan *pretest* sebesar 70-80%, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang diajar menggunakan metode tradisional yang hanya terjadi peningkatan sebesar 11%.

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan di atas, maka perlu dilakukan penelitian tindakan kelas yang berjudul "Penerapan Strategi Penemuan Terbimbing dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari". Penerapan strategi pembelajaran penemuan terbimbing diduga dapat digunakan sebagai alternatif dalam peningkatan kualitas pembelajaran, keaktifan belajar, dan prestasi belajar siswa SMK.

#### Metode

Subjek penelitian tindakan ini adalah seluruh siswa kelas XI-TKJ Tahun Pelajaran 2015/2016 yang ada di SMK Nasional Mojosari, yaitu sebanyak 25 siswa. Penelitian dilakukan selama enam minggu, mulai dari minggu ke-2 bulan Oktober 2015 hingga minggu ke-2 bulan November 2015. Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus, yang masing-masing siklus terdiri atas tiga kali pertemuan/tatap muka.

Adapun tahap-tahap penelitian ini dipilah menjadi tiga, yaitu: (1) tahap persiapan, yang meliputi: kajian masalah di lapangan, studi kepustakaan, penyiapan instrumen dan sarana tindakan; (2) tahap pelaksanaan, terdiri atas dua siklus, dimana setiap siklus terdiri tiga pertemuan. Penelitian tindakan kelas ini menggunakan model *Kemmis & Taggart*, dimana setiap siklus kegiatan terdiri atas tiga tahap, yaitu: perencanaan (*planning*), tindakan dan pengamatan (*acting & observing*), dan refleksi (*reflecting*); dan (3) tahap penulisan laporan dipilah menjadi dua, yaitu: penyusunan proposal PTK dan penyusunan laporan PTK. Penyusunan proposal PTK (Bab I sampai dengan Bab III) dilakukan saat tahap persiapan penelitian. Setelah tahap pelaksanaan penelitian, penyusunan laporan PTK (Bab IV sampai dengan Bab V) dilanjutkan kembali.

Dalam penelitian tindakan ini, teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti adalah: (a) dokumentasi, digunakan untuk mengetahui prestasi/hasil belajar siswa sebelum dilakukan penelitian tindakan, yaitu dengan melihat hasil ulangan harian siswa pada pembelajaran fisika sebelumnya; (b) observasi, digunakan untuk memperoleh data tingkat keterlaksanaan pembelajaran yang telah dilakukan oleh guru, dan tingkat keaktifan siswa dalam pembelajaran selama penelitian, baik pada siklus I maupun siklus II. Observasi dilakukan dengan bantuan observer, yaitu teman sejawat yang juga guru fisika; dan (c) tes, digunakan untuk mengukur prestasi belajar siswa setelah tindakan perbaikan. Tes diberikan setiap akhir siklus, yaitu akhir siklus I dan siklus II. Soal postes ter-

diri atas 10 soal objektif pilihan ganda dengan lima alternatif jawaban.

Analisis data dilakukan untuk mendapatkan gambaran penyebaran data penelitian masing-masing variabel. Untuk itu, perlu adanya penyajian data dalam bentuk tabel, atau grafik, dan sebagainya. Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh guru, dan data keaktifan siswa dalam pembelajaran dianalisis dengan statistik deskriptif, yaitu dengan menghitung persentase rata-rata berdasarkan indikator yang muncul. Sedangkan data hasil postes, dianalisis untuk mengetahui hasil prestasi belajar siswa, baik secara individu maupun secara klasikal. Secara individu, siswa dikatakan tuntas apabila memperoleh nilai postes > nilai ketuntasan minimum (KKM), yaitu 75. Sedangkan ketuntasan belajar secara klasikal tercapai jika > 85% siswa memperoleh nilai minimal 75.

### Hasil Dan Pembahasan

#### A. Kondisi Awal dan Kegiatan Pra Penelitian Tindakan Kelas

Subjek penelitian ini adalah 25 siswa kelas XI-TKJ, yang terdiri atas 7 siswa laki-laki dan 18 siswa perempuan. Secara umum kondisi siswa baik, dan dapat mengikuti pembelajaran dengan baik. Rata-rata prestasi belajar siswa sebelum tindakan perbaikan adalah 6,53 (dilihat dari nilai ulangan harian sebelum penelitian dilakukan). Berdasarkan hasil refleksi pembelajaran yang dilakukan peneliti, siswa kurang aktif dalam pembelajaran dan cepat merasa bosan. Kondisi ini dimungkinkan karena pembelajaran lebih berpusat pada guru (lebih banyak menggunakan metode ceramah, sedikit tanya-jawab, dan diakhiri penugasan).

Tindakan perbaikan yang dilakukan adalah penerapan strategi penemuan terbimbing untuk meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa kelas XI-TKJ. Materi yang akan diajarkan adalah Suhu dan Kalor. Penelitian tindakan ini direncanakan menggunakan dua siklus, dengan setiap siklusnya terdiri atas tiga pertemuan/tatap muka. Data penelitian yang akan diukur adalah keterlaksanaan pembelajaran oleh guru, keaktifan belajar siswa, dan prestasi belajar siswa. Data keterlaksanaan pembelajaran oleh guru, dan keaktifan belajar siswa diperoleh melalui observasi oleh teman sejawat. Sedangkan data prestasi belajar diperoleh dengan memberikan postes pada setiap akhir siklus.

Berdasarkan rencana tindakan perbaikan yang akan dilaksanakan tersebut, maka kegiatan pra pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah: (1) penyusunan jadwal rencana tindakan, yang meliputi waktu pelaksanaan setiap siklus, banyaknya pertemuan/tatap muka dan kompetensi dasar yang akan dicapai, (2) penyusunan perangkat pembelajaran selama penelitian, yaitu 6 RPP (ada di lampiran I) dan 6 LKS (ada di lampiran II), dan (3) penyusunan instrumen pengumpul data, yang meliputi: lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan keaktifan belajar siswa, serta soal postes untuk mengukur prestasi belajar siswa.

#### B. Siklus 1 Tahap Perencanaan

Pada tahap ini, perencanaan dipilah menjadi tiga, yaitu: (a) rencana pelaksanaan siklus I, (b) rencana observasi dan postes siklus I, dan (c) rencana refleksi siklus I.

Siklus I dilaksanakan pada tanggal 6 Oktober 2015 sampai dengan 20 Oktober 2015. Dalam siklus I

terdapat tiga kali pertemuan/tatap muka, dimana setiap pertemuan alokasi waktunya dua jam pelajaran (@ 45 menit).

Untuk melakukan observasi selama pembelajaran, peneliti dibantu oleh seorang observer yang merupakan teman sejawat peneliti yang juga guru fisika. Adapun instrumen yang digunakan adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar observasi keaktifan belajar siswa. Sedangkan di akhir siklus I (akhir pertemuan ke-3) dilakukan postes untuk mengukur prestasi/hasil belajar yang diperoleh siswa setelah pelaksanaan siklus I. Instrumen postes adalah soal objektif pilihan ganda dengan 5 alternatif jawaban sebanyak 10 soal yang harus dikerjakan dalam waktu 20 menit.

Refleksi dilakukan oleh peneliti dan observer di ruang guru pada akhir siklus I. Refleksi dilakukan dengan menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil tindakan yang telah dilakukan berdasarkan hasil observasi dan postes. Hasil refleksi siklus I digunakan sebagai acuan untuk merencanakan dan melaksanakan tindakan perbaikan (pembelajaran) pada siklus II.

#### **Tahap Pelaksanaan Tindakan dan Pengamatan**

Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh guru pada siklus I diperoleh bahwa rata-rata skor keterampilan guru dalam melaksanakan strategi penemuan terbimbing adalah 3,17 (atau 79,2%). Secara rinci, keterampilan guru dalam melaksanakan strategi penemuan terbimbing selama siklus I disajikan dalam lampiran VI. Sedangkan hasil observasi keaktifan siswa selama pembelajaran pada siklus I diperoleh bahwa rata-rata siswa yang aktif dalam pembelajaran adalah 18 siswa (atau 72%), sedangkan sisanya, yaitu 7 siswa (28%) tidak aktif.

Sementara itu, berdasarkan hasil postes ke-1 (di akhir pertemuan ke-3 pada siklus I) diperoleh bahwa nilai rata-rata siswa adalah 77,4. Sementara, kriteria ketuntasan minimumnya (KKM) adalah 75,0. Sedangkan ketuntasan belajar secara klasikal hanya 64%.

#### **Tahap Refleksi**

Adapun temuan/hasil refleksi siklus I, antara lain:

- Pada tahap identifikasi masalah, guru jangan terburu-buru memberi tahu siswa jika siswa kesulitan mengidentifikasi masalah yang akan diselesaikan dalam pembelajaran.
- Bahan-bahan yang akan digunakan praktikum harus sudah tersedia ketika siswa menyelesaikan LKS.
- Masih perlu dilaksanakan pembimbingan oleh guru agar siswa dalam bekerja mengikuti tahapan-tahapan pendekatan pembelajaran penemuan terbimbing.
- Pengaturan alokasi waktu selama PBM masih harus disesuaikan dengan RPP yang sudah disusun.

Hasil refleksi siklus I ini akan dijadikan dasar dalam perbaikan tindakan pada siklus II.

### **C. Siklus 2**

#### **Tahap Perencanaan**

Sama seperti pada siklus I, tahap perencanaan ini dipilah menjadi tiga, yaitu: (a) rencana pelaksanaan siklus II, (b) rencana observasi dan postes siklus II, dan (c) rencana refleksi siklus II.

Siklus II dilaksanakan pada tanggal 27 Oktober 2015 sampai dengan 10 November 2015. Dalam siklus II terdapat tiga kali pertemuan/tatap muka, dimana setiap pertemuan alokasi waktunya dua jam pelajaran (@ 45 menit).

Untuk melakukan observasi selama pembelajaran, peneliti dibantu oleh teman sejawat peneliti yang juga guru fisika. Adapun instrumen yang digunakan adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar observasi keaktifan belajar siswa. Sedangkan di akhir siklus II (akhir pertemuan ke-6) dilakukan postes untuk mengukur prestasi/hasil belajar yang diperoleh siswa setelah pelaksanaan siklus II. Instrumen postes adalah soal objektif pilihan ganda dengan 5 alternatif jawaban sebanyak 10 soal yang harus dikerjakan dalam waktu 20 menit.

Refleksi dilakukan oleh peneliti dan observer di ruang guru pada akhir siklus II. Hasil refleksi siklus II digunakan sebagai acuan untuk merencanakan dan melaksanakan tindakan perbaikan (pembelajaran) pada siklus III (jika masih diperlukan).

#### **Tahap Pelaksanaan Tindakan dan Pengamatan**

Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh guru pada siklus II diperoleh bahwa rata-rata skor keterampilan guru dalam melaksanakan strategi penemuan terbimbing adalah 3,62 (atau 90,7%). Sedangkan hasil observasi keaktifan siswa selama pembelajaran pada siklus II diperoleh bahwa rata-rata siswa yang aktif dalam pembelajaran adalah 21 siswa (atau 84%), sedangkan sisanya, yaitu 4 siswa (16%) tidak aktif.

Sementara itu, berdasarkan hasil postes ke-2 (di akhir pertemuan ke-6 pada siklus II) diperoleh bahwa nilai rata-rata siswa adalah 83,7. Sementara itu, kriteria ketuntasan minimumnya (KKM) adalah 75,0. Sedangkan ketuntasan belajar secara klasikal sebesar 92,0%.

#### **Tahap Refleksi**

Hasil observasi pada siklus II menunjukkan bahwa kegiatan PBM masih mengalami beberapa kendala, seperti adanya perbedaan waktu siswa dalam menyelesaikan LKS. Untuk itu, dalam pengaturan kelompok perlu memperhatikan kemampuan dan tingkat disiplin siswa. Sedangkan untuk keaktifan siswa dalam siklus II ini tampak mengalami peningkatan yang signifikan dibanding dengan siklus I. Hampir seluruh siswa senang melakukan kegiatan percobaan. Dalam hal penggunaan bahan dan alat, siswa sudah tampak teratur, baik pada saat mempersiapkan maupun saat mengembalikannya.

Pengelolaan kelas di siklus II memang terasa lebih berat, karena banyak terjadi proses tanya jawab selama kegiatan menyelesaikan LKS, dan banyaknya siswa yang harus dilayani. Siswa sudah mulai tampak lebih terampil menyelesaikan tugas dalam LKS yang menggunakan pendekatan pembelajaran penemuan terbimbing. Penandanya antara lain siswa tahu masalah, siswa mencoba menjawab masalah dengan melakukan percobaan, dan siswa mencoba merumuskan hasil percobaan.

Keterlaksanaan sintaks strategi penemuan terbimbing pada siklus II ini sudah lebih baik dibandingkan pada siklus I. Hal ini ditunjukkan oleh perolehan persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran yang mengalami peningkatan dari 79,2% pada siklus I menjadi 90,7% pada siklus II. Hampir semua tahap pembelajaran dapat dilakukan dengan lancar, hanya pada tahap verifikasi dan generalisasi yang masih memerlukan bimbingan guru. Kemampuan siswa melakukan verifikasi hasil percobaan perlu dilatih, khususnya hasil percobaan yang tidak sesuai hipotesis awal yang dibangun. Begitu juga dalam hal generalisasi/menyimpulkan, siswa masih memerlukan banyak latihan dan bimbingan guru agar

siswa terbiasa dalam menyimpulkan suatu konsep berdasarkan hasil percobaan.

Berdasarkan hasil postes pada akhir siklus II, siswa mengalami peningkatan prestasi belajar yang cukup signifikan. Hal ini terlihat dari peningkatan perolehan rata-rata nilai pada siklus I sebesar 77,4 dan pada siklus II sebesar 83,7. Begitu juga ketuntasan belajar secara klasikal mengalami peningkatan dari 64,0% pada siklus I menjadi 92,0% pada siklus II.

Sesuai dengan indikator keberhasilan tindakan yang telah disebutkan dalam Bab III, maka diputuskan untuk mengakhiri penelitian tindakan ini cukup sampai siklus II saja. Hal ini dikarenakan ketiga hal yang menjadi ukuran atau indikator keberhasilan tindakan telah terpenuhi semuanya.

### **Keterlaksanaan Pembelajaran Penemuan Terbimbing**

Penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika pada kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari berjalan sesuai dengan tahap-tahap yang ada. Hal ini ditunjukkan oleh perolehan persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran yang mengalami peningkatan dari 79,2% pada siklus I menjadi 90,7% pada siklus II. Peningkatan ini dikarenakan guru semakin terampil menggunakan strategi penemuan terbimbing setelah melakukannya sebanyak 6 kali pertemuan.

Peningkatan keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru juga menunjukkan bahwa pentingnya peran observer (teman sejawat) dalam membantu peningkatan keterampilan guru dalam pembelajaran, karena peningkatan tersebut berkat observasi dan refleksi yang dilakukan bersama-sama dengan teman sejawat pada saat akhir siklus I. Banyaknya masukan hasil refleksi pada akhir siklus I digunakan sebagai bahan perbaikan pada siklus II. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kerjasama dengan teman sejawat sangat tepat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran yang dilakukan oleh guru.

### **Keaktifan Belajar Siswa**

Berdasarkan analisis data dapat ditunjukkan bahwa selama siklus I dan siklus II, terjadi peningkatan persentase rata-rata keaktifan belajar siswa dengan strategi penemuan terbimbing yang cukup tinggi, yaitu sebesar 79,2% menjadi 84,0%. Hasil ini menunjukkan bahwa strategi penemuan terbimbing dapat membuat siswa menjadi lebih memperhatikan, lebih aktif, dan bersemangat dalam proses pembelajaran. Ini terlihat dari jumlah siswa yang aktif belajar siswa yang mengalami kenaikan dari hanya 18 siswa pada siklus I menjadi 21 siswa pada siklus II.

Peningkatan keaktifan siswa dalam pembelajaran yang menggunakan strategi penemuan terbimbing sesuai dengan kajian teori dalam Bab II. Hal ini sesuai dengan kelebihan pembelajaran penemuan terbimbing yang secara efektif dapat meningkatkan motivasi siswa. Karena strategi pembelajaran penemuan terbimbing memiliki ciri-ciri, yaitu: keterlibatan siswa yang tinggi, jaminan keberhasilan, serta membangkitkan rasa ingin tahu dan tantangan pada siswa. Semakin besar keterlibatan siswa, semakin besar minat mereka. Keterlibatan juga meningkatkan persepsi siswa terhadap kontrol dan otonomi, yang keduanya dapat meningkatkan motivasi siswa.

Hasil ini menunjukkan bahwa strategi penemuan terbimbing membuat siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa

wa penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika, menjadikan siswa lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran, lebih berpartisipasi dalam menyimpulkan materi pembelajaran, lebih aktif menjawab pertanyaan dan bertanya terhadap materi yang belum dipahami, lebih terlibat dan bekerja sama dalam diskusi kelompok, lebih aktif mengerjakan latihan soal, dan lebih aktif dalam mengkomunikasikan jawaban kepada temannya pada waktu pembelajaran.

### **Prestasi Belajar Siswa**

Strategi pembelajaran diperlukan untuk mempermudah proses pembelajaran agar dapat diperoleh hasil belajar yang optimal. Pemilihan dan penggunaan strategi pembelajaran yang tepat, akan menjadikan proses pembelajaran menjadi terarah, akibatnya tujuan pembelajaran menjadi mudah tercapai secara optimal. Dengan kata lain, dengan strategi pembelajaran yang sesuai, pembelajaran akan dapat berlangsung secara efektif dan efisien.

Penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika ternyata dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari. Temuan ini ditunjukkan oleh perolehan nilai rata-rata postes yang mengalami peningkatan sebesar 77,4 pada akhir siklus I menjadi 83,7 pada siklus II. Begitu juga ketuntasan belajar secara klasikal mengalami peningkatan dari 64% pada siklus I menjadi 92,0% pada siklus II.

Peningkatan ini dikarenakan strategi pembelajaran penemuan terbimbing merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Guru hanya membimbing siswa dengan mengajukan pertanyaan dan memperbolehkan siswa untuk menemukan dan mengkonstruksi pengetahuan atau ide-ide dan teori mereka sendiri melalui berbagai aktivitas belajar (Slavin dalam Hosnan, 2014). Dalam pembelajaran penemuan terbimbing, guru memberi petunjuk pada siswa untuk membantu siswa menghindari jalan buntu. Guru memberi pertanyaan atau mengungkapkannya dilema yang membutuhkan pemecahan-pemecahan, menyediakan materi-materi yang sesuai dan menarik, serta meningkatkan kemampuan siswa untuk mengemukakan dan menguji hipotesis.

Selain itu, Usman (2006) mengemukakan bahwa keterlibatan siswa secara aktif dalam kegiatan belajar mengajar sangat diperlukan agar belajar menjadi efektif dan dapat mencapai hasil yang diinginkan. Lebih lanjut Usman (2006) mengungkapkan bahwa aktivitas yang signifikan untuk efektivitas belajar adalah interaksi siswa dengan siswa, siswa dengan bahan ajar, siswa dengan guru dan guru dengan bahan ajar. Aktivitas yang dimaksud adalah kegiatan yang mengarah pada proses belajar seperti: bertanya, mengajukan pendapat, mendiskusikan bahan ajar dan mengerjakan tugas-tugas. Dengan demikian, mengoptimalkan interaksi semua komponen dalam elemen pembelajaran aktivitas belajar siswa akan berlangsung dengan lebih baik.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh temuan-temuan penelitian terdahulu. Dalam penelitian Mabie dan Baker (dalam Castronova, 2002) ditunjukkan bahwa terjadi peningkatan prestasi siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbeda. Di kelas kelompok proyek (belajar penemuan) menunjukkan peningkatan pengetahuan pretest 70-80% dibandingkan dengan kelompok yang diajar menggunakan metode tradisional yang hanya terjadi peningkatan 11%.

Dalam penelitian tindakan kelas yang dilakukan oleh Indriyani (2015) diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran discovery dapat diterapkan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. Prestasi belajar siswa pada siklus I sebesar 56,25% atau taraf keberhasilan cukup baik (C), meningkat lagi pada siklus II menjadi 65,63% atau taraf keberhasilan baik (B).

Begitu pula hasil penelitian Ibad (2015) diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran discovery dilengkapi tinjauan teoritis dapat meningkatkan keaktifan belajar dan prestasi belajar siswa. Persentase rata-rata keaktifan belajar siswa pada siklus I sebesar 76% dan siklus II sebesar 86%. Persentase ketuntasan belajar pada siklus I sebesar 54% dan meningkat pada siklus II sebesar 79%, dan rata-rata kelas meningkat pada siklus I menjadi 78 dan pada siklus II nilai rata-rata kelasnya sebesar 80.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut.

1. Penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika pada kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari berjalan sesuai dengan tahap-tahap yang ada. Hal ini ditunjukkan oleh perolehan persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran yang mengalami peningkatan dari 79,2% pada siklus I menjadi 90,7% pada siklus II.
2. Penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari. Hasil ini sesuai dengan perolehan persentase keaktifan belajar siswa yang mengalami peningkatan signifikan dari 72,0% pada siklus I menjadi 84% pada siklus II.
3. Penerapan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari. Temuan ini ditunjukkan oleh perolehan nilai rata-rata postes yang mengalami peningkatan sebesar 77,4 pada akhir siklus I menjadi 83,7 pada siklus II. Begitu juga ketuntasan belajar secara klasikal mengalami peningkatan dari 64% pada siklus I menjadi 92% pada siklus II.

### Saran

Berdasarkan simpulan yang diperoleh, maka beberapa saran yang bisa disampaikan adalah:

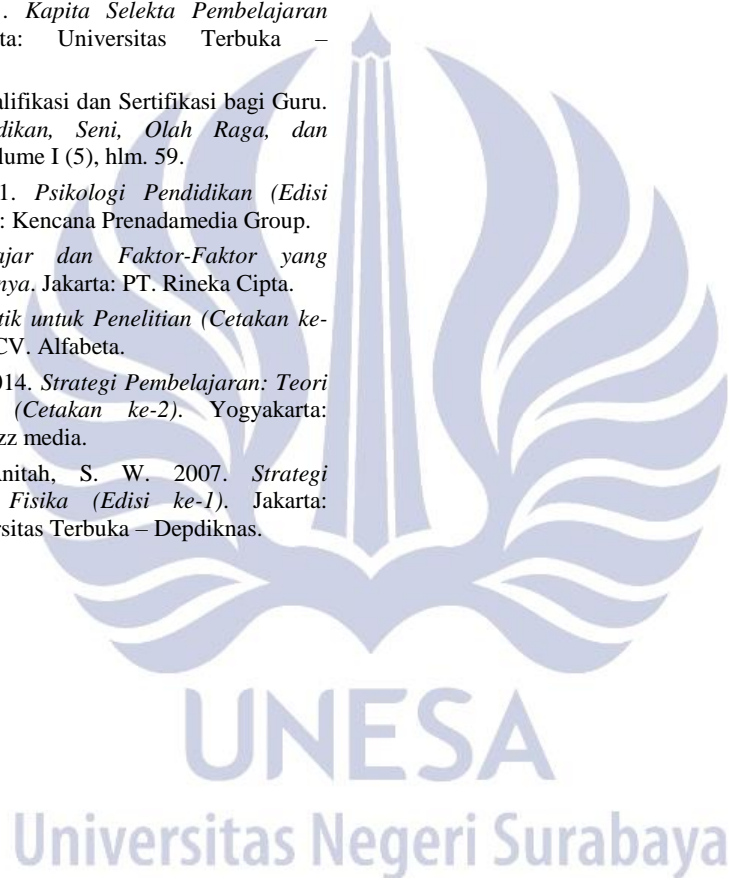
1. Bagi Guru  
Agar guru menerapkan strategi penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa kelas XI-TKJ SMK Nasional Mojosari.
2. Bagi Sekolah  
Agar pihak sekolah terus dan selalu mendukung, serta memasukkan kegiatan penelitian perbaikan pembelajaran dalam program kegiatan sekolah, sehingga kualitas pembelajaran dan kemampuan siswa dapat terus-menerus ditingkatkan.
3. Bagi Dinas Pendidikan  
Agar menyusun program peningkatan kualitas pendidikan, misalkan dengan mengadakan lomba dan mengalokasikan dana untuk kegiatan-kegiatan penelitian perbaikan pembelajaran yang dilakukan oleh guru.
4. Bagi Peneliti Lain  
Agar melakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan variabel-variabel lain yang berpengaruh terhadap kualitas pembelajaran dan prestasi siswa,

seperti: penggunaan media, intelegensi dan atau minat siswa.

### Daftar Pustaka

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi VI Cetakan ke-14)*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Carin, A. A., & Sund, R. B. 1989. *Teaching Science through Discovery*. Sidney: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Castronova, J. A. 2002. *Discovery Learning for the 21st Century: What is it and how does it compare to traditional learning in effectiveness in the 21st Century?*(Online), ([http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0CD8QFjAE&url=http%3A%2F%2Fteach.valdosta.edu%2Fare%2Flitreviews%2Fvol1no1%2Fcastronova\\_litr.pdf&ei=AwEU\\_7SKJG3rAea\\_4GQDQ&usq=AFOjCNEUo0hNhPIReW4YNPQacA7yT1jrJw&bvm=bv.67720277,d.bmk](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0CD8QFjAE&url=http%3A%2F%2Fteach.valdosta.edu%2Fare%2Flitreviews%2Fvol1no1%2Fcastronova_litr.pdf&ei=AwEU_7SKJG3rAea_4GQDQ&usq=AFOjCNEUo0hNhPIReW4YNPQacA7yT1jrJw&bvm=bv.67720277,d.bmk)), diakses 27 Mei 2014.
- Depdiknas. 2003. *Pengembangan Silabus dan Sistem Penilaian Mata Pelajaran Teknik*. Jakarta: Dikdasmen-Dikmenjur.
- Djamarah, S. B. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Eggen, P., & Kauchak, D. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran: Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir (Edisi ke-6)*. Jakarta: PT. Indeks.
- Gagne, R.M., & Briggs, J. 1987. *Principles of Instructional Design*. New York: Holt Rinehatt Winston, Inc.
- Gunawan, A.W. 2005. Metode Usang Memperparah Proses dan Hasil Pembelajaran. *Widya (Pendidikan, Seni, Olah Raga, dan Pariwisata)*. Volume I (3), hlm. 12-13.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21: Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Ibad, M. I. 2015. *Penerapan Model Pembelajaran Discovery Dilengkapi dengan Tinjauan Teoritis Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar dan Prestasi Belajar Siswa Kelas X MIA 3 MAN 1 Malang dalam Materi Kalor*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Prodi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA- UM.
- Indriyani, V. D. 2015. *Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Kemampuan Kerja Ilmiah Mata Pelajaran Fisika Siswa Kelas X Multimedia 1 SMK Muhammadiyah 1 Pasuruan*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Prodi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA- UM.
- Joni, T.R. 1986. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Surabaya: Karya Anda.
- Moore, K. D. 2005. *Effective Instructional Strategies from Theory to Practice*. London: Sage Publications.

- Mulyasa, E. 2005. *Menjadi Guru Profesional (Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nichols, J. R. 2015. *4 Essential Rules Of 21st Century Learning*. (Online), (<http://www.teachthought.com/learning/4-essential-rules-of-21st-century-learning/>), diakses tanggal 23 April 2016.
- Nurkencana, W., & Sumartana, P.P. 1996. *Evaluasi Hasil Belajar*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Pardjono. 2003. *Hubungan Kompetensi Personal, Sosial, dan Profesional Instruktur Latihan Kerja dengan Keefektifan Pelatihan di BLK Se-Jawa Timur*. Tesis tidak dipublikasikan. PPS-UM Malang.
- Prasetyo, Z. K. 2001. *Kapita Selekta Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka – Depdikbud.
- Rachman, S. 2005. Kualifikasi dan Sertifikasi bagi Guru. *Widya (Pendidikan, Seni, Olah Raga, dan Pariwisata)*. Volume I (5), hlm. 59.
- Santrock, J. W. 2011. *Psikologi Pendidikan (Edisi Kedua)*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Slameto. 1991. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2007. *Statistik untuk Penelitian (Cetakan ke-12)*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suprihatiningrum, J. 2014. *Strategi Pembelajaran: Teori dan Aplikasi (Cetakan ke-2)*. Yogyakarta: Penerbit Ar-Ruzz media.
- Supriyati, Y., & Anitah, S. W. 2007. *Strategi Pembelajaran Fisika (Edisi ke-1)*. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka – Depdiknas.
- Syah, M. 2014. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru (Cetakan ke-14)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Tirtarahardja, U., & Sula, L. 1994. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdikbud.
- Usman, M. U. 2006. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Winkel, W.S. 1999. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Zaini, H., dkk. 2008. *Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Zubaidah, S., Mahanal, S., Yuliati, L., & Sigit, D. 2014. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang-Kemdikbud.



## Model Problem Based Learning (PBL) dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa

Noly Shofiyah<sup>1</sup>, Fitria Eka Wulandari<sup>2</sup>

e-mail: [nolyshofiyah@gmail.com](mailto:nolyshofiyah@gmail.com)

<sup>1,2</sup>Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

### Abstrak

*Scientific reasoning* merupakan salah satu hasil belajar yang seharusnya dilatihkan kepada siswa karena penalaran ilmiah yang tinggi akan mempengaruhi siswa dalam membuat keputusan dan menyelesaikan masalah. Dibutuhkan keseriusan dalam melatih keterampilan *scientific reasoning*. Sehingga guru harus memilih pendekatan pembelajaran yang sesuai. Artikel ini mendiskusikan tentang model *problem based learning* yang merupakan model pembelajaran berbasis inkuiri, dimana pembelajarannya dimulai dengan memberikan masalah. Pembahasan kedua, diperkenalkan pola-pola penalaran ilmiah yang bisa dilatihkan pada siswa baik yang berada pada tahap operasional konkrit maupun formal. Pada akhir pembahasan, akan diuraikan bagaimana model *PBL* mampu memfasilitasi siswa dalam mengembangkan penalaran ilmiah.

**Kata Kunci:** *Problem Based Learning, Scientific Reasoning.*

### Pendahuluan

Saat ini, banyak sekolah yang ingin mempersiapkan siswa-siswinya setelah lulus dapat menghadapi tantangan global abad 21. Sekolah dengan program sks dan berbasis bilingual diluncurkan agar siswa mendapat prestasi akademik maupun non akademik secara internasional, (Depdiknas, 2007). *Scientific reasoning* (penalaran ilmiah) merupakan salah satu keterampilan *higher order thinking* dan juga termasuk ke dalam keterampilan abad 21, (Duschl, Schweingruber, & Shouse, 2007). Siswa yang memiliki kemampuan penalaran ilmiah yang tinggi akan memiliki kemampuan yang bagus dalam menyelesaikan masalah.

Beberapa peneliti terdahulu berpendapat bahwa salah satu tujuan utama pembelajaran IPA di sekolah adalah untuk mengembangkan kemampuan *scientific reasoning*, (Timmerman, 2008, p.3). Penalaran ilmiah merupakan kemampuan kognitif siswa dalam menginterpretasikan, menganalisis, mengevaluasi, berargumen dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan IPA, (Shofiyah, dkk, 2013). Keterampilan ini akan membantu siswa untuk lebih mudah memahami dan mengevaluasi konsep-konsep sains, (Giere, 1991, p.4). Dengan kata lain, keterampilan penalaran ilmiah memiliki hubungan yang signifikan dengan kemampuan siswa dalam belajar konten IPA. Lawson, dkk (2000) menjelaskan bahwa siswa yang memiliki *formal reasoning ability* tinggi memperoleh nilai yang tinggi juga pada tes kemampuan konsep IPA.

Salah satu alternative yang dapat dilakukan guru untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa adalah dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang dapat memacu proses berpikir tingkat tinggi. Sehingga guru dalam pembelajaran IPA harus menggunakan model-model pembelajaran yang dapat memfasilitasi hal tersebut. Pembelajaran berbasis inkuiri merupakan pendekatan pembelajaran yang cukup luas dimana siswa membangun konsep yang paling dasar melalui proses ilmiah. Salah satu model pembelajaran yang berbasis inkuiri adalah model *Problem Based Learning (PBL)*.

Artikel ini membahas tentang model *Problem Based Learning (PBL)* yang meliputi karakteristik dan fase-fase *PBL* serta mendiskusikan tentang konsep *Scientific reasoning* dimana terdapat pola-pola yang disesuaikan dengan tahap berpikir kognitif siswa. Sebagai tambahan, artikel ini akan mengkaitkan model *PBL* dengan kemampuan *scientific reasoning*.

### Pembahasan

#### 1. Model Problem Based Learning (PBL)

Menurut Hung (2008), *Problem Based Learning (PBL)* adalah sebuah kurikulum yang merencanakan pembelajaran untuk mencapai suatu tujuan instruksional. *PBL* merupakan model pembelajaran yang menginisiasi siswa dengan menghadirkan sebuah masalah agar diselesaikan oleh siswa. Selama proses pemecahan masalah, siswa membangun pengetahuan serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan *self-regulated learner*. Dalam proses pembelajaran *PBL*, seluruh kegiatan yang disusun oleh siswa harus bersifat sistematis. Hal tersebut diperlukan untuk memecahkan masalah atau menghadapi tantangan yang nanti diperlukan dalam karier dan kehidupan sehari-hari.

Mengacu rumusan dari Kwan, (2009) bahwa "*PBL* merupakan Metode instruksional yang menantang peserta didik agar belajar untuk belajar, bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata". Masalah ini digunakan untuk mengaitkan rasa keingintahuan serta kemampuan analisis peserta didik dan inisiatif atas materi pelajaran. *PBL* mempersiapkan peserta didik untuk berfikir kritis dan analitis dan untuk mencari serta menggunakan sumber pembelajaran yang sesuai (dalam M. Taufiq Amir, 2010:21). Proses pembelajaran *PBL* secara utuh dimulai dengan membagi siswa kedalam grup yang berisi 5-8 siswa, kemudian mereka diberikan masalah. Masalah tersebut harus otentik yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Siswa berusaha memecahkannya dengan pengetahuan yang mereka miliki, dan sekaligus mencari informasi – informasi baru yang relevan untuk solusinya. Mereka harus mengidentifikasi masalah tersebut, kemudian membuat hipotesis, mendaftar apa yang mereka perlukan dan mengeksplor kegiatan eksperimen apa yang mereka butuhkan. Selama dalam kegiatan kerja kelompok tersebut, siswa harus menyelesaikan tugasnya. Mereka harus mengumpulkan informasi sebanyak mungkin dari berbagai sumber. Setelah itu, mereka harus membuat laporan, dan kemudian mempresentasikan kepada teman-teman yang lain. Jika ada masukan atau revisi, mereka harus memperbaikinya dan terakhir yaitu membuat kesimpulan apakah hipotesis yang telah mereka buat diterima atau ditolak.

Sedangkan tugas pendidik adalah sebagai fasilitator yang menyajikan masalah atau pertanyaan.



Dalam PBL, siswa diorganisasikan untuk berada pada sekita pertanyaan-pertanyaan atau masalah-masalah yang berkaitan dengan kepentingan sosial dan pribadinya. Pembelajaran diarahkan pada situasi nyata, menghindari jawaban sederhana dengan memperbolehkan adanya keragaman solusi yang kompetitif beserta argumentasi.

Menurut Nur, (2008:3) menyebutkan bahwa Ciri-ciri dan *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebagai berikut:

- a. *Berfokus pada interdisiplin.* Dalam pembelajaran masalah yang di hadapkan kepada siswa meskipun berpusat pada masalah pembelajaran tertentu solusi yang dikehendaki melibatkan banyak mata pelajaran.
- b. *Penyelidikan otentik.* PBL menghendaki peserta didik menggeluti penyelidikan otentik dengan memperoleh pemecahan nyata terhadap masalah-masalah nyata. Mereka menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen (bila diperlukan) membuat inferensi dan membuat kesimpulan.
- c. *Menghasilkan karya nyata dan memamerkan.* PBL menghasilkan produk dalam bentuk karya nyata dan memamerkannya. Produk ini mewakili sebuah solusi yang dapat bern upa skip sinetron, sebuah laporan, model fisik, rekaman vidio atau program komputer yang di bahas dan dirancang untuk dikomunikasikan kepada pihak-pihak terkait.
- d. *Kolaborasi.* Ditandai dengan peserta didik bekerjasama dengan peserta didik lain dalam sebuah kelompok kecil ataupun secara berpasangan. Saling bekerjasama mendatangkan motivasi unrtuk keterlibatan lanjutan dalam tugas-tugas kompleks dan memperkaya kesempatan-kesempatan berbagi inkuiri dan dialog dan untuk perkembangan keterampilan-keterampilan sosial.

#### Sintaks *Problem Based Learning* (PBL)

Guru atau pengajar akan dapat melaksanakan proses Pembelajaran Berbasis Masalah jika seluruh perangkat pembelajaran (masalah, formulir pelengkap, dan lain -lain) sudah siap. Siswa juga harus sudah memahami prosesnya, dan telah membentuk kelompok-kelompok kecil. Sintaks dalam PBL secara umum adalah sebagai berikut :

Fase atau Tahap	Perilaku Guru
Fase 1 Mengorientasikan siswa pada masalah	Guru menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, mendiskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistik penting, dan memotivasi agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri.
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah itu.
Fase 3 Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan dan solusi.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya siswa yang sesuai seperti laporan

Fase atau Tahap	Perilaku Guru
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

#### 2. Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*)

Penalaran ilmiah memiliki dua definisi pokok yang keduanya menunjukkan saling keterkaitan. Definisi pertama, menyatakan bahwa penalaran ilmiah berfokus pada pengembangan pengetahuan tertentu. Penalaran ilmiah digunakan untuk mengidentifikasi konsep atau miskonsepsi dan mengembangkan pengetahuan melalui tes keterampilan penalaran abstrak (Zimmerman, 2000). Definisi lain menyatakan bahwa penalaran ilmiah menekankan pada keterampilan proses ilmiah, yaitu menyatakan hipotesis, merancang eksperimen, dan evaluasi (Zimmerman, 2000). Hasil penelitian lebih lanjut menyatakan bahwa penalaran yang menekankan proses ilmiah dipengaruhi pengetahuan ilmiah. Bernalar secara ilmiah merupakan suatu kemampuan untuk menganalisis suatu bukti nyata dengan teori yang sudah ada. Sehingga dapat dikatakan bahwa penalaran ilmiah adalah kemampuan untuk merancang suatu eksperimen untuk menjelaskan suatu masalah-masalah ilmiah (Kuhn, 1989).

Proses pembelajaran di sekolah seharusnya melatih siswa untuk menyelidiki ilmu pengetahuan dengan menggunakan kemampuan penalaran ilmiah. Sehingga siswa diharapkan mampu menyatakan suatu rumusan masalah, merancang eksperimen dan metode pengambilan data, mengidentifikasi variabel, dan menganalisis data untuk mendukung suatu kesimpulan. Namun, penalaran ilmiah tidak terbatas pada kegiatan eksperimen, menerapkan suatu konsep dari ilmu pengetahuan tertentu juga melibatkan kemampuan penalaran karena seorang anak akan mampu menyatakan suatu alasan ilmiah jika anak tersebut memiliki pengetahuan ilmiah.

Penalaran ilmiah merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi dan dapat dilatihkan pada anak pada semua tahap perkembangan. Pada anak yang berada pada tahap perkembangan operasional konkrit, pola penalaran yang dapat dilatihkan adalah (Karplus, 1977):

1. *Class Inclusion*: pola penalaran ini membuat individu memahami klasifikasi dan generalisasi sederhana.
2. *Conservation*: individu menerapkan penalaran konservasi pada obyek dan properti nyata.
3. *Serial Ordering*: individu dapat menyusun satu set data atau obyek dalam urutan tertentu.
4. *Reversibility*: individu secara mental dapat membalik urutan langkah-langkah dari kondisi akhir ke kondisi awal.

Selanjutnya, anak yang berada pada tahap operasional formal secara teoritis dapat dilatih untuk memiliki kemampuan (Karplus, 1977):

1. *Theoretical reasoning*: individu menerapkan klasifikasi ganda, logika konservasi, urutan berantai, dan pola penalaran lain untuk hubungan dan sifat yang tidak secara langsung bisa diamati.
2. *Combinatorial Reasoning*: individu mempertimbangkan semua alternatif solusi yang mungkin terjadi pada situasi yang abstrak.
3. *Functionality and Proportional Reasoning*: individu mampu menginterpretasikan menyatakan dan

menginterpretasikan hubungan fungsional ke dalam bentuk matematis atau sebaliknya.

4. *Control variables*: individu mengenali keperluan-keperluan yang dibutuhkan dalam suatu eksperimen dan variabel-variabel yang akan diinvestigasi.
5. *Probabilistics and Correlational Reasoning*: individu menginterpretasikan hasil pengamatan yang menyajikan variabel-variabel yang tidak bisa diprediksi dan mengenali hubungan diantara variabel-variabel itu.

### 3. Model PBL dalam Memfasilitasi Penalaran Ilmiah Siswa

Penalaran ilmiah merupakan salah satu hasil belajar siswa. Pembelajaran dengan penalaran ilmiah dapat diartikan sebagai pembelajaran yang difokuskan pada pengembangan dalam bidang ilmu pengetahuan tertentu dan pengembangan pengetahuan sains. Pengertian tersebut menggambarkan bahwa sebagian besar proses pembelajaran menitikberatkan pada identifikasi konsep-konsep alternatif dan mengembangkan pengetahuan sains melalui tes keterampilan penalaran abstrak (Zimmerman, 2000). Hal tersebut menunjukkan penalaran ilmiah lebih dianggap sebagai target pembelajaran sehingga kemampuan penalaran yang dimiliki oleh siswa dapat dinyatakan sebagai hasil belajar proses.

Menurut Zimmerman (2000), pengertian lain tentang penalaran ilmiah menekankan pada keterampilan proses sains yang meliputi membuat hipotesis, merancang eksperimen, dan mengevaluasi fakta. Penalaran ilmiah ini memisahkan pengetahuan seseorang dengan keterampilan yang digunakan untuk melakukan proses sains tetapi tetap menunjukkan bahwa proses sains dipengaruhi oleh pengetahuan sains. Hal ini sesuai dengan pendapat Klahr dan Dunbar (1988) yang menyatakan bahwa tiga konsep utama dalam penalaran ilmiah adalah menyatakan hipotesis, merancang eksperimen dan menguji hipotesis, serta mengevaluasi fakta-fakta yang didapatkan dari hasil eksperimen.

Berdasarkan definisi penalaran ilmiah yang telah dijelaskan pada paragraf sebelumnya, dapat diketahui bahwa penalaran ilmiah merupakan kemampuan untuk menghubungkan suatu ide sains dengan fakta yang didapatkan dari fenomena, percobaan atau eksperimen. Siswa yang memiliki kemampuan penalaran ilmiah akan berpikir tentang cara yang harus digunakan untuk menguji idenya dengan melakukan eksperimen serta dapat menjelaskan hasil eksperimen yang telah dilakukan.

Kedua pengertian tentang penalaran ilmiah dapat dilatihkan melalui pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Model PBL merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pembelajaran saintifik, (Fauziah, dkk, 2017) dimana siswa dituntut aktif untuk memperoleh konsep dengan cara memecahkan masalah. Melalui masalah yang disajikan oleh guru, siswa menggunakan kemampuan penalaran ilmiannya untuk mengembangkan suatu eksperimen yang meliputi kemampuan merumuskan masalah, membuat hipotesis, menentukan variabel, merancang eksperimen, menganalisis data, dan membuat kesimpulan berdasarkan data. Hal ini merupakan tahapan-tahapan yang harus dilakukan siswa pada fase 3 (penyelidikan mandiri dan kelompok) dalam model PBL. Pada tahap akhir dari model PBL, siswa diharapkan dapat mengkomunikasikan hasil pekerjaan mereka di depan

teman dan guru, sehingga siswa terlatih untuk berpendapat dan menggunakan penalarannya untuk berargumentasi ilmiah.

Beberapa penelitian terdahulu juga sepakat bahwa untuk meningkatkan penguasaan konten Fisika dan kemampuan penalaran, Suma (2010) menyatakan model pembelajaran berbasis inkuiri lebih efektif dari model pembelajaran tradisional. Salah satu model pembelajaran yang berbasis inkuiri adalah model PBL. Menurut Daryanti, pembelajaran yang didasarkan pada inkuiri atau penemuan akan dapat meningkatkan pola penalaran ilmiah siswa. Hal senada juga dinyatakan Permana dan Sumarno (2007), bahwa siswa SMU mencapai kemampuan penalaran yang baik melalui penerapan model pembelajaran berdasarkan masalah (PBM). Selain itu, Model pembelajaran berbasis masalah digunakan oleh beberapa peneliti untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis, kreatif, reflektif yang semua itu terdapat kemampuan penalaran ilmiah, (Afcario, 2008; Sadiq, 2008; Noer, 2010; Redhana, 2012).

### Simpulan

Merujuk pada pembahasan di atas, maka dapat dinyatakan bahwa keterampilan penalaran ilmiah (*scientific reasoning skill*) seharusnya dilatihkan pada seluruh siswa yang berada pada tahap pemikiran operasional konkrit dan operasional formal. Keterampilan tersebut bisa dilatihkan oleh guru dengan cara menerapkan pembelajaran berbasis inkuiri yang salah satunya adalah *Problem Based Learning (PBL)*. Karena dengan diberikan masalah dan kemudian siswa dituntut untuk memecahkannya, penalaran ilmiah siswa akan berkembang.

### Daftar Pustaka

- Afcario, M. (2008). Penerapan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada mata pelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 3(2), 65-68.
- Daryanti, E. P., Rinanto, Y., & Dwiastuti, S. Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 3(2), 163-168.
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Fauziah, R., Abdullah, A. G., & Hakim, D. L. (2017). Pembelajaran saintifik elektronika dasar berorientasi pembelajaran berbasis masalah. *Innovation of Vocational Technology Education*, 9(2).
- Giere, R. N. 1991. *Understanding scientific reasoning*. Florida: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008). Problem-based learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 3, 485-506.
- Karplus, R. (1977). Science teaching and the development of reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(2), 169-175.
- Klahr, D., & Dunbar, K. (1988). Dual search space during scientific reasoning. *Cognitive Science*, 12, 1-48.

- Kuhn, D. (1989). Children and adults as intuitive scientists. *Psychological Review*, 96(4), 674-689.
- Kwan, A. (2009). Problem-based learning. *The Routledge international handbook of higher education*, 91-107.
- Lawson, A. E., Alkhoury, S., Benford, R., Clark, B. R., & Falconer, K. A. (2000). What kinds of scientific concepts exist? Concept construction and intellectual development in college biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 996-1018.
- Noer, S. H. (2010). *Peningkatan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan reflektif (K2R) matematis siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Nur, M. (2008). *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA.
- Permana, Y., & Sumarmo, U. (2007). Mengembangkan kemampuan penalaran dan koneksi matematik siswa SMA melalui pembelajaran berbasis masalah. *educationist*, 1(2), pp-116.
- Redhana, I. W. (2012). Model pembelajaran berbasis masalah dan pertanyaan socratic untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, (3).
- Sadia, I. W. (2008). Model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis (suatu persepsi guru). *Jurnal pendidikan dan pengajaran Undiksha*, 2(2), 19-237.
- Shofiyah, N., Supardi, Z. A. I., & Jatmiko, B. (2013). Mengembangkan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa Melalui Model Pembelajaran 5e Pada Siswa Kelas X SMAN 15 Surabaya. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1).
- Suma, K. (2010). Efektivitas pembelajaran berbasis inkuiri dalam peningkatan penguasaan konten dan penalaran ilmiah calon guru fisika. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 43(6), 47-55.
- Timmeman, B. E. (2008). *Peer review in an undergraduate Biology Curriculum: Effects on students' scientific reasoning, writing and attitudes*. Doctoral Dissertation, Curtin University of Technology.
- Zimmerman, C. (2000). The development of scientific reasoning skills. *Developmental review*, 20(1), 99-149.



## Efektivitas Modul IPA Berbasis Etnosains terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Nur Intan Fitriani<sup>1</sup> dan Beni Setiawan<sup>2</sup>

E-mail: [nurintan555@gmail.com](mailto:nurintan555@gmail.com)

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Pendidikan Sains, UNESA, <sup>2</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Sains, UNESA

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan modul IPA berbasis etnosains di SMP Negeri 3 Kota Mojokerto. Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain penelitian Praeksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian one group pretest posttest yang merupakan bagian dari penelitian dan pengembangan *Research and Development / R&D* level 4. Penelitian ini diujicobakan terbatas kepada 15 siswa kelas VII-H SMP Negeri 3 Kota Mojokerto. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain berupa lembar tes keterampilan berpikir kritis, dan lembar angket respons siswa. Teknik pengumpulan data dengan cara metode tes, dan metode angket. Hasil dari penelitian menggunakan modul IPA berbasis etnosains didapatkan bahwa dengan menggunakan perhitungan *N-Gain* diperoleh hasil 0,62 yang termasuk kedalam kategori sedang dengan dan hasil angket respons siswa sebesar 95% dengan kategori sangat baik. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa modul IPA berbasis etnosains secara efektif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

**Kata Kunci :** modul IPA berbasis etnosains, keterampilan berpikir kritis.

### ABSTRACT

*This study aims to describe the effectiveness of IPA module based on ethnosains in SMP Negeri 3 Kota Mojokerto. This type of research uses experimental method with Preeksperimental research design using one group pretest posttest research design which is part of Research and Development / R & D level 4 research. This research is trialed limited to 15 students of class VII-H SMP Negeri 3 Kota Mojokerto . Instruments used in this study include the form of critical thinking skills test, and student response questionnaire. Data collection techniques by means of test methods, and questionnaire methods. The result of research using IPN module based on ethnosciences was obtained that by using N-Gain calculation, it was found that 0.62 results were included in the moderate category and the students' response result was 95% with very good category. The results of the study show that the IPA module based on ethnosciences can effectively improve students' critical thinking skills.*

**Keywords:** IPA module based on ethnosciences, critical thinking skills.

### Pendahuluan

Pendidikan memiliki keterkaitan dengan perkembangan globalisasi yang mengalami perkembangan yang sangat cepat sehingga aspek pendidikan juga mengalami perkembangan. Salah satu bukti perkembangan zaman yang sekarang dialami negara Indonesia yaitu adanya tantangan di abad 21 atau yang lebih dikenal dengan *21<sup>st</sup> century skill*. Menghadapi hal tersebut pemerintah mengharuskan siswa memiliki beberapa dimensi keterampilan yang meliputi kreatif, kritis, produktif, mandiri, kolaborasi, dan komunikatif (Permendikbud, 2016).

Berpikir kritis mempunyai peranan penting dalam dunia pendidikan dan merupakan tujuan utama dalam pembelajaran karena dengan kemampuan berpikir kritis yang memadai, siswa tidak hanya dapat menguasai isi dari setiap mata pelajaran yang dipelajarinya tetapi juga akan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Namun dengan berkembangnya dunia pendidikan bukan berarti kemampuan IPA negara Indonesia memiliki skor yang tinggi secara mendunia. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil laporan PISA tahun 2015 yang menyatakan bahwa kemampuan IPA negara Indonesia menempati urutan ke-69 dari 76 negara (Kemendikbud, 2016). Menurut Purwanto (dalam Hendikwati, 2011) penyebab rendahnya kemampuan IPA dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal yang salah satunya yaitu kemampuan kognitif siswa dan faktor eksternal yang salah satunya yaitu keterbatasan sarana bagi siswa.

Sarana pembelajaran merupakan peralatan dan perlengkapan yang secara langsung dipergunakan dan menunjang proses pendidikan salah satunya merupakan penggunaan bahan ajar. Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran dapat dipengaruhi oleh bahan ajar karena bahan ajar yang belum melibatkan siswa aktif dalam pembelajaran dapat menyebabkan kurang maksimalnya kemampuan berpikir kritis (Prastowo, 2014). Selain itu, Kemendikbud pada tahun 2012, mengharapkan setiap pembelajaran termasuk IPA dapat memanfaatkan budaya dan kearifan lokal yang ada di lingkungan sekitar sebagai sumber belajar dimana pengetahuan-pengetahuan yang ada di masyarakat terintegrasi dalam suatu budaya dapat dikaitkan dengan konsep-konsep IPA ketika pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil angket yang diberikan, sebanyak 81% siswa menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan selama ini masih menggunakan bahan ajar yang sudah tersedia, selain itu angket juga menunjukkan bahwa sebesar 81% siswa menyatakan bahwa bahan ajar yang telah digunakan belum dikaitkan dengan budaya lokal di sekitar tempat tinggal mereka. Padahal, sebanyak 91% siswa menyatakan bahwa di daerah tempat tinggal mereka memiliki potensi budaya yang sangat terkenal yaitu batik tulis. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya kemampuan berpikir kritis siswa dapat dipengaruhi oleh faktor bahan ajar yang dalam proses pembelajaran belum dikaitkan dengan budaya lokal setempat.

Dari sisi keterampilan berfikir kritis siswa kelas VII-H dapat diketahui setelah dilakukan uji coba soal yang diberikan. Hasil menunjukkan bahwa siswa mampu menginterpretasi sebanyak 60%, menganalisis 47%, mengevaluasi 31%, menarik kesimpulan 38%, dan menjelaskan 53%.

Berdasarkan pernyataan tersebut maka upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilakukan dengan cara mengembangkan bahan ajar yang berbasis etnosains. Menurut Hayati (dalam Pratiwi, dkk, 2014) mengungkapkan bahwa modul dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis karena siswa dapat belajar secara mandiri sehingga memungkinkan siswa untuk meningkatkan aktifitas siswa sesuai dengan kemampuan dan kemajuan masing-masing. Dengan demikian salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilakukan dengan mengembangkan modul IPA berbasis etnosains.

Penelitian relevan yang pernah dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain oleh Yanti, dkk (2015) menunjukkan bahwa modul pembelajaran fisika untuk SMA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 39%. Penelitian Innatesari (2016) menunjukkan bahwa modul IPA berbasis Local Wisdom memperoleh layak digunakan secara teoritis dalam pembelajaran. Arfianawati, dkk (2016) menunjukkan bahwa model pembelajaran kimia berbasis etnosains dapat meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 40,1% dan kemampuan berpikir kritis sebesar 17,0%. Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan dibanding penelitian yang relevan yaitu peneliti mengembangkan modul IPA berbasis etnosains untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan materi kelas VII yaitu klasifikasi materi dan perubahannya.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan dari penelitian ini yaitu mendeskripsikan efektivitas modul IPA berbasis etnosains yang diperoleh dari hasil tes keterampilan berpikir kritis dan angket respons siswa.

### Metode

Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain penelitian Praeksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian one group pretest posttest yang merupakan bagian dari penelitian dan pengembangan *Research and Development / R&D* level 4 menurut Sugiyono (2015). Subjek dari penelitian ini adalah modul IPA berbasis etnosains untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada materi klasifikasi materi dan perubahannya yang diujicobakan pada 15 siswa kelas VII-H SMP Negeri 3 Kota Mojokerto.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar tes keterampilan berpikir kritis siswa, dan lembar angket respons siswa. Teknik pengumpulan data berupa metode tes dan metode angket, sedangkan teknik analisis data berupa analisis data hasil tes keterampilan berpikir kritis dan angket respons siswa.

Penilaian keefektifan modul IPA berbasis etnosains diperoleh berdasarkan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dan angket respons siswa yang kemudian dianalisis. Analisis data tes berpikir kritis diperoleh dengan menggunakan rumus

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

yang selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan skala menurut Riduwan. Siswa dinyatakan memiliki kemampuan berpikir kritis apabila mencapai persentase 51%-100%, sedangkan untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis diperoleh dengan persamaan berikut.

$$g = \frac{S_f - S_i}{S_{\text{maks}} - S_i} \times 100\%$$

dengan:

$$S_f = \text{skor final}$$

$S_i$  = skor initial

$S_{\text{maks}}$  = skor maksimum yang mungkin dicapai

### Hasil Penelitian Dan Pembahasan

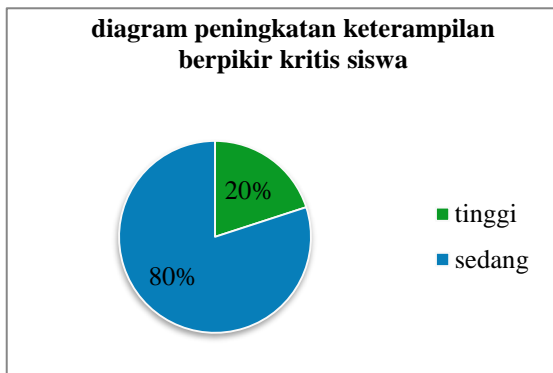
Keefektifan modul IPA berbasis etnosains yang dikembangkan ditinjau dari peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dan hasil angket respons siswa. Peningkatan keterampilan berpikir kritis diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*, sedangkan hasil angket respons siswa diperoleh dari lembar angket respons yang diberikan kepada 15 siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan modul IPA berbasis etnosains yang dikembangkan.

Soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada siswa terdiri dari 10 soal uraian yang berorientasi keterampilan berpikir kritis. Jenis keterampilan berpikir kritis yang menjadi penilaian antara lain menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, menarik kesimpulan, dan penjelasan dengan menggunakan modul IPA-etnosains. Berikut dalam tabel 1. disajikan rekapitulasi hasil *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis siswa kelas VII-H SMP Negeri 3 Kota Mojokerto.

Tabel 1. Rekapitulasi Skor *N-Gain*

No	Nama	Pretest	Posttest	N-Gain	Kriteria
1	Siswa A	38	81	0,69	Sedang
2	Siswa B	52	83	0,65	Sedang
3	Siswa C	48	86	0,73	Tinggi
4	Siswa D	45	83	0,69	Sedang
5	Siswa E	43	79	0,63	Sedang
6	Siswa F	50	81	0,62	Sedang
7	Siswa G	48	76	0,54	Sedang
8	Siswa H	43	69	0,46	Sedang
9	Siswa I	60	79	0,48	Sedang
10	Siswa J	76	88	0,50	Sedang
11	Siswa K	45	81	0,65	Sedang
12	Siswa L	64	90	0,72	Tinggi
13	Siswa M	43	83	0,70	Tinggi
14	Siswa N	50	81	0,62	Sedang
15	Siswa O	52	81	0,60	Sedang
Nilai rata-rata		50	81	0,62	Sedang

Tabel 1 di atas menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang dilihat dari nilai *N-Gain* setiap siswa. Secara umum dapat diketahui bahwa sebanyak 12 siswa mendapatkan nilai gain kategori sedang dan ada 3 siswa yang mendapat gain kategori tinggi. Berikut tabel ketuntasan *pretest* dan *posttest* siswa. Adapun diagram peningkatan keterampilan berpikir kritis disajikan dalam gambar 1. berikut.



Gambar 1 Diagram peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa

Gambar 1 menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa didominasi oleh peningkatan dengan kategori sedang yaitu sebanyak 80%, sedangkan peningkatan dengan kategori tinggi sebesar 20% dari siswa yang mengikuti *pretest* dan *posttest*.

Perolehan skor *N-Gain* tinggi dan rendah di atas diperoleh berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*. Rata-rata skor *N-Gain* diperoleh sebesar 0,62 yang termasuk kedalam kategori sedang. Kategori peningkatan berdasarkan skor *N-Gain* menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan modul IPA berjalan secara efektif dikarenakan tidak terdapat hasil skor yang rendah (Hake, 1999). Apabila ditinjau dari *N-Gain* tiap aspek keterampilan berpikir kritis dihasilkan data sebagai berikut.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Susana, dkk mengenai pengembangan modul ipa terpadu berbasis berpikir kritis yang didapatkan hasil perolehan *N-Gain* ternormalisasi sedang dan kemampuan berpikir kritis dengan kategori baik.

Tabel 2. Ketercapaian Tiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis

Aspek yang diamati	Presentase ketercapaian		n-Gain	Kategori
	Pre-test	Post-test		
Menginterpretasi	68	88	0,63	Sedang
Menganalisis	57	79	0,51	Sedang
Mengevaluasi	48	73	0,48	Sedang
Menarik Kesimpulan	35	77	0,65	Sedang
Penjelasan	60	87	0,68	Sedang
Rata-rata	50	82		

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa skor *N-Gain* terendah yaitu pada aspek evaluasi dan skor tertinggi terdapat pada aspek penjelasan, meskipun dalam kelima aspek yang diamati mendapat kategori yang sama yaitu sedang.

Perbedaan tersebut dapat disebabkan karena adanya hasil nilai yang diperoleh siswa. Nilai siswa yang belum mencapai ketuntasan yaitu siswa H. Siswa H mendapat nilai *pretest* yaitu 43 sedangkan pada *posttest* mendapat nilai sebesar 69. Adapun persentase setiap keterampilan berpikir kritis yang diperoleh siswa H pada saat *pretest* antara lain menginterpretasi sebesar 67%, menganalisis 50%, mengevaluasi 40%, menarik kesimpulan 25%, dan penjelasan 50%, sedangkan *posttest* diperoleh hasil menginterpretasi 83%, menganalisis 100%, mengevaluasi 40%, menarik kesimpulan 60%, dan penjelasan 83%. Ketidaktuntasan yang terjadi pada siswa H dikarenakan siswa tersebut memiliki rata-rata keterampilan berpikir kritis sebesar 73% dengan kategori cukup kritis sehingga nilai *posttest* yang diperoleh belum melebihi KKM.

Berdasarkan persentase di atas, diperoleh hasil terendah yaitu keterampilan berpikir kritis evaluasi. Evaluasi merupakan salah satu keterampilan berpikir kritis yang harus dimiliki oleh siswa. Siswa yang belum memiliki keterampilan berpikir kritis maka siswa tidak akan dapat melakukan proses pengorganisasian bukti-bukti solusi masalah sehingga cenderung menyebabkan perolehan nilai siswa menjadi rendah (Kurniawati, 2008).

Berbeda halnya dengan siswa A yang mengalami kesulitan ketika mengerjakan *pretest* dengan nilai 38 dengan persentase keterampilan berpikir kritis antara lain menginterpretasi sebesar 83%, menganalisis sebesar 50%, mengevaluasi 30%, menarik kesimpulan 25%, dan penjelasan sebesar 33%. Hal tersebut berbeda dengan hasil *posttest*, ketika mengerjakan *posttest* mendapatkan nilai mencapai ketuntasan yaitu sebesar 81 yang termasuk kedalam kriteria sangat kritis dengan gain 0,69 termasuk kategori sedang. Adapun persentase keterampilan berpikir kritis pada saat *posttest* antara lain menganalisis 83%, menganalisis 88%, mengevaluasi 60%, menarik kesimpulan 83%, dan penjelasan 100%.

Berdasarkan persentase di atas, diperoleh rata-rata sebesar 83% yang termasuk kategori sangat kritis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa A mempengaruhi nilai *posttest* yang diperolehnya. Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis tidak hanya dapat menguasai isi dari setiap mata pelajaran yang dipelajarinya, tetapi juga dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari (Sutrisno, 2012).

Meskipun melalui nilai *N-Gain* kedua siswa tersebut termasuk kedalam kategori yang sama namun siswa A memiliki skor gain yang lebih tinggi dibandingkan siswa H. Selain itu, siswa A merupakan siswa yang memiliki peningkatan tertinggi dari nilai *pretest* ke *posttest* yaitu sebesar 43. Data yang muncul ketika pembelajaran ini sesuai dengan pendapat Hayati (dalam Pratiwi, dkk, 2014) yang menyatakan bahwa pengembangan modul dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis karena dalam modul terdapat beberapa keunggulan yang dapat menjadikan siswa lebih bertanggung jawab serta memungkinkan siswa untuk meningkatkan aktifitas belajar optimal sesuai dengan tingkat kemajuan dan kemampuan yang diperoleh selama proses belajar. Selain itu respon siswa yang menyatakan bahwa "modul IPA ini memudahkan saya untuk melakukan kegiatan pemikiran yang lebih tinggi (berpikir

kritis)" dengan perolehan skor sempurna juga turut mendukung pendapat tersebut.

Selain dari peningkatan keterampilan berpikir kritis, keefektifan juga ditinjau dari hasil angket respons siswa. Berikut merupakan tabel hasil rekapitulasi data hasil angket respons siswa. Berikut merupakan tabel hasil rekapitulasi data hasil angket respons siswa.

Tabel 2. Rekapitulasi Data Hasil Angket Respons Siswa

No.	Aspek yang dinilai	Nilai (%)
1.	Modul ini menarik.	100%
2.	Tujuan pembelajaran di setiap modul IPA ini jelas.	100%
3.	Langkah-langkah percobaan dalam modul IPA ini mudah dipahami.	87%
4.	Pertanyaan-pertanyaan dalam modul IPA ini mudah dimengerti.	87%
5.	Modul IPA ini membangkitkan motivasi untuk belajar.	100%
6.	Modul IPA ini disajikan dengan berwarna dan dilengkapi gambar.	100%
7.	Modul IPA ini sesuai materi yang diajarkan di sekolah.	73%
8.	Modul IPA ini melibatkan fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari.	100%
9.	Modul IPA ini memudahkan saya untuk melakukan kegiatan pemikiran yang lebih tinggi (berpikir kritis)	100%
10.	Modul ini memiliki keterampilan berpikir kritis menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, menarik kesimpulan dan penjelasan	100%
Nilai secara keseluruhan angket respons siswa		95%
Kriteria		Sangat baik

Berdasarkan tabel 2 di atas menunjukkan bahwa pernyataan "modul IPA ini sesuai materi yang diajarkan di sekolah" memperoleh persentase paling rendah. Hal tersebut disebabkan karena belum adanya buku atau sarana pembelajaran yang dikaitkan dengan budaya di sekitar tempat tinggal siswa, pernyataan tersebut sesuai dengan angket pretest yang disebarkan kepada siswa di mana banyak siswa yang menyatakan bahwa di sekolah belum pernah ada buku penunjang yang mengkaitkan budaya dengan pembelajaran. Hal tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran di sekolah belum sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 yang mana kurikulum 2013 harus tanggap terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, budaya, teknologi dan seni yang dapat membangun rasa ingin tahu dan kemampuan peserta didik untuk memanfaatkan secara tepat (Kemendikbud, 2012).

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan di atas, dapat disimpulkan bahwa modul IPA berbasis etnosains pada materi klasifikasi materi dan perubahannya dinyatakan efektif yang ditunjukkan dengan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang diperoleh berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan perhitungan gain skor 0,62 yang termasuk kategori sedang dan hasil angket respons siswa sebesar 95%.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang diberikan oleh peneliti antara lain:

1. Perlu adanya pengontrolan kemampuan masing-masing siswa agar dapat dipantau kemajuan yang dimiliki oleh masing-masing siswa.
2. Perlu dikembangkan jenis bahan ajar lain atau bahan ajar lain yang memiliki inovasi baru agar dapat diperoleh hasil efektivitas keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan bahan ajar selain modul.

### Daftar Pustaka

- Arfianawati, S., Sudarmin, dan Sumarni, W. 2016. *Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. (Online). Vol. 21 No. 1, (<http://fpmipa.upi.edu/journal/v1/index.php/jpmipa/article/view/669>, diakses 5 Januari 2017).
- Hake, R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*, (Online), (<http://list.asu.edu>, diakses pada 24 Januari 2017).
- Hendikwati, Putriaji. 2011. *Analisis Faktor yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Mahasiswa*, (Online), (<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/article/view/1243/1291>, diakses 4 Januari 2017).
- Innatesari, Dian Kurva., Beni Setiawan, Tarzan Purnomo. 2016. *Kelayakan Modul Ipa Berbasis Local Wisdom Dengan Tema Erupsi Gunung Kelud*. (Online), (<http://ejournal.unesa.ac.id/article/20425/37/article.pdf>, diakses 25 Januari 2017).
- Kemendikbud. 2016. *Peringkat dan Capaian PISA Indonesia Mengalami Peningkatan*, (Online), (<http://www.kemendikbud.go.id/main/blog/2016/12/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan>, diakses 03 Januari 2017).
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs IPA*.
- Kurniawati. 2008. *Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keaktifan Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving dalam Pembelajaran Matematika* (Online) (<http://eprints.ums.ac.id/2095/>, diakses pada 18 Juli 2017)
- Permendikbud. 2016. PERATURAN MENTERI PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN NOMOR 20 TAHUN 2016 TENTANG STANDAR KOMPETENSI LULUSAN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Pratiwi, HE., Hadi Suwono, Nursasi Handayani. 2014. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Hybrid Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI. Biologi*, (Online) (<http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel15C078664CE7FDAFB63596CA5E40E83D1.pdf>, diakses 28 Februari 2017)

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.  
Sutrisno. 2012. *Kreatif Mengembangkan Aktivitas Pembelajaran Berbasis TIK*. Jakarta: Referensi.  
Yanti, F.A., Sukarmin, Suparmi. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika SMA/MA Berbasis

Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. Pendidikan IPA. (Online), Vol. 4 No. 3, (<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/inkuiri/article/view/7820>, diakses 5 Januari 2017).





## Analisis Survival dengan Model Regresi Cox Proporsional Hazard dalam Penentuan Faktor yang Mempengaruhi Kesembuhan Pasien Rawat Inap DBD

Nur Laili Amirah<sup>1</sup>, Jaka Nugraha<sup>2</sup>  
e-mail: [lailyamirah27@gmail.com](mailto:lailyamirah27@gmail.com)  
<sup>1,2</sup>Universitas Islam Indonesia

### Abstrak

Analisis survival dengan model regresi Cox yaitu uji statistik semi-parametrik yang digunakan untuk mengetahui hubungan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap seorang pasien dengan menggunakan model regresi. Model regresi Cox adalah model regresi hazard proporsional fungsi *baseline hazard* nya dimodelkan secara non-parametrik dan fungsi variabel independennya dimodelkan secara parametrik, sehingga model ini dikenal juga sebagai Cox semi-parametrik *hazard* model. Penelitian ini menggunakan studi kasus pasien rawat inap DBD tahun 2016 di Rumah Sakit Condong Catur Sleman Yogyakarta yang menjadi event yaitu sembuh dengan jumlah pasien 145 orang. Setelah dilakukan estimasi menggunakan Kaplan-Meier untuk mengetahui probabilitas pasien saat waktu ke- $t$  (hari) studi kasus tersebut diketahui, kemudian melakukan pengecekan proporsional *hazard* menggunakan kurva log minus log. Hasil penelitian diperoleh bahwa faktor yang berpengaruh signifikan terhadap lama rawat inap pasien adalah faktor hematokrit. Interpretasi model untuk kasus ini adalah pasien rawat inap demam berdarah *dengue* yang kadar (Hematokrit 1 = 35-40 %) memiliki laju kesembuhan 0,7 kali lebih besar dari pada pasien yang memiliki kadar (Hematokrit 2 = yang lainnya). Pasien kadar (Hematokrit 1 = 35-40 %) resiko tingkat terjadinya lebih lama di rawat inap 1,43 kali lebih kecil dibanding kadar (Hematokrit 2 = yang lainnya) = 35-40 %).

**Kata kunci:** DBD, *Survival*, Model Regresi Cox

### Pendahuluan

Di bidang ilmu statistika terdapat metode analisis data *survival* yaitu analisis lama waktu sampai suatu peristiwa terjadi atau data antar kejadian (*time to event data*). Dalam beberapa bidang ilmu digunakan istilah durasi (*durational data*) misalnya di bidang ekonomi. Di bidang ilmu perekayasaan sering disebut data waktu kerusakan (*failure time data*). Dalam ilmu sosial digunakan istilah (*even history data*). Istilah data survival banyak digunakan dalam bidang ilmu kesehatan, epidemiologi, demografi, aktuaria [2].

Analisis *Survival* adalah suatu permodelan dari data waktu kejadian, selain itu sebagai data transisi (data waktu ketahanan atau data durasi). Data *survival* untuk mengukur waktu tertentu seperti gagal, kematian, respon, kekambuhan, pertumbuhan suatu penyakit, bebas bersyarat atau perceraian. Distribusi dari waktu *survival* ada 3 fungsi yaitu fungsi lama hidup, fungsi kepadatan peluang dan fungsi *hazard* [4].

Salah satu uji yang sering dilakukan untuk mengetahui hubungan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap seorang pasien dengan menggunakan model regresi. Model yang terdapat dalam analisis survival adalah model regresi Cox. Kelebihan Cox adalah tidak harus memiliki fungsi dari distribusi parametrik Asumsi permodelan hanya memvalidasi asumsi bahwa fungsi *hazard* harus proporsional setiap waktu. Asumsi proporsional pada model dapat diketahui melalui plot terhadap waktu survival ( $t$ ) untuk setiap kategori yang ada dalam  $p$  variabel penjelas yang membentuk pola yang sejajar pada level yang berbeda-beda [5].

Demam *Dengue* merupakan penyakit infeksi virus yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus* [7]. Demam berdarah telah mewabah di sejumlah tempat, tidak hanya di perkotaan, tetapi juga di pedesaan. Penyakit DBD memiliki perjalanan yang sangat cepat dan menjadi fatal jika dalam penanganannya terlambat. Program

pemberantasan demam berdarah telah gencar di sosialisasikan di tiap wilayah di Sleman.

Puncak kasus DBD diketahui pada musim hujan yaitu dari bulan Desember sampai dengan Maret. Tetapi untuk daerah perkotaan (kota) puncak terjadi pada bulan Juni/Julai yaitu permulaan musim kemarau tiap tahun di beberapa kota seperti Jakarta, Bandung, Yogyakarta dan Surabaya [8]. Kasus demam berdarah di wilayah Sleman tahun 2016 meningkat menjadi dua kali lipat daripada tahun-tahun sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa penyakit demam berdarah menjadi masalah serius, meskipun di Sleman belum masuk terhadap kriteria KLB.

### Metode

#### A. Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari rekam medis RS Condong Catur Sleman Yogyakarta mengenai waktu survival pasien rawat inap penderita DBD tahun 2016. Data berjumlah 145 pasien rawat inap.

#### B. Identifikasi Variabel

Variabel Dependen : Lama waktu pasien rawat inap (waktu *survival*)

Variabel Independen :

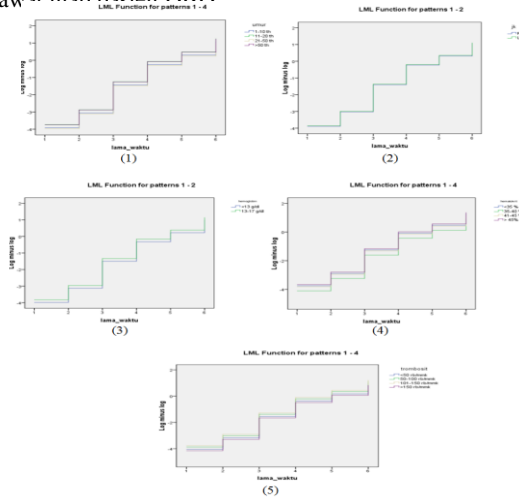
1. Umur ( $X_1$ ) : (1): 1-10 tahun, (2): 11-20 tahun, (3): 21-50 tahun, (4): > 50 tahun
2. Jenis Kelamin ( $X_2$ ) : (1): Perempuan, (2): Laki-laki
3. Hemoglobin ( $X_3$ ) : (1): < 13 g/dl, (2): 13-17 g/dl, (3): > 17 g/dl
4. Hematokrit ( $X_4$ ) : (1): < 35 %, (2): 35-40 %, (3): 41-45 %, (4): > 45 %
5. Trombosit ( $X_5$ ) : (1): < 50 rb/mm<sup>3</sup>, (2): 50-100 rb/mm<sup>3</sup>, (3): 101-150 rb/mm<sup>3</sup>, (4): > 150 rb/mm<sup>3</sup>

### Hasil Dan Pembahasan

#### A. Pemeriksaan Asumsi Proporsional Hazard

Pemeriksaan asumsi proporsional *hazard* untuk mengetahui perbandingan kecepatan terjadinya suatu

kejadian antar kelompok setiap saat adalah sama [3]. Pemeriksaan asumsi tersebut diketahui melalui kurva terhadap lama waktu *survival* (*t*) untuk tiap variabel prediktor. Berikut gambar kurva terhadap lama waktu rawat inap pasien DRD.



Gambar 1. Kurva Lama Waktu *Survival* (*t*) Terhadap Variabel: (1) umur, (2) Jenis Kelamin, (3) Hemoglobin, (4) Hematokrit, (5) Trombosit

**B. Model Awal Regresi Cox**

Setelah mengetahui hasil dari variabel-variabel yang telah memenuhi asumsi proporsional *hazard*, maka diperoleh model awal regresi *Cox* proporsional *hazard* sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(\beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i})$$

Dengan:

$X_{1i}$  = Umur pasien dengan  $i=1,2,3,4$  ( $X_{11}$  = 1-10 tahun,  $X_{12}$  = 11-20 tahun,  $X_{13}$  = 21-50 tahun,  $X_{14}$  =  $\geq$  50 tahun)

$X_{2i}$  =Jenis Kelamin pasien dengan  $i=1,2$  ( $X_{21}$ = Perempuan,  $X_{22}$  = Laki-laki)

$X_{3i}$ = Jumlah Hemoglobin pasien dengan  $i=1,2,3$  ( $X_{31}$ = 13 g/dl,  $X_{32}$  = 13-17 g/dl,  $X_{33}$ =  $>$  17 g/dl)

$X_{4i}$ = Kadar Hematokrit pasien dengan  $i=1,2,3,4$  ( $X_{41}$ =  $<$  35 %,  $X_{42}$  = 35-40 %,  $X_{43}$ = 41-45 %,  $X_{44}$  =  $>$  45 %)

$X_{5i}$ = Jumlah Trombosit pasien dengan  $i=1,2,3,4$   $X_{51}$ =  $<$  50 ribu/mmk,  $X_{52}$  = 50-100 ribu/mmk ,  $X_{53}$  = 101-150 ribu/mmk,  $X_{54}$  =  $>$  150 ribu/mmk).

a. Estimasi parameter model *Cox*

Tabel 1. Estimasi Awal Parameter  $\beta$

Variabel	$\hat{\beta}$	P-value
Umur		0,664
Umur (1)	-0,089	0,846
Umur (2)	-0,190	0,676
Umur (3)	-0,351	0,420
Jenis Kelamin	0,160	0,435
Hemoglobin	0,072	0,803
Hematokrit		0,196
Hematokrit (1)	-0,322	0,510
Hematokrit (2)	-0,651	0,040
Hematokrit (3)	-0,147	0,540
Trombosit		0,721
Trombosit (1)	-0,074	0,886

Variabel	$\hat{\beta}$	P-value
Trombosit (2)	0,211	0,579
Trombosit (3)	0,316	0,430

Langkah selanjutnya dilakukan uji apakah parameter tersebut mempunyai nilai yang signifikan terhadap model dengan menggunakan uji Rasio *Likelihood*, berikut uji *Overall*:

Tabel 2. Hasil *Output Omnibus Test*

-2 Log Likelihood	Overall (score)		
	Chi-square	df	Sig
1182,599	8,081	11	0,706

$H_0$  : tidak ada variabel X yang signifikan mempengaruhi variabel Y

$H_1$  : minimal ada satu variabel yang signifikan mempengaruhi variabel Y

Tingkat Signifikansi  $\alpha = 5\%$

Statistik Uji : -2 log likelihood = 1182,599

Daerah Kritis

$H_0$  ditolak jika -2 log likelihood  $>$   $X^2_{(0,05;11)}$

-2 log likelihood (1182,599)  $>$  8,081

Kesimpulan: Minimal ada satu variabel bebas yang berpengaruh pada variabel tak bebas.

Uji parsial untuk model:

$H_0$  :  $\beta_i = 0$  (Tidak ada pengaruh)

$H_1$  :  $\beta_i \neq 0, i = 1,2,\dots,p$  (Ada pengaruh)

$\alpha = 5\%$

Statistik Uji

Tabel 3. Nilai P-Value

Variabel	P-value	Keputusan
Umur	0,664	Gagal tolak $H_0$
Umur (1)	0,846	Gagal tolak $H_0$
Umur (2)	0,676	Gagal tolak $H_0$
Umur (3)	0,420	Gagal tolak $H_0$
Jenis Kelamin	0,435	Gagal tolak $H_0$
Hemoglobin	0,803	Gagal tolak $H_0$
Hematokrit	0,196	Gagal tolak $H_0$
Hematokrit (1)	0,510	Gagal tolak $H_0$
Hematokrit (2)	0,040	Tolak $H_0$
Hematokrit (3)	0,540	Gagal tolak $H_0$
Trombosit	0,721	Gagal tolak $H_0$
Trombosit (1)	0,886	Gagal tolak $H_0$
Trombosit (2)	0,579	Gagal tolak $H_0$
Trombosit (3)	0,430	Gagal tolak $H_0$

Daerah Kritis

$P$ -value  $<$   $\alpha$  maka  $H_0$  ditolak

$P$ -value  $>$   $\alpha$  maka  $H_0$  gagal tolak

Kesimpulan:  $H_0$  ditolak maka dapat disimpulkan bahwa  $\beta_i \neq 0$

b. Estimasi parameter menggunakan metode *backward stepwise Likelihood Ratio*

Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan hasil lima iterasi dengan iterasi pertama variabel yang dimasukkan ke dalam model adalah umur, jenis kelamin, hemoglobin, hematokrit, dan trombosit. Pada iterasi kedua variabel yang dikeluarkan dari model adalah hemoglobin, iterasi ketiga yang dikeluarkan dari model adalah trombosit, iterasi keempat yang dikeluarkan dari model adalah umur dan iterasi kelima yang dikeluarkan dari model adalah jenis kelamin. Dari hasil lima iterasi tersebut yang mempunyai nilai signifikan faktor hematokrit pada hematokrit 2 maka variabel hematokrit

direduksi agar didapat faktor yang berpengaruh terhadap lama rawat inap pasien DBD. Pada hematokrit 2 pengkategorian diberi nama hematokrit 1, sedangkan untuk hematokrit 1,3, dan 4 direduksi menjadi 1 kategori yaitu hematokrit 2. Dari dua kategori baru yaitu hematokrit 1 (35-40 %) dan hematokrit 2 (hematokrit untuk yang lainnya) dilakukan uji signifikan kembali dengan metode *backward stepwise Likelihood Ratio* untuk mendapatkan faktor yang berpengaruh.

Tabel 4. Estimasi Parameter  $\beta$  Signifikan

Variabel	$\hat{\beta}$	$\exp(\hat{\beta})$
Hematokrit	-0,356	0,700

Dari Tabel 4. diatas diperoleh bahwa nilai dari parameter yang telah diestimasi yaitu hematokrit 35-40 % yaitu  $\beta_2 = -0,356$  dan  $\beta_4 = 0$  yaitu untuk hematokrit yang lainnya.

c. *Hazard* dasar model *Cox*

Perhitungan estimasi *hazard* dasar diperoleh setelah dilakukannya estimasi parameter hematokrit yang lainnya. Berikut hasil perhitungan *hazard* dasar dan *survival* menggunakan *software*:

Tabel 5. Estimasi *Hazard* Dasar dan *Survival*

Lama Rawat Inap (lainnya).	Kumulatif <i>Hazard</i> Dasar $H_0(t)$	<i>Hazard</i> Dasar $h_0(t)$	<i>Survival</i> Dasar $S_0(t)$
1	0,024	0,02356	0,97671
2	0,056	0,05587	0,94566
3	0,285	0,28531	0,75178
4	0,928	0,92766	0,39548
5	1,614	1,61379	0,19913
6	3,594	3,59380	0,02749

d. Hasil model regresi *Cox*

Setelah diperoleh hasil estimasi parameter dan *hazard* dasar, berikut persamaan model regresi *Cox* adalah:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0,356(X_{41}))$$

dengan  $X_{41}$  : Hematokrit (35-40 %)

atau

$$\frac{h(t, X = 1)}{h(t, X = 2)} = \frac{h_0(t) \exp(-0,356(1))}{h_0(t) \exp(-0,356(2))} = 1,43$$

Berdasarkan hasil diatas maka interpretasi model, pasien rawat inap demam berdarah *dengue* yang kadar (Hematokrit 1 = 35-40 %) memiliki laju kesembuhan 0,7 kali lebih besar dari pada pasien yang memiliki kadar (Hematokrit 2 = yang lainnya). Pasien kadar (Hematokrit 1 = 35-40 %) resiko tingkat terjadinya lebih lama di rawat inap 1,43 kali lebih kecil dibanding kadar (Hematokrit 2 = yang lainnya).= 35-40 %).

e. Dugaan peluang pasien rawat inap  $S(t, X)$  pada waktu ke- $i$

Dugaan peluang pasien rawat inap  $S(t, X)$  pada berbagai waktu dan berdasarkan kategori hematokrit 1 dan hematokrit 2 sebagai tabel berikut:

Tabel 6. Dugaan Peluang Pasien Rawat Inap  $S(t, X)$

Lama Rawat Inap	Peluang Pasien Rawat Inap	
	$S(t, X)$	
	Kategori 1	Kategori 2
1	-	0,97671
2	-	0,94566
3	0,81887	0,75178
4	0,52218	0,39548
5	0,32294	0,19913
6	0,08069	0,02749

Lama Rawat Inap	Peluang Pasien Rawat Inap	
	$S(t, X)$	
	Kategori 1	Kategori 2
1	-	0,97671
2	-	0,94566
3	0,81887	0,75178
4	0,52218	0,39548
5	0,32294	0,19913
6	0,08069	0,02749

Kategori:

Kategori 1: Hematokrit (35-40 %)

Kategori 2: Hematokrit untuk yang lainnya

Berdasarkan Tabel 5. bahwa peluang pasien rawat inap, semakin lama untuk dirawat, maka semakin kecil *survival*-nya.

Simpulan

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis diatas, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap lama waktu rawat inap pasien DBD RS Condong Catur Sleman Yogyakarta yaitu faktor kadar hematokrit
- Model yang di peroleh dari estimasi parameter serta fungsi *hazard* pada pasien ke- $i$  adalah:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0,356(X_{41}))$$

dengan  $X_{41}$  : Hematokrit (35-40 %)

atau

$$\frac{h(t, X = 1)}{h(t, X = 2)} = \frac{h_0(t) \exp(-0,356(1))}{h_0(t) \exp(-0,356(2))} = 1,43$$

Berdasarkan hasil diatas maka interpretasi model, pasien rawat inap demam berdarah *dengue* yang kadar (Hematokrit 1 = 35-40 %) memiliki laju kesembuhan 0,7 kali lebih besar dari pada pasien yang memiliki kadar (Hematokrit 2 = yang lainnya). Pasien kadar (Hematokrit 1 = 35-40 %) resiko tingkat terjadinya lebih lama di rawat inap 1,43 kali lebih kecil dibanding kadar (Hematokrit 2 = yang lainnya).= 35-40 %).

- Peluang pasien rawat inap semakin lama rawat inap yang diperoleh, semakin kecil nilai *survival*-nya

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah diselesaikan, saran-saran yang diajukan penulis sebagai berikut:

- Bagi pihak Rumah Sakit untuk dapat memberikan penanganan yang lebih intensif kepada pasien DBD yang kadar hematokritnya tidak berada di batas normal.
- Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat menambah variabel yang digunakan agar dapat diketahui lebih banyak faktor yang mempengaruhi kesembuhan pasien rawat inap demam berdarah *dengue*. Diharapkan juga dapat memperluas metode yang digunakan dalam Regresi *Cox* agar didapatkan hasil yang lebih baik.

Daftar Pustaka

[1] Danardono. 2006. *Biostatistika dan Epidemiologi*. Diktat Kuliah Jurusan Matematika. Universitas Gadjah Mada.

- [2] Danardono. 2012. *Analisis Data Survival*. Diklat Kuliah Jurusan Matematika Universitas Gadjah Mada.
- [3] Dahlan, M.Sopiyudin. 2012. *Analisis Survival Dasar-Dasar Teori dan Aplikasi dengan Program SPSS*. Jakarta : Penerbit Epidemiologi Indonesia.
- [4] Elisa, T.Lee dan John, W.W. 2003. *Statistical Method for Survival Data Analysis (3<sup>rd</sup>ed)*, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- [5] Hanui, Tuan, Triastuti. W. 2013. "Model Regresi Cox Proporsional Hazard pada Data Ketahanan Hidup". Jurusan Statistika FSM UNDIP. *Jurnal Media Statistika* Vol. 6, No. 1, Juni 2013 : 11-20
- [6] Kleinbaum, D.G, dan Klein. 2005. *Survival Analysis A self-Learning Text*. Second Edition. Springer-Verlag, New York.
- [7] Pangaribuan, Anggy, Endy Paryanto P, Ida S.L. 2014. Faktor Prognosis Kematian Sindrom Syok Dengue. *Bagian Ilmu Kesehatan Anak RSUP Dr. Sardjito. Fakultas Kedokteran UGM Yogyakarta. Jurnal Sarri Pediatri*, Vol. 15, No. 5, Februari 2014.



## Kelayakan Teoritis Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis Etnosains untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP

Ria Restu Fua'nni<sup>1</sup> dan Beni Setiawan<sup>2</sup>

E-mail: [riarestu3@gmail.com](mailto:riarestu3@gmail.com)

<sup>1</sup>Mahasiswa S1 Pendidikan Sains, FMIPA, UNESA, <sup>2</sup>Dosen Jurusan IPA, FMIPA, UNESA

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan teoritis lembar kegiatan siswa (LKS) berbasis etnosains untuk melatih keterampilan proses sains siswa SMP. Bagian dari penelitian dan pengembangan ini mengacu pada metode R&D (*Research and Development*) level 4 yang menggunakan desain penelitian pre eksperimental dengan rancangan penelitian *One-Group Pretest-Posttest*. Subjek penelitian yaitu 15 siswa kelas VIII-F SMP Negeri 2 Mojoanyar, Mojokerto. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar telaah dan validasi. Hasil validasi diperoleh dari penilaian tiga validator yaitu dua dosen ahli dan satu guru IPA SMP. Hasil validasi pada LKS yang telah dikembangkan memperoleh presentase skor rata-rata sebesar 91,81% yang tergolong dalam kategori sangat layak.

**Kata kunci :** Kelayakan Teoritis LKS, Etnosains, Keterampilan Proses Sains

### Abstract

This study aims to describe the theoretical feasibility of student activity sheet (LKS) based on ethnosciences to trace the science process skills of junior high school students. This section of research and development refers to a R & D (Level 4) research and development method using pre experimental research designs with *One-Group Pretest-Posttest* research design. The subjects were 15 students of class VIII-F SMP Negeri 2 Mojoanyar, Mojokerto. The research instrument used is a review sheet and validation. Validation results obtained from the assessment of three validators are two expert lecturers and one science teacher SMP. The validation result on the developed LKS has an average percentage score of 91.81% which is categorized as very feasible.

**Keywords:** *Theoretic feasibility LKS, Etnosains, Science Process Skills*

### Pendahuluan

Berdasarkan Undang-Undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 36 ayat 1 menjelaskan bahwa Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dikembangkan sesuai dengan kondisi satuan pendidikan, potensi dan karakteristik daerah, serta sosial budaya masyarakat setempat dan peserta didik. Hal ini sejalan dengan ketentuan Permendiknas nomor 22 tahun 2006 yang menjelaskan tentang pelaksanaan KTSP yang mengacu pada potensi, perkembangan dan kondisi peserta didik untuk menguasai kompetensi. Dalam pembelajaran IPA dianjurkan untuk terpadu dengan menggabungkan antara fisika, biologi, dan kimia kedalam satu kesatuan yang utuh (Yunitasari, 2013). Namun, pada kenyataan dilapangan belum terlaksana pembelajaran IPA secara terpadu dikarenakan guru yang mengampu pelajaran IPA mempunyai latar belakang keilmuan pada bidang tertentu semisal guru fisika, guru biologi (Dewi, 2013)

Pada hakikatnya, pembelajaran IPA melibatkan alam sekitar yang dapat diuji kebenarannya melalui penyelidikan secara ilmiah dan dapat memperoleh hasil penyelidikan berupa fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori (Rianti, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPA dapat mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dengan melibatkan potensi lokal atau budaya yang ada di kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang demikian dapat diterapkan melalui pembelajaran kontekstual yang mengaitkan materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa

mendapatkan pemahaman tentang hal yang telah dipelajarinya (Astini, 2013). Hal ini sejalan dengan pembelajaran yang mengkaji pengetahuan dari aspek budaya atau kejadian-kejadian yang ada di kehidupan masyarakat dikaitkan dengan konsep IPA dan mendorong siswa untuk menghubungkan antara kedua pengetahuan tersebut, hal ini dikenal pembelajaran etnosains (Suastra, 2005). Namun, hal ini tak sejalan dengan kenyataan di lapangan yang masih menerapkan pembelajaran secara konvensional yaitu menyampaikan materi dengan menggunakan metode ceramah. Penggunaan metode tersebut tidak dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan proses siswa. Belum terlaksananya pembelajaran secara kontekstual atau pembelajaran etnosains dapat memacu kurangnya pengetahuan terkait hubungan konsep IPA dan kejadian-kejadian yang ada di kehidupan sehari-hari serta siswa kurang memiliki keterampilan proses sains sehingga siswa dapat diberikan kesempatan untuk melakukan penyelidikan secara ilmiah melalui keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains perlu dilatihkan agar siswa mendapatkan pengalaman belajar yang bermakna melalui penyelidikan-penyelidikan secara ilmiah (Budijastuti, 2012). Keterampilan proses sains merupakan sekumpulan keterampilan yang digunakan untuk melakukan penyelidikan secara ilmiah dengan materi pelajaran yang dalam penyampaianya terintegrasi pada materi pokok yang lain (Qomariyah, 2014). Pelatihan keterampilan proses sains diberikan agar

siswa berkesempatan untuk menemukan konsep melalui penyelidikan secara ilmiah.

Berdasarkan hasil soal uji coba terkait kemampuan keterampilan proses sains siswa kelas VIII-F SMP Negeri 2 Mojoanyar, Mojokerto diperoleh sebanyak 98% siswa masih belum mampu membuat rumusan masalah, 100% siswa masih belum mampu membuat hipotesis, 100% siswa masih belum mampu menyusun variabel, 70% siswa masih belum mampu menginterpretasikan data, 76% siswa masih belum mampu membuat kesimpulan. Menurut kriteria presentase yang dikemukakan Riduwan (2013) bahwa siswa dikatakan mampu dalam keterampilan proses sains apabila presentase yang dimiliki diatas 41%. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih rendah sehingga perlu dilatihkannya keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan hasil angket yang diisi oleh siswa kelas VIII-F SMP Negeri 2 Mojoanyar, Mojokerto terkait pelaksanaan pembelajaran IPA dengan melibatkan potensi lokal menyatakan bahwa sebanyak 94% siswa menyatakan bahwa potensi lokal belum pernah diintegrasikan ke dalam pembelajaran IPA. Sebanyak 98% siswa menyatakan bahwa pernah diajak melakukan praktikum atau penyelidikan. Dalam melakukan penyelidikan diperlukan suatu bahan ajar yang dapat mengintegrasikan potensi lokal dan juga melatih keterampilan proses sains yaitu LKS. Namun, selama ini LKS yang digunakan siswa belum mengandung unsur keterampilan proses sains siswa dan juga belum mengintegrasikan potensi lokal dalam pembelajaran IPA.

Dalam melatih keterampilan dibutuhkan suatu sumber belajar atau bahan ajar yang dapat menunjang keterlaksanaan pembelajaran. Bahan ajar yang sesuai dengan hal tersebut yaitu lembar kegiatan siswa (LKS) (Widjajanti, 2008). LKS biasanya berupa petunjuk untuk menyelesaikan suatu tugas yang telah diperintahkan di lembar kegiatan. Tujuan adanya LKS tersebut guna untuk mengaktifkan siswa dalam belajar, membantu dan melatih siswa menemukan konsep melalui pendekatan keterampilan proses sains, dan sebagai pedoman guru dan siswa untuk melakukan proses dalam kegiatan pembelajaran (Depdiknas, 2008). Diharapkan siswa dapat melatih keterampilan proses sains dengan adanya LKS.

LKS yang dapat membantu siswa lebih termotivasi dan mudah memahami materi yang dipelajari yaitu dengan menghubungkan pengetahuan ilmiah dan pengetahuan yang ada di kehidupan sehari-hari. Pelaksanaan pembelajaran tersebut bersifat kontekstual yang diharapkan siswa terbiasa belajar secara bermakna dan menemukan sendiri konsep-konsep pada materi yang dipelajari (Mardianti, 2011). Hal ini senada dengan pendapat Uno dan Mohammad (2012) dalam Merintandika (2016) yang menyatakan bahwa pembelajaran etnosains merupakan pembelajaran kontekstual dengan mengutamakan lingkungan sekitar peserta didik untuk dipelajari terlebih dahulu. Pembelajaran IPA diintegrasikan dalam potensi lokal diharapkan agar siswa mendapatkan wawasan terkait pengetahuan potensi lokal yang ada di lingkungan sekitar.

Salah satu potensi lokal yang ada di sekitar Mojoanyar, Mojokerto yaitu pembuatan telur asin. Dalam pembuatan telur asin ini dapat dimasukkan ke dalam pembelajaran IPA karena dapat dikaitkan dengan materi zat aditif pada makanan terutama pada pengawetan makanan. Kualitas telur asin dapat dipengaruhi oleh

konsentrasi atau massa garam dan lama pemeraman. Semakin lama dan tinggi konsentrasi atau massa garam yang digunakan maka akan semakin awet telur yang diasinkan tetapi rasanya juga semakin asin (Sudarmin, 2015). Dalam telur asin dibutuhkan garam yang digunakan untuk mengawetkan dan juga memberi rasa asin. Zat aditif pada bahan makanan merupakan materi pembelajaran IPA kelas VIII. Standar kompetensi (SK) pada materi tersebut yaitu memahami kegunaan bahan kimia dalam kehidupan. Untuk Kompetensi Dasar (KD) yaitu 4.3 mendeskripsikan bahan kimia alami dan bahan kimia buatan dalam kemasan yang terdapat dalam bahan makanan.

Berdasarkan uraian tersebut, dibutuhkan penelitian untuk mengembangkan LKS berbasis etnosains pada materi zat aditif untuk melatih keterampilan proses sains siswa kelas VIII. Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan kelayakan teoritis LKS berbasis etnosains berdasarkan syarat didaktik, konstruksi, dan teknis.

### Metode

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang mengacu pada metode R&D (*Research and Development*) level 4 (Sugiyono, 2015). Dalam melakukan penelitian ini hanya sampai pada tahap uji coba terbatas. Desain uji coba menggunakan desain pre eksperimental *One-Group Pretest-Posttest* dengan subyek penelitian pada 15 siswa kelas VIII-F SMP Negeri 2 Mojoanyar, Mojokerto.

Instrumen yang digunakan yaitu lembar telaah dan validasi untuk melakukan penilaian terhadap kelayakan LKS ditinjau dari kriteria didaktik, konstruksi dan teknis. Data diperoleh dengan menyebarkan lembar validasi kepada tiga validator (dua dosen ahli dan satu guru IPA SMP) dengan menggunakan teknik validasi dalam pengumpulan data. Analisis data diperoleh dengan menggunakan perhitungan skor skala Likert dimana LKS dapat dikatakan layak digunakan (valid) apabila hasil validasi mendapatkan nilai  $\geq 61\%$ .

### Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini diperoleh data hasil kelayakan teoritis yang ditinjau dari hasil validasi terhadap LKS berbasis etnosains yang telah dikembangkan. Hasil penilaian validasi mencakup tiga syarat penyusunan LKS yang baik yaitu syarat didaktik, konstruksi, dan teknis. Penilaian validasi LKS berbasis etnosains ini dilakukan oleh dua dosen ahli dan satu guru IPA. Hasil validasi LKS dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

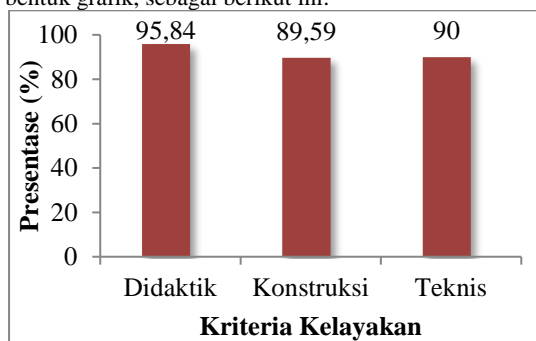
Tabel 1. Hasil Validasi LKS

No	Aspek Penilaian	Presentase (%)	Kriteria
1	Syarat Didaktik	95,84	Sangat Layak
2	Syarat Konstruksi	89,59	Sangat Layak
3	Syarat Teknis	90,00	Sangat Layak
<b>Rata-Rata</b>		<b>91,81</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan tabel diatas, hasil validasi LKS diperoleh presentase skor rata-rata sebesar 91,81% dengan kategori sangat layak. Pada aspek penilaian validasi LKS terdapat tiga syarat yang harus memenuhi kelayakan teoritis yaitu syarat didaktik diperoleh

presentase skor sebesar 95,84% dengan kategori sangat layak, syarat konstruksi diperoleh skor sebesar 89,59% dengan kategori sangat layak, dan syarat teknis diperoleh presentase skor sebesar 90,00% dengan kategori sangat layak.

Data hasil validasi LKS juga disajikan dalam bentuk grafik, sebagai berikut ini:



Kelayakan berdasarkan syarat didaktik diperoleh presentase skor sebesar 95,84% yang termasuk dalam kategori sangat layak. Syarat didaktik ini berhubungan dengan berlangsungnya proses kegiatan pembelajaran yang efektif. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya terkait pengembangan LKS yang disusun oleh Zainia (2016) bahwa LKS yang baik berdasarkan syarat didaktik yaitu mengajak siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran, menekan siswa untuk menemukan konsep dan memberikan stimulus melalui berbagai media pembelajaran. LKS berbasis etnosains yang dikembangkan melibatkan kegiatan mengintegrasikan potensi lokal (pembuatan telur asin) dalam konsep IPA sehingga dapat mengaktifkan siswa untuk menemukan hubungan dari keduanya. Hal ini didukung dengan pendapat Nursalim (2007) tentang teori konstruktivisme yang berisi bahwa siswa secara individu harus mampu menemukan dan mentransfer informasi yang sudah didapatkan dalam rangka membangun pemahaman mengenai suatu pengetahuan. Adapun kegiatan lain yaitu guru melatih keterampilan proses pada siswa dengan mencantumkan panduan-panduan singkat yang terdapat di LKS berbasis etnosains. Keterampilan proses yang dilatihkan meliputi merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, menginterpretasikan data, dan menarik kesimpulan. Pengerjaan LKS berbasis etnosains melibatkan keterampilan proses sains agar siswa dapat menemukan konsep terkait hubungan pembuatan telur asin ke dalam konsep IPA. LKS berbasis etnosains yang dikembangkan juga memberikan stimulus melalui media dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada disekitar SMP Negeri 2 Mojoanyar, Mojokerto yaitu berupa pembuatan telur asin. Hal ini didukung dengan pendapat Merintangika (2016) bahwa untuk mengembangkan nilai moral siswa dapat dilakukan dengan melatih kesadaran dan rasa keintaan untuk mengenal, menjaga, dan mengembangkan potensi yang di miliki daerah sekitar siswa.

Kelayakan berdasarkan syarat konstruksi diperoleh presentase skor yang paling rendah diantara kedua syarat yang lainnya yaitu sebesar 89,59 dengan kategori sangat layak. Kejelasan bahasa, susunan kalimat, kesederhanaan pemakaian kata-kata serta identitas yang terdapat dalam LKS merupakan bagian dari syarat konstruksi (Ulfa, 2017). Dalam hal ini LKS berbasis etnosains yang dikembangkan sudah memenuhi keseluruhan komponen LKS yang sudah cukup baik

menurut validator. LKS berbasis etnosains menggunakan tata bahasa yang sudah cukup baik dan kalimat yang digunakan singkat, padat, dan jelas, hal ini dikarenakan telah melakukan tahap telaah. LKS berbasis etnosains juga dilengkapi dengan panduan-panduan singkat terkait keterampilan proses sains, hal ini untuk memudahkan guru dalam penyampaian dan melatih keterampilan proses sains (merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, menginterpretasi data, dan menarik kesimpulan) kepada siswa. Judul yang digunakan dalam LKS sudah sesuai dengan pokok bahasan yaitu pembuatan telur asin. Judul tersebut mencerminkan bahwa kegiatan di dalam LKS berhubungan dengan proses pembuatan telur asin.

Kelayakan berdasarkan syarat teknis diperoleh presentase skor sebesar 90,00% dengan kategori sangat layak. Syarat teknis berhubungan dengan kesesuaian pemilihan tulisan, gambar, dan tampilan LKS supaya dapat membuat siswa tertarik dalam pengerjaan LKS yang dikembangkan (Darmodjo dan Kaligis (1992) dalam Widjanjanti (2008)). Hal ini menunjukkan bahwa LKS berbasis etnosains yang dikembangkan sudah sesuai dengan keseluruhan kriteria yang mencakup syarat teknis.

### Simpulan

Berdasarkan hasil data penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa kelayakan teoritik LKS berbasis etnosains diperoleh presentase skor rata-rata sebesar 91,81% yang termasuk dalam kategori sangat layak.

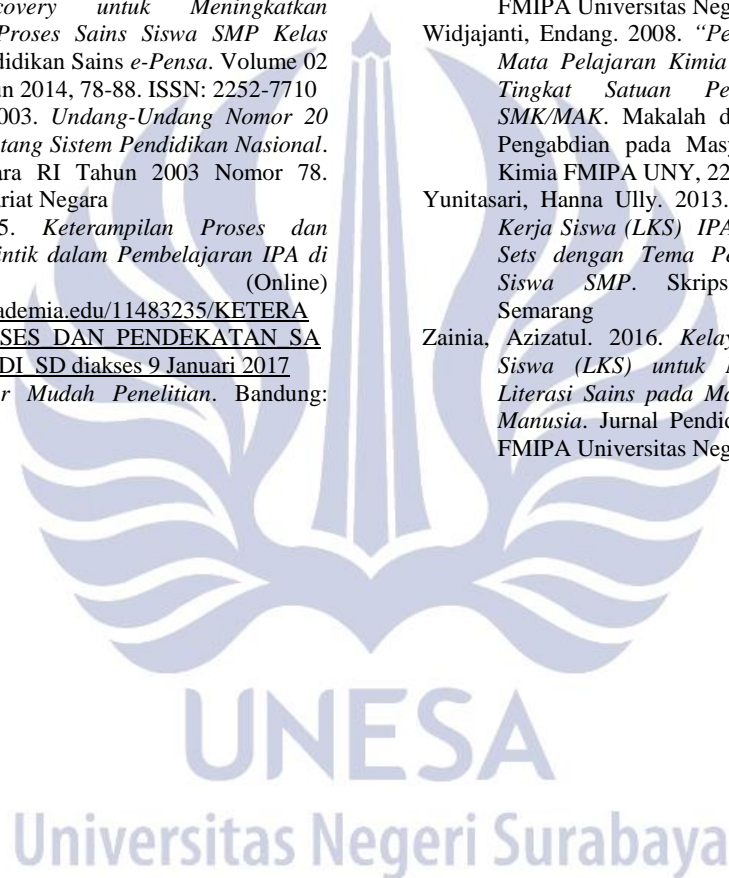
### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran yang perlu dipertimbangkan untuk melatih keterampilan proses sains yaitu ketika proses pengerjaan LKS diperhatikan alokasi waktu agar tidak mengganggu tahap-tahap pelatihan keterampilan proses sains yang lainnya. Bagi penelitian lain, perlu adanya bahan ajar atau metode pembelajaran lain agar dapat menambah wawasan pengetahuan siswa terkait potensi lokal yang ada di daerah lain atau pada materi yang lain.

### Daftar Pustaka

- Astini, dkk. 2013. *Penggunaan Model Contextual Teaching and Learning (CTL) dengan Media Konkret dalam Peningkatan Pembelajaran IPA Siswa Kelas III SD*. (Online) [jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pgsdkebumen/article/download/SuppFile/2056/247](http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pgsdkebumen/article/download/SuppFile/2056/247) diakses pada tanggal 3 April 2017
- Budijastuti, W. 2012. *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbahasa Inggris dengan Pendekatan Keterampilan Proses pada Materi Sistem Pernapasan untuk Kelas XI SMA RSBI*. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1 (1): 25-28.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Ditjen Mandikdasmen
- Dewi, K, dkk. 2013. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu dengan Setting Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kinerja Ilmiah Siswa*. e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Prodi Pendidikan IPA (Vol 3 Tahun 2013)
- Mardianti, Lina. 2011. *Pengaruh Pembelajaran Kontekstual terhadap Pemahaman Siswa pada*

- Konsep Bunyi.* (Online)  
<http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/1410/1/100778-LIA%20MARDIANTI-FITK.pdf> diakses pada tanggal 23 Maret 2017
- Merintangika, Bhetari A. 2016. *Kelayakkan Teoritis LKS Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Potensi Lokal untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains*. Jurnal Pendidikan Sains Vol 4 No 2 FMIPA Universitas Negeri Surabaya
- Nursalim, Mochamad, dkk. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 22 tahun 2006 tentang standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*
- Qomariyah, Nur. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Kelas VII*. Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa. Volume 02 Nomor 01 Tahun 2014, 78-88. ISSN: 2252-7710
- Republik Indonesia. 2003. *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Lembaga Negara RI Tahun 2003 Nomor 78. Jakarta: Sekretariat Negara
- Rianti, Mimin. 2015. *Keterampilan Proses dan Pendekatan Saintik dalam Pembelajaran IPA di SD*. (Online)  
[https://www.academia.edu/11483235/KETERAMPILAN\\_PROSES\\_DAN\\_PENDEKATAN\\_SAINTIK\\_IPA\\_DI\\_SD](https://www.academia.edu/11483235/KETERAMPILAN_PROSES_DAN_PENDEKATAN_SAINTIK_IPA_DI_SD) diakses 9 Januari 2017
- Riduwan. 2013. *Belajar Mudah Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suastra, Wayan I. 2005. *Merekonstruksi Sains Asli (Indigenous Science) dalam Upaya Mengembangkan Pendidikan Berbasis Budaya Lokal di Sekolah*. Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja, 3 (1) : 377-396.
- Sudarmin. 2015. *Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains (MPKBE) untuk Mengembangkan Literasi Sains Siswa*. Disampaikan sebagai Narasumber Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Semarang, Oktober 2015
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta
- Ulfa, Maria Nur. 2017. *Kelayakan Teoritis LKS berbasis Guided Discovery Berdasarkan Hasil Telaah dan Validasi*. Jurnal Pendidikan Sains Vol 5 No 2 FMIPA Universitas Negeri Surabaya
- Widjajanti, Endang. 2008. *"Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Bagi Guru SMK/MAK*. Makalah disajikan dalam Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat di ruang siding Kimia FMIPA UNY, 22 Agustus
- Yunitasari, Hanna Ully. 2013. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) IPA Terpadu Berpendekatan Sets dengan Tema Pemanasan Global untuk Siswa SMP*. Skripsi: Universitas Negeri Semarang
- Zainia, Azizatul. 2016. *Kelayakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains pada Materi Sistem Transportasi Manusia*. Jurnal Pendidikan Sains Vol 4 No 2 FMIPA Universitas Negeri Surabaya





## Efektifitas LKS Inkuiri Terbimbing pada Materi Zat Aditif untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains

Siti Nurul Hidayati<sup>1</sup> Siti Ropita Ningrum<sup>2</sup>

E-mail: [sitihidayati@unesa.ac.id](mailto:sitihidayati@unesa.ac.id)

<sup>1</sup>Dosen S1 Program Studi Pendidikan Sains, Unesa. <sup>2</sup>Mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Sains, Unesa.

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas LKS ditinjau dari tes aspek keterampilan proses sains dan angket respon siswa. Penelitian yang akan dilakukan merupakan jenis penelitian deskriptif. Subjek penelitian diambil dengan *purposive sampling*, yaitu berdasarkan kemampuan keterampilan proses sains siswa kelas VIII-J dari guru IPA SMP Negeri 1 Wonoayu. Tahap uji coba produk akan dilakukan di SMPN 1 Wonoayu kelas VIII-J. Jumlah subjek yang digunakan yaitu sebanyak 20 siswa. Desain uji coba menggunakan *one grup-pretest-posttest design*. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu lembar test aspek keterampilan proses sains yang dilatihkan dan angket respon siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes dan angket respon siswa. Hasil dari penelitian ini yaitu LKS berbasis inkuiri terbimbing dikatakan efektif dengan persentase peningkatan keterampilan proses sains dengan nilai N-gain 0,6 dengan katagori sedang. Ditinjau dari angket respon siswa LKS berbasis inkuiri terbimbing dikatakan efektif untuk melatihkan keterampilan proses sains berdasarkan angket respon didapatkan persentase sebesar 94% dengan katagori sangat layak. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka LKS dikatakan efektif untuk melatihkan keterampilan proses sains siswa  
Kata kunci: *Keterampilan proses sains, LKS, inkuiri terbimbing*

### Abstract

*This study aims to determine the effectiveness in terms of test musty students worksheet science process skills and student questionnaire responses. Research will be conducted a descriptive study. The research subject was taken with purposive sampling, which is based on the ability of science process skills class VIII-J of a science teacher at SMPN 1 Wonoayu. Stages of product trials will be conducted at SMPN 1 Wonoayu VIII-J. The number of subjects who used as many as 20 students. Trial design uses a one-group pretest-posttest design. The instrument used in this study is a test sheet aspects of science process skills are practiced and the student questionnaire responses. Date collection techniques using student test and questionnaire responses. The results of this study are based guided inquiry students work sheet said to be effective with an increasing percentage of science process skills with the value of N-gain 0.6 with medium category. Judging from the questionnaire responses of students worksheets based guided inquiry effective melatihkan science process skills based on questionnaire responses percentage obtained by 94% with a very decent category. Based on these results the students work sheet said to be effective for students' science process skills*  
*Keywords: Science Proses Skill, Worksheet, guided inquiry*

### Pendahuluan

Bahan ajar merupakan sarana atau alat pembelajaran untuk menyampaikan materi yang didesain secara menarik. Kriteria efektif diperlukan pada bahan ajar untuk mengatasi permasalahan proses pembelajaran (Jasmadi, 2008). Kriteria keefektifan mengacu pada hasil intervensi media yang dikembangkan (Akker, 1999). Efektif menurut tim penyusun kamus pusat bahasa memiliki arti memberikan pengaruh atau dampak. Kriteria efektif pada media yang dikembangkan yaitu mampu mencapai tujuan dari pembelajaran.

Bahan ajar yang digunakan untuk proses pembelajaran adalah LKS. Proses pembelajaran menggunakan LKS dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa untuk mengasah keterampilan yang dimiliki. Meningkatkan pendekatan ilmiah siswa dapat diterapkan pembelajaran menggunakan pembelajaran inkuiri (Permendikbud no 22, 2016). Pembelajaran berbasis inkuiri pada pelajaran IPA membantu siswa mendapatkan pengalaman dan pemahaman sesuai dengan tujuan kurikulum 2013 (Widhy, 2013). Pembelajaran berbasis inkuiri dapat memecahkan suatu permasalahan pada pelajaran IPA (Astuti, 2013)

Pembelajaran yang mempelajari hal-hal yang bersifat kontekstual merupakan ciri dari pelajaran IPA. Materi IPA adalah materi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari sehingga harus disampaikan kepada siswa secara baik dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Materi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yaitu materi zat aditif. Siswa diharapkan dapat menjelaskan kriteria makanan yang mengandung zat aditif dan dampak yang dihasilkan saat mengkonsumsi zat aditif untuk siswa SMP.

Pembelajaran IPA di SMP sebaiknya menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing untuk mengatasi siswa yang tidak berpengalaman dalam pembelajaran inkuiri. Penerapan inkuiri terbimbing pada siswa SMP dikarenakan menurut Piaget perkembangan intelektual terdapat pada tingkatan operasional formal (Rizal, 2014). Periode intelektual pada usia SMP merupakan periode dimana anak sudah dapat berpikir secara logis dan secara teoritis.

Kunci keberhasilan dalam pembelajaran IPA melalui keterampilan proses sains yaitu melakukan pengamatan, menginferensi dan mengkomunikasikan. Keterampilan proses sains (KPS) diberikan kepada siswa SMP pada pelajaran IPA yaitu keterampilan terintegrasi dan keterampilan dasar (Zubaidah, 2014). Keterampilan proses sains harus dikembangkan kepada siswa untuk mencapai ilmu pengetahuan dan melakukan penyelidikan ilmiah (Khayotha, 2015).

Fakta dilapangan menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa (KPS) masih rendah yaitu berdasarkan prapenelitian yang dilakukan di SMP 1 Wonoayu. Data prapenelitian menunjukkan bahwa 68,5% siswa tidak dapat menyimpulkan, 53,12% siswa tidak mengetahui rumusan masalah, sebesar 93,75 % siswa tidak mengetahui merumuskan hipotesis dan 65,62 % siswa tidak mengetahui dalam mengidentifikasi variabel dan 71,87% tidak mengetahui cara memperoleh dan menyajikan data.

LKS yang digunakan di SMP Wonoayu belum mampu melatihkan keterampilan proses sains (KPS). Hal tersebut dikarenakan karena beberapa faktor antara lain yaitu format LKS yang digunakan. Penilaian keterampilan siswa tidak

begitu diperhatikan oleh guru hal ini dikarenakan waktu yang menjadi faktor utama. Keterampilan proses sains hanya diberika kepada siswa sekedar informasi dan tidak diperdalam mengingat materi yang diajarkan belum tersampaikan semua.

Permasalahan dilapangan menunjukkan bahwa siswa membutuhkan LKS penunjang untuk melatih keterampilan proses sains (KPS). Penelitian yang dilakukan oleh Lucky Bian Susanti tahun 2015 menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan dengan judul Pengembangan LKS Berorientasi *guided Inquiry* Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA didapatkan bahwa kelayakan LKS ditinjau dari keefektifan yaitu perolehan rata-rata nilai keterampilan proses sains *pretest* sebesar 19,4% dan *posttest* 83,6%. Penelitian yang dilakukan oleh Fikria 2017 menunjukkan bahwa respon siswa terhadap LKS yang dikembangkan didapatkan persentase sebesar 97% dalam katagori layak pada aspek penggunaan bahasa, aspek KPS yang dilatihkan dan materi yang digunakan.

Berdasarkan permasalahan yang ada dilapangan dan penelitian terdahulu maka peneliti akan melakukan penelitian keefektifan LKS untuk melatih keterampilan proses sains melalui LKS berbasis inkuiri terbimbing.

**Metode**

Penelitian yang akan dilakukan merupakan jenis penelitian deskriptif. Subjek penelitian diambil dengan *purposive sampling*, yaitu berdasarkan kemampuan keterampilan proses sains siswa kelas VIII-J dari guru IPA SMP Negeri 1 Wonoayu. Tahap uji coba produk akan

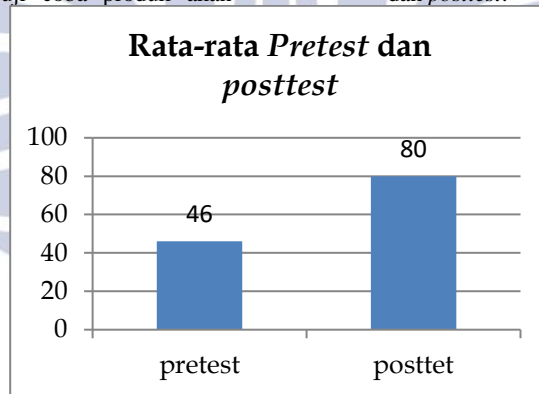
dilakukan di SMPN 1 Wonoayu kelas VIII-J. Jumlah subjek yang digunakan yaitu sebanyak 20 siswa. Desain uji coba menggunakan *one grup-pretest-posttest design*. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu lembar test aspek keterampilan proses sains yang dilatihkan dan angket respon siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes dan angket respon siswa.

**Hasil Dan Pembahasan**

Keefektifan LKS berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan ditinjau dari test kemampuan aspek keterampilan proses sains siswa yang dilatihkan dan angket respon siswa. Keefektifan LKS yang dikembangkan sebagai penunjang dalam melatih keterampilan proses sains. Penilaian ini dinilai berdasarkan pengaruh LKS yang dikembangkan terhadap ketercapaian siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan dalam pembelajaran yaitu siswa diharapkan mampu meningkatkan keterampilan proses sains.

**a. Tes Aspek Keterampilan Proses Sains**

Tes kemampuan keterampilan proses sains siswa digunakan untuk mengetahui keefektifan LKS yang dikembangkan. Keefektifan LKS didapatkan melalui soal *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan merupakan aspek keterampilan proses sains yang dilatihkan yaitu sebanyak 6 aspek. Siswa memiliki ketuntasan dengan nilai akhir  $\geq 71$ . *Pretest* yang dilakukan didapatkan nilai akhir dibawah 71, sehingga siswa mendapatkan katagori tidak tuntas dengan rata-rata nilai 46. Berikut ini adalah grafik rata-rata nilai yang didapatkan siswa pada saat *pretest* dan *posttest*.



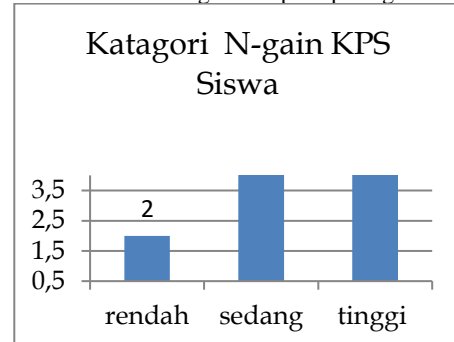
Gambar 1 rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*

Berdasarkan hasil *pretest* menunjukkan bahwa sebanyak 20 siswa dikatagorikan tidak tuntas. Ketidak tuntas tersebut dikarenakan pembelajaran di SMP Negeri 1 Wonoayu terdapat beberapa aspek keterampilan proses sains yang jarang dilatihkan. Berdasarkan hasil wawancara kepada guru faktor jarang dilatihkan keterampilan proses sains dikarenakan keterbatasan waktu dan banyak materi yang belum disampaikan. Sehingga banyak siswa yang belum memahami aspek keterampilan proses sains yang dilatihkan.

Pengetahuan awal merupakan modal bagi siswa dalam aktivitas pembelajaran (Gardner, 1990). Keterampilan proses diberikan dalam sains agar siswa menjadi aktif (Cigrik, 2015). Hasil *posttest* didapatkan bahwa sebanyak 2 siswa mendapatkan katagori tidak tuntas dan sebanyak 18 siswa mendapatkan katagori tuntas. Hal tersebut dikarenakan kemampuan keterampilan proses sains atau ranah berfikir siswa berbeda-beda.

Hasil perhitungan N-gain menunjukkan bahwa siswa memiliki peningkatan nilai dan katagori yang berbeda-beda. Terdapat 2 siswa yang memiliki nilai N-gain sebesar 0,2

dengan katagori rendah, 9 siswa mendapatkan nilai N-gain sebesar 0,5-0,6 dengan katagori sedang serta 9 siswa mendapatkan nilai N-gain sebesar 0,7-0,8 dengan katagori tinggi. Katagori ketuntasan keterampilan sains siswa dapat ditunjukkan dalam bentuk grafik seperti pada grafik berikut:



Gambar 2 Katagori Ketuntasan KPS Siswa  
Pemerolehan N-gain terendah terdapat pada aspek membuat tabel data. Menentukan tabel data sering dilatihkan

oleh siswa tetapi siswa tidak mencantumkan jenis variabel. Menentukan tabel data secara baik sudah dicantumkan pada LKS namun masih terdapat siswa yang masih kesusahan untuk mengubah informasi dalam bentuk tabel. Membuat tabel data maka informasi harus termuat dalam tabel.

Pemerolehan n-gain tertinggi terdapat pada aspek mempresentasikan atau mengkomunikasikan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan aspek mengkomunikasikan tidak asing bagi siswa dan sering dilatihkan oleh guru. Sehingga siswa sudah terlatih untuk mengkomunikasikan dan bukan hal yang baru bagi siswa. Pembelajaran yang sering disampaikan maka siswa akan lebih menguasai pembelajaran tersebut (Sanjaya, 2013).

Peneliti juga menyajikan data ketercapaian setiap aspek keterampilan proses sains yang dilatihkan pada siswa. Berdasarkan hasil pretest dan posttest untuk memperjelas peningkatannya secara terperinci terdapat Tabel 1 ringkasan N-gain setiap aspek

Tabel 1 N-gain Setiap Aspek Keterampilan Proses Sains

No	Aspek	Rata-Rata		<g >	Kategori
		pre-test	post-test		
1	Merumuskan masalah	50	78	0.6	Sedang
2	Menentukan Hipotesis	47	78	0.6	sedang
3	Mengidentifikasi variabel	29	71	0.6	Sedang
4	Membuat tabel data	42	68	0.5	Sedang
5	Menyimpulkan	46	76	0.6	Sedang
6	Mengkomunikasikan	60	88	0.7	Tinggi
Rata-rata N-gain				0,6	sedang

b. Angket Respon Siswa

Penilaian aspek keefektifan juga diperoleh berdasarkan hasil angket respon siswa setelah menggunakan LKS yang dikembangkan. Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan dari siswa mengenai kemudahan penggunaan LKS dalam melatih keterampilan proses sains. Angket tersebut diberikan kepada 20 siswa setelah menggunakan LKS yang dikembangkan.

Angket respon siswa berisi pertanyaan mengenai kemudahan untuk LKS dalam melatih keterampilan proses sains berupa tahapan deskripsi inkuiri terbimbing. Siswa memberikan respon positif pada tahapan inkuiri terbimbing yang memberikan contoh aspek keterampilan proses sains yang dilatihkan. Pemberian contoh aspek keterampilan proses yang dikembangkan karena siswa membutuhkan bimbingan dalam menemukan sebuah konsep. Hal tersebut didukung oleh Riyadi yang menjelaskan bahwa siswa membutuhkan bantuan dalam menerima atau mengembangkan pengetahuan baru (Riyadi, 2015).

Persentase tertinggi terdapat pada fase presentation dengan nilai persentase 100%. Aspek mengkomunikasikan sering dilatihkan oleh siswa sehingga siswa sudah terbiasa dengan informasi atau cara mempresentasikan yang baik. Pendapat yang dikemukakan oleh Khulthau menjelaskan bahwa faktor penunjang dalam pembelajaran adalah melalui sesuatu yang telah siswa ketahui (Khulthau, 2007). Sehingga siswa mendapatkan pengalaman dan penjelasan untuk mengembangkan pengetahuan baru.

Tujuan LKS untuk melatih keterampilan proses sains dapat diterima oleh siswa. Hal tersebut dikarenakan

menggunakan LKS sebagai media untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Salirawati yang menjelaskan LKS dapat membantu guru untuk mencapai tujuan dari keberhasilan dalam mencapai sasaran belajar (Salirawati, 2010). Serta peran dari Lembar Kegiatan Siswa yaitu dapat meningkatkan efisiensi dalam lingkungan belajar dan membantu siswa untuk menemukan konsep (Alipaua, 2010). Tahapan inkuiri terbimbing tersebut melibatkan siswa dalam melakukan penyelidikan, mengidentifikasi konsep dan memecahkan masalah yang dihadapi (Riyadi, 2015).

**Simpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai efektifitas LKS inkuiri terbimbing pada materi zat aditif untuk melatih keterampilan proses sains ditinjau dari tes aspek keterampilan proses sains dan angket respon siswa didapatkan bahwa:

1. LKS berbasis inkuiri terbimbing dikatakan efektif dengan persentase peningkatan keterampilan proses sains dengan nilai N-gain 0,6 dengan kategori sedang.
2. LKS berbasis inkuiri terbimbing dikatakan efektif untuk melatih keterampilan proses sains berdasarkan angket respon didapat persentase sebesar 94% dengan kategori sangat layak.

**Saran**

Berikut saran yang diberikan kepada peneliti pada kekurangan penelitian yang telah dilakukan:

1. Penelitian yang dilakukan hanya diujicobakan secara terbatas, sehingga untuk penelitian selanjutnya perlu diujicobakan skala besar untuk memperkuat hasil kelayakan LKS yang dikembangkan.
2. Pengembangan LKS berbasis inkuiri terbimbing hanya sebatas pada materi Zat Aditif sehingga diperlukan penelitian lanjutan pada materi lain.
3. LKS inkuiri terbimbing sebaiknya digunakan oleh guru sebagai bentuk latihan keterampilan proses sains

**Daftar Pustaka**

Astuti. 2013. Pengembangan LKS Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk dalam Pembelajaran Kooperatif pada Materi Kalor". Jurnal Pendidikan IPA Indonesia dalam Pembelajaran IPA SMP". Jurnal disampaikan pada Seminar Nasional MIPA 2013, UNY

Jasmadi.2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo

Khayotha Jesda, Somsong Sitti and Kanyarat Sonsupap. 2015. "The curriculum development for science teachers' training The action lesson focusing on science process skills". *Academic Journal*. Vol. 10(23). pp. 2674-2683

Kori, Maets and Pedaste. 2014. "Guided Reflection To Support Quality Of Reflection And Inquiry In Web-Based Learning". *Journal Of Education*. 112.pp 242-251

Koswara, sutrisno.2009: *pewarna Alami Produksi dan Penggunaannya*: eBookpangan.com

Kuhlthau, et.al. 2007. *Guded Inquiry Learning in the 21th Century*. United States of America: Librarias Unlimited

Permendikbud.2013. *Permendikbud No 70 tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia

- Permendikbud.2016.*Permendikbud No 22 tahun 2016 Tentang Standar Proses pendidikan Dasar dan Menengah*.Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia
- Riyadi,Idnun.2015. "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) pada Materi Sistem Koordinasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Siswa Kelas XI IPA 3 SMA Batik 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014". *Jurnal Pendidikan Biologi*.Vol No 2 Halaman 80-93
- Rizal,Muhammad. 2014. "Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap

Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP". *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan IPA*. Vol.2 Hal 159-165 ISSN 2338-911

- Vlassi and Kalariota. 2013. "The comparison between guided inquiry and traditional teaching method a case study for the teaching of the structure of matter to 8th grade Greek students". *Journal Of Education*.93.pp 494-497
- Zubaidah,Siti. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk Guru* . Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud



## Media Permainan *Boxs Number Star* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP

Siti Nurul Hidayati<sup>1</sup> dan May Puspitasari<sup>2</sup>

email: nurul\_science31@yahoo.co.id

- 1) Dosen S1 Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam, FMIPA, Unesa,
- 2) Mahasiswa S1 Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam, FMIPA, Unesa

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah media permainan *Boxs Number Star* untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMP. Kelayakan media permainan *Boxs Number Star* ditinjau dari kelayakan teoritis dan kelayakan empiris. Kelayakan teoritis terdiri dari hasil telaah dan validasi sedangkan kelayakan empiris dilihat dari hasil belajar siswa. Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau *Research And Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu studi pendahuluan, studi pengembangan, dan pengujian. Akan tetapi dalam penelitian ini dibatasi sampai pada tahap studi pengembangan, tepatnya pada tahap uji coba terbatas. Penelitian dilakukan di SMP N 3 Kota Mojokerto. Uji coba dilakukan kepada 30 siswa kelas VIII-B dengan menggunakan *One Group Pretest and Post Test Design*. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa lembar telaah media, lembar validasi media dan lembar soal tes. Teknik pengumpulan data dengan cara metode wawancara, metode angket dan metode tes. Berdasarkan hasil penelitian yang didapat media permainan *Boxs Number Star* sebagai media pembelajaran dinyatakan sangat baik secara teoritis berdasarkan hasil validasi 2 dosen dan 1 guru IPA. Kelayakan tersebut ditinjau dari beberapa aspek yaitu isi, penyajian, persyaratan permainan dan kebahasaan. Media permainan *Boxs Number Star* mendapatkan hasil penilaian sebesar 3,76 % dengan kategori sangat baik. Media permainan *Boxs Number Star* sebagai media pembelajaran dinyatakan layak secara empiris dilihat dari hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa dilihat dari nilai ketuntasan belajar siswa dan N-Gain. Ketuntasan belajar siswa sebesar 96% dengan kategori sangat efektif dan N-Gain sebesar 0,50 dimana peningkatan hasil belajar siswa sedang. Hal ini menunjukkan bahwa media permainan *Boxs Number Star* dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa.

**Kata kunci :** Media permainan *Boxs Number Star*, hasil belajar

### Abstract

This study aims to produce a media game *Boxs Number Star* for improve student learning outcomes junior high school. The feasibility of *Boxs Number Star* game media is viewed from the theoretical feasibility and empirical feasibility. Theoretical feasibility consists of the results of the study and validation while empirical feasibility is seen from the student learning outcomes. This type of *Research And Development* (R & D). This research and development consists of three stages, namely preliminary study, development study, and testing. But in this study was limited to the development study phase, precisely at the stage of the limited trial. The research was conducted at SMP N 3 Kota Mojokerto. The test was conducted on 30 students of class VIII-B by using *One Group Pretest and Post Test Design*. The instruments used in this research are media review sheet, media validation sheet and test questionnaire. Technique of collecting data by way of interview method, questionnaire method and test method. Based on the results obtained by the media game *Boxs Number Star* as a learning media was expressed very well theoretically based on the validation results of 2 lecturers and 1 science teacher. The feasibility is view from several aspects, which consist of namely content, presentation, game and language requirements. The assessment by using media game *Boxs Number Star* 3.76% with very good category. Student learning outcomes are seen from student learning scores and N-Gen. Student learning completeness is amounted to 96% with a very effective category and N-Gen of 0.50 of improvements of student learning outcomes. Student response after using media is equal to 91,35% with very good category for student response to game *Boxs Number Star*. This shows that the game media *Boxs Number Star* can be used as a learning media for students.

**Keywords:** Media game *Boxs Number Star*, The results of learning

### Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin maju, terutama dalam dunia pendidikan, segala sesuatu kebutuhan masalah tentang kependidikan yang semakin kompleks maka pendidikan dengan segala cara membentuk suatu sistem, strategi, serta proses pendidikan yang sangat beragam bentuknya. Kurikulum pendidikan di Indonesia selalu berubah-ubah menyesuaikan dengan perkembangan zaman. Hal ini dibuktikan dengan terus disempurnakannya kurikulum yang ada di Indonesia. Hal ini ditunjukkan dengan penyempurnaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi kurikulum 2013. Dalam kurikulum 2013 pembelajaran yang dilakukan bukan lagi pembelajaran dengan pendekatan *teacher centered* (pembelajaran yang berpusat pada guru) melainkan pembelajaran pada pendekatan *student centered* (pembelajaran yang berpusat

pada siswa). Guru berperan membantu siswa dalam menemukan fakta, konsep, atau prinsip bagi diri mereka sendiri.

Menurut Permendikbud No. 64 tahun 2013 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah, kompetisi yang harus dimiliki siswa SMP untuk mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah mengajukan pertanyaan tentang fenomena IPA, melaksanakan percobaan, mencatat dan menyajikan hasil penyelidikan dalam bentuk tabel dan grafik, serta melaporkan hasil penyelidikan secara lisan maupun tertulis. Seorang guru harus melatih keterampilan komunikasi lisan dan tulis kepada siswa agar siswa dapat menggunakan keterampilan komunikasinya untuk menjelaskan berbagai fenomena IPA yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan permendikbud No. 54 tahun 2013 tentang standar kompetensi lulusan pendidikan dasar dan menengah, standar kompetensi lulusan terdiri atas kriteria kualifikasi kemampuan peserta didik yang diharapkan dapat dicapai setelah menyelesaikan masa belajarnya disatuan pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Standar kelulusan dilihat dari sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Pendidikan merupakan salah satu aspek penentu kemajuan sebuah negara, termasuk di Indonesia. Permasalahan yang dialami di Indonesia saat ini adalah rendahnya mutu pendidikan. Hasil survai beberapa lembaga internasional menunjukkan perkembangan pendidikan di Indonesia belum memuaskan. UNESCO (EFA Report 2007), posisi Indonesia dalam peringkat indeks (EDI) turun dari posisi 58 ke 62 dari 130 negara. Penurunan ini merupakan cermin rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia. Salah satu permasalahan rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia adalah rendahnya kualitas proses pembelajaran seperti metode mengajar guru yang tidak tepat, kurikulum, manajemen sekolah yang tidak efektif dan kurangnya motivasi siswa dalam belajar.

Menurut Kunandar (2010) pembelajaran yang berorientasi pada penguasaan materi dianggap gagal menghasilkan peserta didik yang aktif, kreatif, dan inovatif. Peserta didik berhasil "mengingat" dalam jangka pendek, tetapi gagal membekali peserta didik memecahkan persoalan dalam kehidupan jangka panjang. Sehingga diperlukan pembelajaran yang mampu mengaktifkan siswa dengan harapan akan menghasilkan output yang baik dalam pembelajaran.

Menurut Sudjana (2009) mendefinisikan hasil belajar siswa pada hakekatnya adalah perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotor. Hasil belajar merupakan hubungan kegiatan belajar, dimana terdapat proses pembelajaran didalamnya. Menurut (Ngalim, 2002) hasil belajar merupakan salah satu indikator dari proses belajar. Salah satu indikator tercapainya atau tidaknya suatu proses pembelajaran adalah dengan melihat hasil belajar yang dicapai oleh siswa (Tri, 2004). Di Indonesia standar lulusan dilihat dari sikap, pengetahuan dan keterampilan (Permendikbud, 2013).

Menurut wawancara yang dilakukan dengan guru IPA SMPN 3 Kota Mojokerto. Mata pelajaran IPA dianggap siswa sulit untuk dipahami. Beberapa alasan yaitu IPA sangat banyak hafalan serta kesulitan menghitung. Siswa kurang termotivasi saat pembelajaran IPA berlangsung didalam kelas, sehingga saat penyampaian materi siswa merasa bosan dan tidak dapat menyerap materi dengan baik. Materi yang dianggap siswa sulit menurut hasil wawancara guru yaitu materi yang banyak hafalan seperti materi biologi dan kimia. Dari wawancara oleh guru IPA didapatkan materi zat aditif dan adiktif-psikotropika termasuk materi yang dianggap sulit untuk dipahami oleh siswa karena memiliki banyak hafalan. Dari 30 siswa yang mengisi angket 53% mengatakan kesulitan memahami materi IPA karena kurangnya latihan. Dari angket didapatkan bahwa pembelajaran dengan bermain mendapatkan rata-rata respon yang sangat bagus sebesar 96,6%. Dari angket juga didapatkan bahwa 96,6% rata-rata respon siswa senang terhadap pembelajaran IPA menggunakan media permainan. 86% rata-rata respon siswa mengatakan pembelajaran menggunakan media permainan membuat mereka merasa menyenangkan dan lebih mudah untuk memahami materi.

Media pengajaran merupakan aspek yang menonjol dalam pengajaran. Media pengajaran merupakan alat bantu yang digunakan dalam metode pengajaran, yang disiapkan

oleh guru. Menurut (Sudjana dan Rivai, 2010) media pengajaran itu dapat berupa alat peraga, demonstrasi, permainan dan lain-lain. Sedangkan menurut (Santyasa, 2007) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau bahan pembelajaran, sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar guna mencapai ketuntasan belajar. Media pembelajaran akan dapat memberikan pengaruh yang baik saat pembelajaran didalam kelas berlangsung. Penggunaan media pembelajaran akan membangkitkan keinginan dan minat yang baru, serta membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan akan memberikan pengaruh yang positif. Media pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan semangat belajar siswa dan memotivasi siswa lebih baik lagi saat pembelajaran berlangsung.

Media pembelajaran, permainan mempunyai beberapa kelebihan, yaitu permainan adalah sesuatu yang menyenangkan untuk dilakukan, sesuatu yang menghibur dan menarik (Sadiman, 2006). Permainan juga dapat menjadi sumber belajar atau media belajar apabila media tersebut bertujuan untuk mencapai tujuan pendidikan atau pembelajaran. Permainan menyenangkan untuk dilakukan dikarenakan adanya kompetisi dalam permainan tersebut. Permainan dapat membuat perubahan perkembangan kognitif siswa. Menurut teori perkembangan kognitif Piaget yang dikemukakan (Nur, 2008) menyatakan bahwa perkembangan kognitif sebagian besar ditentukan oleh manipulasi dan interaksi aktif anak dengan lingkungan. Dalam belajar dengan menggunakan permainan, peranan guru tidak kelihatan tetapi interaksi antar siswa menjadi lebih menonjol karena siswa sendiri yang akan memecahkan setiap masalah yang dihadapi sehingga siswa akan lebih aktif dalam pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan dalam bidang media permainan seperti media permainan kartu misteri sains dengan tema bahan kimia rumah tangga yang dikembangkan menghasilkan hasil belajar siswa tuntas hingga 81,25 (Fatony, 2014). Berdasarkan penelitian terbaru menunjukkan bahwa game petualangan sains yang dikembangkan valid, efektif dan praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada materi perpindahan kalor (Siska, 2015). Berdasarkan penelitian yang lainnya menunjukkan bahwa penggunaan media permainan ular tangga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa (Dewi, 2016).

Digunakan media permainan di SMP N 3 Kota Mojokerto karena siswa kurang termotivasi ketika pembelajaran berlangsung. Siswa akan merasa bosan ketika materi IPA diajarkan dengan ceramah sehingga media permainan digunakan agar siswa dapat belajar sambil bermain dan dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar dengan bermain.

Media permainan *Boxs Number Star* digunakan karena mampu membuat siswa lebih memahami sub materi zat aditif, siswa dapat belajar dengan bermain, mampu membuat siswa untuk aktif berdiskusi, aktif mencari dan aktif berpendapat. Permainan *Boxs Number Star* memiliki kelebihan yaitu siswa belajar berkomunikasi seperti (membaca, menjawab, bertanya, berdiskusi dan berpendapat), siswa juga dapat mengetahui seberapa pengetahuan siswa tentang sub materi zat aditif dari setiap pertanyaan yang dijawab dan yang ditanyakan oleh siswa lain, siswa dapat menambah banyak informasi mengenai sub materi zat aditif dari diskusi kelompok.

Pengembangan permainan *Boxs Number Star* dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Teams-Games-Tournament (TGT). Model pembelajaran

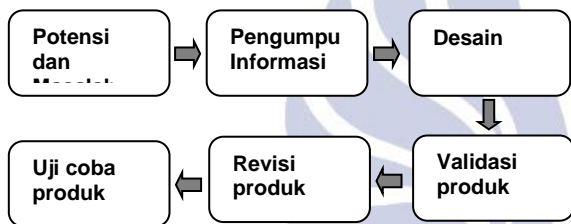
koperatif tipe Teams-Games-Tournaments (TGT) dipilih karena menggunakan sistem tournament. Didalam tournament itu, siswa akan bertanding untuk mewakili timnya dengan anggota tim yang lain yang setara dalam kinerja akademik mereka sebelumnya (Nur, 2011).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media permainan pembelajaran berupa *Boxs Number Star*. Dimana *Boxs Number Star* dapat menyajikan proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan sekaligus sebagai media pengajaran guna menunjang belajar siswa.

### Metode

Jenis penelitian ini merupakan penilitan dan pengembangan atau *Research And Development (R&D)*. Penelitian dan pengembangan ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu studi pendahuluan, studi pengembangan, dan pengujian (Sugiyono, 2013). Akan tetapi dalam penelitian ini dibatasi sampai pada tahap studi pengembangan, tepatnya pada tahap uji coba terbatas.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain dan uji coba produk. Berikut rancangan penelitian pengembangan yang diadaptasi dari Borg dan Gall:



Gambar 1. Rancangan penelitian model pengembangan *R and D*

Sumber : adaptasi dari Borg dan Gall (Sugiyono, 2013)

Desain uji coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one grup pretest-posttest design* dengan menggunakan sejumlah subjek uji. Uji coba permainan *Boxs Number Star* dilakukan pada 30 siswa SMP N 3 Kota Mojokertokelas VIII. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa lembar telaah media, lembar validasi media dan lembar soal tes. Teknik pengumpulan data dengan cara metode wawancara, metode angket dan metode tes.

### Pembahasan

#### 1. Kelayakan teoritis media permainan *Boxs Number Star*

Kelayakan teoritis media permainan *Boxs Number Star* dilihat dari 2 aspek yaitu telaah dan divalidasi.

##### a. Telaah

Media di telaah oleh dosen, hasil telaah yang sudah didapatkan berupa saran-saran tentang perbaikan media permainan *Boxs Number Star*. Dimana hasil telah adalah buku pedoman permainan masih kurang terdapat gambar, sehingga harus ditambahkan gambar untuk mempermudah jalannya permainan, aturan permainan pada buku pedoman permainan masih kurang jelas sehingga pada buku pedoman permainan sudah diperbaiki dengan diberikan aturan yang mudah dipahami oleh siswa, kurangnya pertanyaan pada siswa di kartu soal sehingga ditambahkan kartu soal 2 kali lipat dan varian jawaban yang kurang pada kartu jawaban sehingga menambah jawaban pada kartu jawaban sehingga peluang siswa menjawab benar sangat banyak.

##### b. Validasi

Media divalidasi oleh 3 orang validator. 3 orang validator terdiri dari 2 dosen dan 1 guru IPA. Penilaian validasi berdasarkan beberapa aspek yaitu isi, penyajian, persyaratan permainan dan kebahasaan.

Suatu permainan dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk tujuan pendidikan, sesuai dengan pernyataan sadiman (2010) yang menyatakan bahwa media permainan dapat digunakan untuk berbagai tujuan pendidikan dengan mengubah sedikit alat, aturan maupun persoalannya.

Ditinjau dari kriteria isi mendapatkan rata-rata presentase 3,8 dengan kategori sangat baik. Kriteria penyajian mendapatkan rata-rata 3,5 dengan kategori sangat baik. Kriteria persyaratan permainan mendapatkan rata-rata 3,84 dengan kriteria sangat baik dan kriteria kebahasaan mendapatkan rata-rata 3,92 dengan kriteria sangat baik.

Kriteria penyajian memiliki nilai rata-rata sebesar 3,5, memiliki nilai validasi paling kecil dibanding kriteria yang lainnya hal tersebut dikarenakan dalam segi kartu dan *Boxs* seperti huruf dan angka kurang jelas, keawetan kartu kurang sehingga mendapatkan masukan memperbaiki media yang ada sebelum diuji cobakan. Pada kriteria kebahasaan mendapatkan rata-rata nilai sebesar 3,92 memiliki nilai paling besar dibandingkan dengan kriteria yang lainnya hal tersebut dikarenakan penggunaan bahasa yang digunakan sudah menggunakan bahasa yang baku dan penulisan soal sudah sesuai dengan EYD.

Keseluruhan, media permainan *Boxs Number Star* yang telah dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini dapat ditunjukkan dengan hasil validasi sebesar 3,76 dengan kategori sangat baik. Menurut Sadiman (2006), dalam pembuatan sebuah permainan juga harus diperhatikan tujuan yang akan dicapai, peraturan dalam permainan dan kegiatan yang dilakukan dalam kegiatan bermain karena dalam satu permainan haruslah mengandung tiga komponen utama tersebut. Media permainan *Boxs Number Star* telah memenuhi tiga komponen aspek tersebut sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

#### 2. Kelayakan empiris

Kelayakan empiris media permainan *Boxs Number Star* dilihat hasil belajar siswa setelah menggunakan media permainan *Boxs Number Star*.

Hasil belajar siswa di SMPN 3 Kota Mojokerto dikatakan tuntas jika siswa mendapatkan nilai diatas nilai KKM yaitu 75. Setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan media permainan *Boxs Number Star* jumlah siswa yang tuntas sebanyak 29 siswa dan hanya 1 siswa yang tidak tuntas dalam pembelajaran.

Satu siswa yang tidak tuntas yaitu MDM dengan nilai post-test 72 dimana siswa mengalami peningkatan dalam pembelajaran akan tetapi siswa belum tuntas dalam pembelajaran. Peningkatan hasil belajar Martha Dwi Mulyanti sebesar 0,58 dimana menurut Hake (1999) hasil tersebut menunjukkan peningkatan sedang. Berdasarkan hasil keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan ke-2 pada fase 4 sudah dilakukan semua dan pada pertemuan ke-3 semua keterlaksanaan pembelajaran sudah dilakukan semua sehingga seharusnya siswa dapat dengan baik melakukan permainan dan aktif melakukan diskusi akan tetapi jika dikaitkan dengan aktivitas siswa, pada awal permainan siswa juga kurang aktif dilihat dari beberapa aktivitas yang tidak dilakukan seperti tidak membaca buku pedoman dan menentukan perwakilan kelompok yang akan maju, sehingga terjadi kebingungan saat awal permainan berlangsung. Berdasarkan dari angket respon siswa, Martha Dwi Mulyanti menyatakan bahwa media permainan ini sangat membantu

dalam memahami materi IPA akan tetapi soal didalam kartu masih sangat sulit. Hal tersebut dapat mempengaruhi siswa dalam pemahaman materi yang belum sepenuhnya dipahami oleh siswa sehingga siswa juga mengalami kebingungan dalam menjawab soal.

Tabel 1. Hasil belajar siswa setelah menggunakan media permainan *Boxs Number Star*

No.	Nama	Pre-test	Post-test	Kriteria Post-test	<g>	Kategori
1.	ARP	68	82	T	0,43	Sedang
2.	ABS	68	82	T	0,43	Sedang
3.	AKN	70	88	T	0,60	Sedang
4.	AMS	68	80	T	0,37	Sedang
5.	ADA	66	80	T	0,41	Sedang
6.	ABL	62	76	T	0,36	Sedang
7.	BRFR	58	78	T	0,47	Sedang
8.	CBR	68	82	T	0,43	Sedang
9.	CAA	64	86	T	0,61	Sedang
10.	CTW	70	82	T	0,40	Sedang
11.	DDW	58	76	T	0,42	Sedang
12.	DFP	34	78	T	0,60	Sedang
13.	DFU	70	82	T	0,40	Sedang
14.	EAL	60	80	T	0,50	Sedang
15.	FF	76	88	T	0,50	Sedang
16.	FTP	68	80	T	0,37	Sedang
17.	HA	64	82	T	0,50	Sedang
18.	IN	66	90	T	0,70	Tinggi
19.	IGD	64	82	T	0,50	Sedang
20.	KBU	66	80	T	0,41	Sedang
21.	MDM	32	72	TT	0,58	Sedang
22.	NAP	76	92	T	0,66	Sedang
23.	QA	66	82	T	0,37	Sedang
24.	RAS	44	80	T	0,64	Sedang
25.	RNA	68	82	T	0,43	Sedang
26.	RA	60	84	T	0,60	Sedang
27.	RRA	62	88	T	0,68	Sedang
28.	SAP	66	82	T	0,47	Sedang
29.	YS	68	84	T	0,50	Sedang
30.	ZAZS	66	90	T	0,70	Tinggi
Ketuntasan klasikal	0,03	0,96	-	-	-	-
Rata-rata N-Gain	-	-	-	-	0,50	Sedang
Jumlah siswa yang mengalami peningkatan nilai	-	30	-	-	-	-
Presentase (%)	-	-	-	-	100	-

Berdasarkan data tabel 1 diatas, diperoleh ketuntasan hasil belajar siswa secara keseluruhan (ketuntasan klasikal) sebesar 96%. Berdasarkan dari hasil tersebut, media permainan *Boxs Number Star* sebagai media pembelajaran dinyatakan sangat efektif (Riduwan, 2013). Selain ketuntasan hasil belajar siswa, dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan media permainan *Boxs Number Star*. Berdasarkan tabel 1 seluruh siswa mengalami peningkatan nilai hasil belajar setelah menggunakan media permainan *Boxs Number Star*. 28 siswa mengalami peningkatan yang sedang sedangkan 2 siswa mengalami

peningkatan yang tinggi sehingga rata-rata perolehan N-Gain adalah 0,50 dimana menurut Hake (1999) perolehan tersebut dapat dikategorikan kedalam peningkatan sedang.

2 siswa yang mengalami peningkatan yang tinggi yaitu IF dan ZAZS.. IF memperoleh N-Gain 0,70 dimana menurut Hake (1999) perolehan tersebut dikategorikan tinggi. Dilihat dari respon siswa, siswa merasa senang dengan media permainan sehingga lebih memahami materi, hal tersebut dapat menjadi alasan siswa mendapat nilai yang tinggi. ZAZS memperoleh N-Gain 0,70 dimana menurut Hake (1999) perolehan tersebut dikategorikan tinggi. Dilihat dari respon siswa terhadap media permainan siswa merasa senang dan tertarik belajar IPA menggunakan media permainan *Boxs Number Star* sehingga alasan tersebut dapat dikaitkan dengan peningkatan hasil belajar siswa yang tinggi.

Salah satu faktor adanya peningkatan adalah penggunaan media permainan *Boxs Number Star*. Permainan sebagai media bertujuan untuk membantu siswa dalam belajar secara mandiri dan menciptakan suasana rekreatif bagi siswa, sehingga belajar lebih menarik (Priatmoko, 2012). Menggunakan media permainan akan membuat siswa menjadi tertarik dalam pembelajaran yang berlangsung didalam kelas. Penggunaan media permainan juga digunakan sebagai pengulangan ataupun penguatan. Menurut Kariyawan (2008) wawasan baru dapat ditingkatkan dengan mempraktikan sikap atau wawasan itu secara berulang-ulang. Menurut Kariyawan (2008) dengan adanya penguatan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengalami keberhasilan atau pencapaian baru sebagai bagian dari prestasinya. Dengan menggunakan media permainan *Boxs Number Star* guru diberi kesempatan untuk mengulangi materi yang telah diajarkan dalam bentuk permainan sehingga menambah pengetahuan dan ingatan siswa yang baru. Menurut (Faizal, 2014) hasil belajar peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik yang menggunakan media pembelajaran lebih tinggi dari pada yang tidak menggunakan media pembelajaran.

Hal lain yang dapat menyebabkan adanya peningkatan dalam pembelajaran adalah media permainan *Boxs Number Star* merupakan permainan tournament, untuk mencapai keberhasilan siswa akan belajar bersama, berdiskusi sesama, memberikan informasi-informasi yang telah diperoleh secara bersama, belajar menghargai pendapat. Menurut Salvin (2011) permainan tim akan terlihat lebih baik dibandingkan dengan permainan perorangan.

Kegiatan belajar yang dikemas dengan cara yang menyenangkan akan membuat siswa menjadi lebih termotivasi dalam belajar dan mengumpulkan banyak informasi-informasi dalam belajar. Cara yang menyenangkan tersebut salah satunya yaitu menggunakan media permainan *Boxs Number Star* yang digunakan dalam pembelajaran pada sub materi zat aditif. Media permainan *Boxs Number Star* dikemas dalam bentuk latihan soal yang bervariasi dari soal uraian hingga soal gambar yang dilakukan dengan menyenangkan.

### Simpulan

Berdasarkan hasil data penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Media permainan *Boxs Number Star* sebagai media pembelajaran dinyatakan sangat baik secara teoritis berdasarkan hasil validasi 2 dosen dan 1 guru IPA. Kelayakan tersebut ditinjau dari beberapa aspek yaitu isi, penyajian, persyaratan permainan dan kebahasaan. Media permainan *Boxs Number Star* mendapatkan hasil penilaian sebesar 3,76 % dengan kategori sangat baik.



2. Media permainan *Boxs Number Star* sebagai media pembelajaran dinyatakan layak secara empiris dilihat dari hasil belajar siswa. Dilihat dari nilai ketuntasan belajar siswa dan N-Gain. Ketuntasan belajar siswa sebesar sebesar 96% dengan kategori sangat efektif dan N-Gain sebesar 0,50 dimana peningkatan hasil belajar siswa sedang. Hal ini menunjukkan bahwa media permainan *Boxs Number Star* dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa.

#### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan hanya diuji cobakan pada satu kelas saja sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat diuji cobakan ke beberapa kelas sehingga dapat memperkuat hasil kelayakan empiris.
2. Media permainan ini dapat digunakan di setiap materi IPA lainnya selain sub materi zat aditif.
3. Media permainan ini juga dapat digunakan dengan mata pelajaran yang lain seperti matematika dan IPS.

#### Daftar Pustaka

- Dewi, Siska A.2015.*Pengembangan Game Petualangan Sains Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Perpindahan Kalor*. Skripsi tidak dipublikasikan.Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- EFA Report.2007.EFA Report Unesco. Online <http://www.unesco.org/education/GMR/2007/Fullreport.Pdf>. diakses 15 januari 2017
- Faizal, Moh Alwi dan Rakhmawati Lusia. (2014). *Pengembangan Pengembangan Media Pembelajaran Computer Based Instruction (CBI) Menggunakan Adobe Flash CS5 dan DSCH2 Pada Materi Menerapkan dan Menguji Macam-Macam Flip-Flop di SMKN 7 Surabaya*. Jurnal Pendidikan Elektro.UNESA. Volume 3 (3)
- Fatony, Muhammad.2014.*Pengembangan Media Permainan Edukatif Kartu Misteri Sains Berbasis Pembelajaran IPA Terpadu Tema Bahan Kimia Rumah Tangga Untuk Kelas VII SMP*. Skripsi yang tidak diterbitkan.Surabaya:Universitas Negeri Surabaya.
- Kariyawan, Bambang.2008. *Aplikasi permainan edukatif untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa SMA terhadap materi pembelajaran sosiologi*. Journal Cendekia vol 1 No (1)
- Kunandar. 2010. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Rajawali Pres
- Ngalim, M purwanto. 2002. *Psikologi Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosda Karya
- Muhammad, dkk.2008.*Teori-Teori Pembelajaran Kongnitif*. Surabaya: Pusat Sains Dan Matematika Sekolah Universitas Negeri Surabaya.
- Nur,Muhammad.2011.*Model Pembelajaran Kooperatif*.Surabaya:Pusat Sains Dan Matematika Sekolah.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah.
- Puspita, Dewi.2016. *Pengembangan Permainan Ular Tangga Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Getaran Dan Gelombang Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa*. Skripsi yang tidak diterbitkan.Surabaya:Universitas Negeri Surabaya.
- Priatmoko, Saptorini dan Diniy.2012.Penggunaan Media Sirkuit Cerdik Berbasis Chemo-Edutainment Dalam Pembelajaran Larutan Asam Basa. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia.JPII 1
- Riduwan.2013.*Belajar Mudah Penelitian*.Bandung:Alfabeta
- Sadiman,A.S.dkk.2006.*Media Pendidikan: Pengertian,Pengembangan Dan Pemanfaatannya*. Jakarta :PT Raja Grafindo Persada
- Sadiman, Arif S,Rahardjo, Hryono, Anung, Raharjito.2010.*Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*.Jakarta.PT. Raja Grafindo Persada.
- Slavin, E. Robert. 2011. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik*. Jilid 2. Edisi Kesembilan. Terjemahan oleh Marianto Samosir. Jakarta: PT. Indeks.
- Santayasa,I Wayan.2007.*Landasan Konseptual Media Pembelajaran*.Makalah Workshop Banjar Angklan Klungkung: Universitas Pendidikan Ganesha [http://file.upi.edu/Direktorat/FIP/JUR\\_PEND\\_LUAR\\_SEKOLAH/194704171073032MULTI\\_PU\\_RWASASMITA/MEDIA\\_PEMBELAJARAN.pdf](http://file.upi.edu/Direktorat/FIP/JUR_PEND_LUAR_SEKOLAH/194704171073032MULTI_PU_RWASASMITA/MEDIA_PEMBELAJARAN.pdf). Diakses pada 1Oktober 2016
- Sudjana Dan Rivai.2010.*Media Pengajaran*.Bandung:Sinar Bru Algensindo.
- Sudjana, Nana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*.Bandung: Alfabeta
- Tri, caharina. 2004. *Psikologi Belajar*. Semarang : IKIP Semarang Press

## Pembelajaran dengan Strategi Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika di Kelas X MIA SMAN 1 PACET

Suesti Restuadyani<sup>1</sup>, Nur Iriawan<sup>2</sup>, Kartika Fithriasari<sup>3</sup> dan Adatul Mukarromah<sup>4</sup>

e-mail:nur\_i@statistika.its.ac.id

<sup>1</sup>SMAN 1 Pacet Mojokerto, <sup>2,3,4</sup>Jurusan Statistika ITS Surabaya

### Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah dalam pelajaran Fisika sangat penting dimiliki oleh siswa selain penguasaan konsep Fisika. Pemecahan masalah Fisika dapat mengasah kemampuan siswa untuk menghubungkan beberapa konsep Fisika. Metakognitif merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Strategi metakognitif dilakukan dengan beberapa aktivitas proses belajar yaitu merencanakan, mengelola informasi, memonitor secara komperhensif, membetulkan tidakan yang salah, dan evaluasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa strategi pembelajaran metakognitif dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah Fisika. Penelitian ini dengan melakukan observasi pada 34 siswa di kelas X MIA SMAN 1 Pacet. Siswa dalam kelas tersebut diberikan Strategi Metakognitif dalam pembelajaran Fisika materi hukum Newton II. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah Fisika bagi siswa mengalami kenaikan dari 78 (baik) pada siklus I menjadi 91 (sangat baik) pada Siklus II. Sedangkan keragaman nilai dalam kelas mengalami penurunan atau siklus II semakin seragam kemampuannya dibandingkan siklus I, hal ini dapat dilihat dari nilai deviasi standar pada siklus I sebesar 9,21 dan 6,37 pada siklus II. Kemampuan pemecahan masalah Fisika mengalami kenaikan secara signifikan dengan menggunakan metode staitika uji berpasangan pada tingkat kepercayaan 95% setelah menggunakan strategi metakognitif dalam pembelajaran.

**Kata kunci:** *Metakognitif, uji berpasangan, pelajaran Fisika, pemecahan masalah, metode statistika, tingkat kepercayaan*

### Pendahuluan

Selain kemampuan penguasaan konsep fisika, kemampuan berharga yang didapatkan melalui serangkaian proses belajar fisika adalah kemampuan pemecahan masalah fisika. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan dengan tingkat intelektual yang lebih tinggi dari sekedar pemahaman konsep, karena peserta didik yang memiliki tingkat pemahaman konsep tinggi belum tentu memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tinggi. Pada tingkat berpikir ini (pemecahan masalah) peserta didik dituntut memiliki kemampuan konsep yang lebih kompleks kemudian mencari hubungan-hubungan (jejaring) dari berbagai konsep yang mempengaruhi masalah yang sedang dipecahkan. Menurut Selcuk (2008) bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan yang diperoleh dari suatu kegiatan investigasi di mana solver mengembangkan suatu solusi untuk memecahkan suatu permasalahan. Kemampuan pemecahan masalah yang telah dicapai peserta didik dapat diidentifikasi melalui tahapan pemecahan masalah. Model heuristik ini merupakan perincian dari heuristik Polya yang terdiri dari 4 tahapan pemecahan masalah (Gok, 2010). Langkah – langkah tersebut meliputi : menganalisis dan memahami masalah (*analyzing and understanding a problem*); merancang dan merencanakan solusi (*designing and planning a solution*); mencari solusi dari masalah (*exploring solution to difficult problem*); dan memeriksa solusi (*verifying a solution*).

Kemampuan metakognitif peserta didik dapat membantu guru untuk mengetahui seberapa baik peserta didik belajar agar para guru mampu mendukung peserta didik untuk meningkatkan kemampuan peserta didik. Menurut penelitian yang dikembangkan oleh Rampayong (2010) dengan satu set pertanyaan terbuka dapat menilai kemampuan metakognitif peserta didik mengenai pengetahuan tentang kognisi dalam konteks ilmiah.

Penelitian tersebut terdiri dari tujuh pertanyaan terbuka dalam bentuk tertulis yang memungkinkan peserta didik untuk mengungkapkan apa yang peserta didik ketahui tentang ide-ide peserta didik sendiri, strategi kognitif, kapan dan mengapa menggunakan strategi itu. Kemampuan metakognitif dalam penelitian ini dilihat dari pengetahuan metakognitif dan ketrampilan (regulasi) metakognitif.

Pengetahuan metakognitif dilihat dari tiga aspek yaitu pengetahuan deklaratif, prosedural dan kondisional.

Pada Kurikulum 2013 menegaskan tentang kemandirian dengan adanya penguatan pola pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Peserta didik harus memiliki pilihan-pilihan terhadap materi yang dipelajari dengan gaya belajarnya (*learning style*) untuk memiliki kompetensi yang sama. Proses pembelajaran yang ada belum bisa mengoptimalkan peserta didik untuk mengetahui bagaimana seharusnya belajar, mengetahui kemampuan dan modalitas yang dimiliki, dan mengetahui strategi terbaik untuk belajar efektif sehingga menyebabkan kemandirian peserta didik untuk belajar sangat rendah. Hal tersebut dapat dilihat dari respon peserta didik ketika dihadapkan pada kegiatan pemecahan masalah fisika. Kemampuan pemecahan masalah peserta didik ternyata sangat rendah terutama jika dihadapkan pada masalah-masalah fisika yang lebih rumit dan kompleks.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik salah satunya adalah dengan strategi metakognitif yang mengacu pada mengontrol pemikiran belajar seseorang melalui aktivitas metakognitif seperti 1) perencanaan (*planning*), yaitu kemampuan merencanakan aktivitas belajarnya; 2) strategi mengelola informasi (*information management strategies*), yaitu kemampuan strategi mengelola informasi berkenaan dengan proses belajar yang dilakukan; 3) memonitor secara komprehensif (*comprehension monitoring*), yaitu

kemampuan dalam memonitor proses belajarnya dan hal-hal yang berhubungan dengan proses; 4) strategi debugging (*debugging strategies*), yaitu strategi yang digunakan untuk membetulkan tindakan-tindakan yang salah dalam belajar; dan 5) evaluasi (*evaluation*), yaitu mengevaluasi efektivitas strategi belajarnya. Sejumlah penelitian menyarankan strategi metakognitif penting bagi peserta didik dalam pemecahan masalah (Chi & Vanlehn, 2010; Jalil & Ziq, 2009; Khezrlou, 2012; Kung, 2007; Rampayong, 2010). Penelitian lain menemukan meningkatnya kemampuan metakognitif peserta didik dalam pembelajaran fisika akan berdampak pada kemampuan pemecahan masalah (Hartono, 2012; Simajuntak, 2012). Ada perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara peserta didik ahli dan pemula dikarenakan kemampuan metakognitif yang berbeda, diyakini bahwa peserta didik dengan kemampuan metakognitif tinggi memiliki kemampuan pemecahan yang lebih baik.

Pada penelitian sebelumnya lebih banyak membahas pada aspek kemampuan metakognitif melalui lembar observasi inventory metakognitif belum meneliti secara langsung keterlibatan peserta didik dalam pemecahan masalah fisika. Pada penelitian ini, strategi metakognitif melibatkan aktivitas metakognitif baik *writing activities* maupun *activities oral*. *Writing activities* mengacu pada aspek pengetahuan metakognitif yaitu pengetahuan pengetahuan deklaratif, prosedural dan kondisional. Indikator pelaksanaannya seperti pemberian kuis, melibatkan keaktifan peserta didik dalam pengajuan pertanyaan-pertanyaan dan pembuatan jurnal belajar peserta didik.

Pada penelitian ini akan dilakukan implementasi pembelajaran metakognitif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika pada Peserta didik kelas X MIA SMAN 1 Pacet Kabupaten Mojokerto

### Metode

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan di SMAN 1 Pacet Kabupaten Mojokerto yang terletak di Jl. Pandan-Gondang Kabupaten Mojokerto, pada tahun pelajaran 2016-2017 semester ganjil. Subjek penelitian adalah Peserta didik di kelas X MIA SMAN 1 Pacet Mojokerto yang berjumlah 35 Peserta didik. Diambilnya subyek ini atas dasar pertimbangan bahwa subjek adalah Peserta didik peneliti dalam melaksanakan tugas mengajar di kelas sehari-hari. Waktu penelitian dilaksanakan mulai tgl. 24 Juli 2016 sampai dengan 24 September 2016. Kompetensi Dasar yang dikembangkan adalah kompetensi dasar (KD) 3.5. Menginterpretasikan hukum-hukum Newton dan penerapannya pada gerak benda. Pada siklus 1 mempelajari hukum 1 Newton sedangkan pada siklus 2 mempelajari hukum II Newton.

siklus penelitian tindakan kelas dilaksanakan 2 siklus, masing-masing siklus terdiri 5 tahap yaitu, permasalahan, perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi. Permasalahan pada tahap I bagaimana penerapan strategi metakognitif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sesuai dengan kompetensi Dasar K-13. Perencanaan tindakan yang dilakukan yaitu menyusun rencana pembelajaran yang sesuai dengan tahapan aktivitas strategi metakognitif, mempersiapkan materi kegiatan dan menyusun instrumen penelitian. Pelaksanaan tindakan meliputi menyajikan dan menjabarkan KD hingga mengetahui prasyarat pengetahuan, menginterpretasikan materi pelajaran yang akan dijabarkan dan disajikan, menata indikator sesuai dengan urutan unit, membentuk kelompok (tiap kelompok terdiri dari 5 Peserta didik), memonitor seluruh pekerjaan Peserta didik hingga mampu memantau perkembangan kemampuan Peserta didik pada aspek

penerapan strategi metakognitif. mendiagnosa kesulitan Peserta didik dan melakukan penilaian terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika Peserta didik. Observasi dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi aktivitas guru dan aktivitas anak didik. Tahapan terakhir pada setiap siklus adalah refleksi dilaksanakan untuk mengetahui kekurangan dan kelemahan pada pelaksanaan siklus I, kemudian digunakan sebagai bahan acuan tindakan berikutnya. Siklus II dilaksanakan seperti siklus I, materi berbeda tetapi masih cocok dengan metode yang sama dan dengan penyempurnaan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian tindakan kelas ini adalah observasi aktivitas guru yang bertujuan untuk mengetahui informasi semua aktivitas yang dilakukan guru selama pembelajaran berlangsung meliputi persiapan, pelaksanaan dan pengevaluasian. Observasi aktivitas anak didik merupakan instrumen lain yang digunakan untuk mengetahui informasi semua aktivitas yang dilakukan oleh anak didik selama pembelajaran berlangsung. Instrumen ketiga yang digunakan adalah hasil penilaian kemampuan pemecahan masalah yang bertujuan untuk mendapatkan informasi yang lengkap tentang kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

Analisis data yang digunakan meliputi analisis diskriptif pada setiap instrumen yang digunakan. Analisis diskriptif bertujuan untuk mengetahui gambaran dari keberhasilan metode pembelajaran yang diterapkan berdasarkan instrumen yang digunakan. Lembar observasi aktivitas guru dan anak didik di analisis dengan menggunakan persamaan (1) :

$$SKT = \frac{JSD}{JSM} \times 100 \quad (1)$$

Dengan :

SKT = skor keberhasilan tindakan

JSD = jumlah skor yang diperoleh

JSM = jumlah skor maksimum

Dengan kriteria penilaian :

80 – 100 Sangat baik

60 – 79 Baik

40 – 59 Cukup

20 – 39 Kurang

0 – 19 Sangat kurang

Analisis terhadap hasil penilaian kemampuan pemecahan masalah meliputi analisis diskriptif untuk mengetahui gambaran hasil penilaian kemampuan pemecahan masalah pelajaran Fisika dengan menggunakan metode metakognitif dengan. Analisis ini dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata dan standard deviasi dari hasil penilaian siswa serta menyajikan dalam bentuk grafik rata-rata pada siklus I dan siklus II. Rata-rata dan standard deviasi dihitung dengan menggunakan persamaan (2) dan (3)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2)$$

dan

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (3)$$

dengan

$x_i$  = siswa ke- $i$

$\bar{x}$  = rata-rata

$n$  = banyaknya data (siswa)

$s$  = standard deviasi

Selanjutnya dilakukan analisis inferensia untuk mengetahui bahwa pembelajaran yang diterapkan memberikan hasil penilaian yang lebih baik dibandingkan dengan metode pembelajaran sebelumnya. Analisis inferensia dilakukan dengan menguji berpasangan hasil penilaian peserta didik pada siklus I dan siklus II untuk mengetahui bahwa hasil penilaian pada siklus II lebih baik dibandingkan pada siklus I dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Menetapkan hipotesis

$H_0 : \mu_D \leq 0$

$H_1 : \mu_D > 0$

dengan :

$\mu_D$  = rata-rata dari (nilai pada siklus II – nilai pada siklus I )

b. Menentukan tingkat signifikansi

$\alpha = 0,05$

c. Menetapkan statistik uji

$$T = \frac{\bar{d}}{s_D / \sqrt{n}}$$

dengan :

$\bar{d}$  = rata-rata dari (nilai pada siklus II – nilai pada siklus I )

$s_d$  = standard deviasi dari (nilai pada siklus II – nilai pada siklus I )

d. Menetapkan daerah kritis

$T > t_{\alpha, n-1}$

e. Mengambil keputusan

Jika  $T$  lebih besar dari tabel maka tolak  $H_0$ , sebaliknya maka gagal tolak  $H_0$ .

## Hasil Dan Pembahasan

### A. Gambaran Awal Pelaksanaan Pembelajaran dengan Strategi Metakognitif

Pembelajaran dengan strategi metakognitif ini masih asing bagi Peserta didik SMAN 1 PACET, Peserta didik masih perlu bimbingan dalam memahami langkah-langkah pembelajaran dengan strategi metakognitif. Tahap awal peneliti lebih banyak menjelaskan aspek –aspek yang terkait pembelajaran dengan strategi metakognitif pada Peserta didik. Aktifitas terkait strategi metakognitif diantaranya peserta didik membuat jurnal belajar di setiap materi. Selanjutnya peserta didik secara berkelompok terlibat dalam lembar kerja kelompok menganalisis dan mengevaluasi soal-soal fisika yang sesuai dengan aspek metakognitif. Peserta didik memanfaatkan berbagai sumber dalam menyelesaikan tugasnya. Peserta didik bebas dalam memilih sumber yang akan digunakan dalam menyelesaikan tugasnya. Pada kegiatan diskusi satu kelompok diberi waktu 10 menit persentasi satu kelompok berkesempatan untuk bertanya, memberi masukan, dan saran. Meskipun demikian pada siklus 1 masih banyak Peserta didik belum mampu menerapkan strategi metakognitif dalam mengerjakan soal yang mencantumkan 3 aspek pengetahuan metakognitif. Dari hasil pengamatan Peserta didik yang belum memahami apa yang harus diisikan kedalam jurnal belajar.

Kondisi Peserta didik SMAN 1 Pacet kelas XMIA sudah sering kali malakukan aktivitas dalam memecahkan masalah fisika tetapi dalam sebatas menghitung menjabarkan

soal secara matematis. Solusi yang dilakukan peneliti, Peserta didik diberi persoalan sederhana yang mencakup aspek-aspek pengetahuan metakognitif. Persoalan pemecahan masalah diberikan petunjuk serta tahapan- tahapan yang harus diikuti peserta didik untuk dapat memecahkan masalah. Kegiatan ini diberikan dengan tujuan selain membekali Peserta didik dalam mengenal strategi metakognitif juga untuk memperoleh informasi kemampuan Peserta didik dalam pemecahan masalah.

Berkenaan pembelajaran dengan strategi metakognitif, peneliti menjelaskan proses ini tahap demi tahap terutama dalam menyelesaikan persoalan fisika yang. Adapun lembar persoalan yang mencantumkan aspek-aspek metakognitif tercantum dalam lampiran. Peneliti mencoba mengingatkan kembali metode pemecahan masalah yang selama ini dipahami oleh peserta didik dan mengaitkan dengan strategi metakognitif.

Pertemuan berikutnya ( 3 jam pelajaran)

a. Disajikan dan dijabarkan KD hingga mengetahui prasarat pengetahuan.

b. Menginterpretasikan materi pelajaran yang akan dijabarkan dan disajikan.

c. Menata indikator sesuai dengan urutan unit

d. Membentuk kelompok (tiap kelompok terdiri dari 5 Peserta didik)

e. Memonitor seluruh pekerjaan Peserta didik hingga mampu memantau perkembangan kemampuan Peserta didik pada aspek metakognitif

f. Mendiagnosa kesulitan Peserta didik

g. Melakukan penilaian terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika Peserta didik.

### B. Observasi dan Hasil Penilaian

Observasi dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi, sedangkan hasil penilaian kemampuan menggunakan lembar penilaian kemampuan pemecahan masalah. Rangkuman hasil yang diperoleh berdasarkan lembar observasi dan penilaian disajikan pada Tabel 1

Tabel 1 Hasil Observasi dan Penilaian Siklus I

Kegiatan	Hasil	Penilaian
Observasi aktivitas guru		
- Perencanaan	80	Sangat baik
- Pelaksanaan	63	Baik
Observasi aktivitas siswa	57	Cukup baik
Penilaian pemecahan masalah		
- analisis masalah	100	Sangat baik
- perencanaan/strategi	81	Sangat baik
- eksplorasi	77	Baik
- pengecekan	77	Baik

### Refleksi I

Dari data observasi aktivitas Peserta didik diperoleh hasil aktivitas Peserta didik hanya cukup baik, hal ini dikarenakan dalam membuat jurnal belajar dan kuis, peserta didik belum mampu/terbiasa menyampaikan ide, gagasan secara naratif baik oral maupun writing. Masalah lain timbul karena keterbatasan waktu. Kondisi dilapangan ada 10 kelompok untuk berdiskusi, sedangkan waktu yang tersediadidak mencukupi Solusi peneliti, tidak semua kelompok maju persentasi jadi hanya 5 kelompok maju dan 5 yang lain sebagai penanya. Kuis terdiri dari pengerjaan soal yang memuat aspek metakognitif menunjukkan kemampuan metakognitif peserta didik masih kurang. Setelah perlakuan dengan menerapkan pembelajaran strategi metakognitif kemampuan metakognitif ini dapat ditingkatkan sehingga

berdampak terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik.

Pada siklus II dilakukan observasi yang sama seperti pada Siklus I. Rangkuman hasil yang diperoleh berdasarkan lembar observasi dan lembar penilaian disajikan pada Tabel 2

Tabel 2 Hasil Observasi dan Penilaian Siklus II

Kegiatan	Hasil	Penilaian
Observasi aktivitas guru		
- Perencanaan	83	Sangat baik
- Pelaksanaan	83	Sangat baik
Observasi aktivitas siswa	77	Baik
Penilaian pemecahan masalah		
- analisis masalah	100	Sangat baik
- perencanaan/strategi	100	Sangat baik
- eksplorasi	100	Sangat baik
- pengecekan	86	Sangat baik

### Refleksi II:

Dari data observasi aktivitas Peserta didik diperoleh hasil aktivitas Peserta didik baik, hal ini karena Peserta didik sudah mulai terbiasa strategi metakognitif. Untuk memecahkan masalah dengan aspek metakognitif dan mempresentasikan hasil eksperimen kerja kelompoknya sudah dapat dilaksanakan dengan baik

Kemampuan Peserta didik dalam menyampaikan ide dan kesulitan yang dihadapi ketika proses pembelajaran dapat meraka ungkapkan dengan baik dalam kegiatan presentasi maupun kedalam jurnal belajar. Ketrampilan Peserta didik dalam menentukan strategi dan menggali informasi untuk menyelesaikan persoalan perlu dikembangkan lagi sehingga waktu lebih efektif.

### C. Analisis Hasil Penilaian Kegiatan Peserta Didik

Hasil penilaian kegiatan peserta didik meliputi penilaian dalam pemecahan masalah, pembuatan jurnal dan kuis. Rata-rata dan standard deviasi dari hasil penilaian pada siklus I dan II disajikan pada Tabel 3

Tabel 3 Statistika Diskriptif pada Siklus I dan II

Siklus	Rata-rata	Standard Deviasi
Siklus I	78	9,21
Siklus II	91	6,37

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata hasil penilaian kegiatan peserta didik mengalami kenaikan dari siklus I sebesar 78 (baik) menjadi 91 (sangat baik). Sedangkan standard deviasi pada siklus II mengalami penurunan dibandingkan pada siklus I yaitu 9,21 menjadi 6,37. Hal ini berarti bahwa pada siklus II hasil penilaian peserta didik semakin seragam atau tidak terdapat perbedaan yang mencolok antar peserta didik.

Dari data hasil penilaian kinerja pada siklus 1 maupun hasil penilaian kinerja siklus 2 semua Peserta didik (100%) berhasil memperoleh nilai diatas SKBM 61 dan ada kenaikan hasil dari 78 menjadi 91, hanya dalam pembuatan jurnal belajar ada kekurangan. Untuk kuis sudah baik ini menandakan adanya peningkatan terhadap kemampuan metakognitif.

Sebagai penunjang dalam membuat suatu kesimpulan bahwa hasil penilaian peserta didik pada siklus II lebih baik dibandingkan pada siklus I dilakukan uji berpasangan berdasarkan langkah-langkah pada bab sebelumnya dengan menggunakan software excel. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4

Tabel 4 Hasil uji berpasangan

	Siklus I	Siklus II
Rata-rata	78	91
varians	84,86	45,36

	Siklus I	Siklus II
n	34	34
df	33	
T	8,50	
$t_{\alpha,df}$	1,69	
Keputusan	Tolak $H_0$	

Berdasarkan Tabel 4 maka dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian peserta didik pada siklus II lebih baik dibandingkan pada siklus I karena nilai  $T > t_{\alpha,df}$  sehingga tolak  $H_0$ .

Berdasarkan hasil observasi dan penelitian yang sudah dilakukan maka ada tiga temuan peneliti yang akan dijelaskan sebagai berikut: Pertama, Perencanaan pembelajaran sangat diperlukan. Perencanaan pembelajaran disusun sebagai acuan pembelajaran yang bisa menkenario guru dalam mengelola pembelajaran. Tiga aspek unsur pokok dalam menyusun rencana pembelajaran yaitu menentukan bahan pembelajaran dan merumuskan tujuan, memilih mengorganisasikan materi, media dan sumber belajar dan merancang skenario pembelajaran.

Kedua, pelaksanaan pembelajaran berjalan sesuai dengan perencanaan yang tersusun. Meskipun usaha keberhasilan aktivitas guru dalam pembelajaran untuk meningkatkan kinerja ilmiah Peserta didik sangat baik menurut penilaian kolaborator, hasil aktivitas Peserta didik maupun penilaian kinerja ilmiah Peserta didik hanya baik. Hal ini karena Peserta didik belum terbiasa menggunakan metode ini.

Ketiga, penilaian pembelajaran terhadap proses kinerja ilmiah Peserta didik dinyatakan berhasil, karena ada peningkatan nilai kegiatan Peserta didik dari siklus 1 ke siklus 2. Nilai akhir rata-rata kegiatan Peserta didik yang diteliti dalam pembelajaran siklus 1 mencapai 78 dan siklus 2 mencapai 91. Besarnya peningkatan penilaian hasil kegiatan siswa ini disebabkan: 1) Peserta didik sudah terbiasa dengan apa yang dipahami pada siklus 1., 2) Peserta didik sudah memahami model pembelajaran ini, 3) Tingkat kesukaran bahan ajar siklus1 dan siklus 2 setara

Hasil dari analisis data mengungkapkan bahwa strategi metakognitif mampu mendorong dan memiliki pengaruh signifikan pada kemampuan pemecahan masalah.. Berdasarkan hasil kegiatan siswa dalam Siklus kedua secara signifikan lebih baik daripada pertemuan yang pertama ditinjau dari tes kemampuan pemecahan masalah. Beberapa keterampilan metakognitif seperti perencanaan, pemantauan, dan evaluasi harus dimasukkan ke dalam instruksi pemecahan masalah untuk makin mempertajam kemampuan pemecahan masalah (Gok, 2010).

### Simpulan

Pembelajaran dengan strategi metakognitif dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika kelas X MIA SMAN 1 Pacet setelah dilakukan tindakan pada siklus 1 dan siklus 2. Hasil penilaian kegiatan peserta didik mengalami kenaikan yang signifikan pada siklus II dibandingkan pada siklus I dengan tingkat kepercayaan 5% yaitu dari 78 menjadi 91. Upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika Peserta didik masing-masing dilakukan dengan tahapan berikut: Pertama, tahap perencanaan yaitu menentukan bahan pembelajaran dan merumuskan tujuan, memilih dan mengorganisasi materi, media dan sumber belajar, dan merancang skenario, menentukan strategi dan alat penilaian. Kedua, tahap pelaksanaan yaitu konsisten dalam beraktivitas, memperhatikan kesulitan Peserta didik. Ketiga, tahap penilaian yaitu menetapkan dan menyusun pedoman, jenis dan alat penilaian, dan pemaknaan hasil penilaian.

## Saran

Sehubungan dengan penelitian yang dilakukan, maka peneliti memberikan saran-saran yang berkaitan dengan usaha untuk penelitian lanjutan maupun yang menerapkan pembelajaran di dalam kelas.

- Pada penelitian ini, strategi metakognitif diterapkan pada beberapa model pembelajaran yang berbeda sehingga pada penelitian selanjutnya sebaiknya difokuskan pada model pembelajaran tertentu.
- Strategi metakognitif yang diterapkan pada penelitian terbatas hanya mengukur tiga aspek metakognitif pemecahan masalah meliputi aspek deskriptif, prosedural dan kondisional sebaiknya pada penelitian berikutnya lebih dikembangkan.
- Pelaksanaan pembelajaran dengan strategi metakognitif hendaknya dilakukan secara rutin dan berulang tidak dapat hanya sekali saja.
- Berdasarkan hasil penelitian ini, jika akan melakukan penelitian yang sejenis hendaknya melakukan hal-hal berikut. a) perlu kiranya melakukan pengukuran tingkat kemampuan metakognitif setelah perlakuan. b) pembuatan jurnal belajar Peserta didik mungkin bisa dilakukan secara online atau memanfaatkan jaringan internet karena dapat mengatasi masalah keterbatasan alokasi waktu pembelajaran.

## Daftar Pustaka

- Cheung .M, & Martin .D. 2009. Thinking About Thinking: Metacognition. (online), ([http://www.learner.org/courses/learningclassroom/support/09\\_metacog.pdf](http://www.learner.org/courses/learningclassroom/support/09_metacog.pdf)) Ridley
- Chi, M., & VanLehn, K. (2010). Meta-Cognitive Strategy Instruction in Intelligent Tutoring Systems: How, When, and Why. (Online) Educational Technology & Society, 13 (1), 25–39.
- Gök, T. 2010. The General Assessment of Problem Solving Processes and Metacognition in Physics Education. (online), Eurasian J. Phys. Chem. Educ. 2(2):110-122, 2010. (<http://www.eurasianjournals.com/index.php/ejpc>) diakses 08 Oktober 2013.
- Gök, T. & Silay, İ. 2010. The Effects of Problem Solving Strategies on Students' Achievement, Attitude and Motivation. (online), Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 4, No. 1, Jan. 2010, ([http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero\\_articulo?codigo=3694877](http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=3694877)) diakses 08 Oktober 2013.
- Hartono, M & Sahyar. 2012. Analisis Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Model Pembelajaran Berbasis masalah dengan Pembelajaran Langsung Menggunakan bantuan Peta Konsep. (online), Jurnal penelitian Inovasi Pembelajaran Fisika. Vol. 4(2). Des. 2012,
- Jalil & Ziq. 2009. Improving of Cognitive and Meta-Cognitive Skills of the Students in View of the Educational Practices in the Gulf Region. (Online) Journal of Turkish Science Education Volume 6, Issue 3, December 2009, (<http://www.tused.org>) diakses 25 Agustus 2014
- Khezrlou, S. 2012. The Relationship between Cognitive and Metacognitive Strategies, Age, and Level of Education. (Online) The Reading Matrix © 2012 Volume 12, Number 1, April 2012. [http://www.readingmatrix.com/articles/april\\_2012/khezrlou.pdf](http://www.readingmatrix.com/articles/april_2012/khezrlou.pdf).
- King, F. J, Goodson, L & Rohani, F. 2009. Higher Order Thinking Skills. (Online), [http://www.cala.fsu.edu/files/higher\\_order\\_thinking\\_skills.pdf](http://www.cala.fsu.edu/files/higher_order_thinking_skills.pdf).
- Kung. 2007. Metacognitive activity in the physics student laboratory: is increased metacognition necessarily better?. (Online) Metacognition Learning (2007) 2:41–56 . Springer Science + Business Media, LLC 2007
- Lai, E.R. 2011. Metacognition: A Literature Review. (Online), [http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/Metacognition\\_Literature\\_Review\\_Final.pdf](http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/Metacognition_Literature_Review_Final.pdf)
- Malik, et al. 2010. Effect of Problem solving teaching strategy on 8 Grade students' attitude towards Science. (Online), Journal of Education and Practice, 1 (3), ([www.iiste.org](http://www.iiste.org)) diakses 05 September 2014.
- Murni, A. 2010. Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Metakognitif Berbasis Masalah Kontekstual (online), Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Yogyakarta, 27 november 2010.
- Rompayom, P. Et all. 2010 The Development of Metacognitive Inventory to Measure Students' Paper Metacognitive Knowledge Related to Chemical Bonding Conceptions . (Online), presented at International Association for Educational Assessment (IAEA 2010) | 1. [http://www.iaea.info/documents/paper\\_4d52b63.pdf](http://www.iaea.info/documents/paper_4d52b63.pdf).
- Selçuk, G. S, et al. The Effects of Problem Solving Instruction on Physics Achievement, Problem Solving Performance and Strategy Use. (online) Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 2, No. 3, Sept. 2008, (<http://www.journal.lapen.org.mx>) diakses 27 November 2013.
- Serway, Raymond A. Jewett, jr. John W. 2009. Fisika untuk sains dan teknik buku 1 edisi 6. Jakarta. Salemba teknika.
- Singh, C. 2008. Assessing student expertise in introductory physics with isomorphic problems. I. Performance on nonintuitive problem pair from introductory physics.
- Slavin, R.E. (2008). Psikologi Pendidikan Teori dan Praktik. Jakarta: PT indeks.
- Sue Stack & Helen Bound. 2012. Understanding Metacognition. (Online) [http://internet-stg.ial.edu.sg/files/documents/42/Understanding\\_Metacognition.pdf](http://internet-stg.ial.edu.sg/files/documents/42/Understanding_Metacognition.pdf). 12 mei 2014.
- Thamraksa, C. 2005. Metacognition: A Key to Success for EFL Learners. (Online), [http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/epaper/jan\\_june2005/chutima.pdf](http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/epaper/jan_june2005/chutima.pdf) diakses 14 Desember 2013.
- Widoyoko, S. 2009. Evaluasi Program Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

## Pengembangan Media Komik Edukasi IPA untuk Siswa SMP

Shintya Firsty Nur Fadhila<sup>1</sup>, Dhanang Setyo Ervana<sup>2</sup>, Hanifa Rachmah Kamila<sup>3</sup>  
Tutut Nurita<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Mahasiswa pendidikan sains FMIPA, UNESA, <sup>4</sup> Dosen pendidikan sains, FMIPA, UNESA.  
Email: shintyalala3@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengembangan media komik edukasi IPA untuk siswa SMP ditinjau dari segi validitas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D yang terdiri dari 4 tahapan yaitu yang terdiri dari *define*, *design*, *develop* dan *deseminate*. Namun tahap penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan (*develop*). Kelayakan komik edukasi IPA yang dikembangkan berdasarkan hasil telaah dan validasi oleh para ahli. Hasil validasi menunjukkan bahwa komik edukasi IPA untuk siswa SMP sangat layak untuk digunakan sebagai media komik edukasi.

*Kata kunci* : komik, IPA, validitas

### Abstract

This study aims to describe the development of educational comic media IPA for junior high school students in terms of validity. The method used in this research is 4D model consisting of 4 stages that consist of *define*, *design*, *develop* and *deseminate*. But this stage of research is only up to the stage of development (*develop*). The feasibility of educational science comics developed based on the results of the study and validation by experts. The validation results show that educational comic IPA for junior high school students is very suitable for use as educational comic media.

*Keywords*: comic, science, validity

### Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) pada abad 21 serta tuntutan peningkatan mutu pembelajaran semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Perkembangan IPTEK juga mendorong penciptaan media pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, tugas yang diemban oleh guru atau pengajar adalah mampu menciptakan secara inovatif dan kreatif alat-alat teknologi untuk membantu berlangsungnya proses belajar mengajar sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang optimal.

Pembelajaran yang optimal diperlukan perangkat pembelajaran yang dapat meningkatkan minat siswa untuk belajar, namun beberapa perangkat pembelajaran seperti buku pegangan siswa yang sering dijumpai di sekolah-sekolah merupakan buku yang penuh dengan kumpulan teks dan jarang dijumpai gambar. Peserta didik cenderung tidak menyukai buku teks apalagi yang buku teks yang tidak disertai gambar dan ilustrasi yang menarik, dan secara empirik siswa cenderung menyukai buku bergambar, penuh dengan warna, dan divisualisasikan dalam bentuk realistik atau kartun (Daryanto, 2013). Adapun hasil wawancara Siswa SMPN 1 Krian yang menyatakan bahwa IPA merupakan pelajaran yang sulit dan penuh teori, pembelajaran yang membosankan. Hal lain yang berhubungan dengan pembelajaran IPA adalah penggunaan media dan metode yang kurang inovatif oleh guru, akan mengakibatkan minat peserta didik terhadap IPA berkurang, karena minat merupakan modal awal terbentuknya motivasi seorang siswa untuk memulai suatu proses pembelajaran.

Pada awal kemunculannya komik memang telah menjadi sasaran kritik dan tudingan para orang tua serta ahli-ahli pendidikan. Salah satu alasannya, karena komik dianggap sebagai jenis bacaan yang tidak memberikan

nilai-nilai pendidikan serta gagasan-gagasan yang ada di dalamnya dianggap dapat membahayakan perkembangan para pembacanya. Selain itu, bacaan komik juga kerap dituduh mengganggu kegiatan belajar anak-anak. Berdasarkan perkembangan kognitif, teori piaget menyatakan bahwa anak dalam tingkat SMP memiliki karakteristik yaitu memiliki kemampuan untuk berpikir secara abstrak, menalar secara logis, dan menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia (Piaget, 2010). Berdasarkan fakta-fakta tersebut maka peneliti berkeinginan untuk memadukan fungsi komik yang memiliki keunggulan dapat menarik minat baca siswa dengan memasukkan materi-materi ajar yang dapat dianalogikan untuk mempermudah siswa dalam memahami materi. Pertimbangan di atas melatarbelakangi untuk melakukan penelitian dengan tujuan untuk mendeskripsikan pengembangan media komik edukasi IPA untuk siswa SMP ditinjau dari segi validitas.

### Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian pengembangan media komik edukasi IPA adalah mengacu pada model 4D (*four D-Models*) yang terdiri dari terdiri dari 4 tahapan yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) (Tiagarajan, 1974). Namun, dalam pelaksanaan program ini hanya sampai tahap pengembangan. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif berupa skor penilaian lembar validitas terhadap komik edukasi IPA yang diberikan oleh validator. Teknik analisis data berdasarkan perhitungan skor skala likert pada tabel 1.

Tabel 1 Skor Skala Likert

Penilaian	Nilai Skala
Kurang Baik	1
Cukup Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

(Adaptasi Riduwan, 2013)

Untuk menghitung presentasi kelayakan digunakan rumus seperti dibawah ini;

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

(Riduwan, 2013)

Keterangan: K= Persentase Kelayakan, F= Jumlah keseluruhan jawaban responden, N= Skor tertinggi dalam angket, I= Jumlah pertanyaan dalam angket, R= Jumlah penilai

Hasil perhitungan persentase dari angket untuk ahli diinterpretasikan ke dalam kriteria pada tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Interpretasi Skor

Persentase	Kriteria
0% - 20%	Sangat kurang
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik/layak
81% - 100%	Sangat baik/ sangat layak

(Riduwan, 2013)

**Hasil dan Pembahasan**

Kelayakan media komik edukasi IPA untuk siswa SMP yang dikembangkan terdiri dari analisis telaah dan validasi terhadap komik edukasi IPA yang mencakup kriteria kesesuaian komik edukasi dengan kompetensi dasar, kejelasan materi pembelajaran, kesesuaian komik edukasi dengan materi pembelajaran, kesesuaian komik edukasi dengan tingkat usia siswa, kesesuaian penggunaan istilah dalam komik, kemenarikan komik edukasi sebagai media pembelajaran.



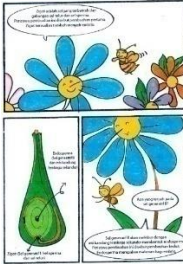
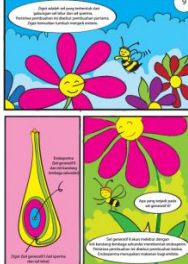
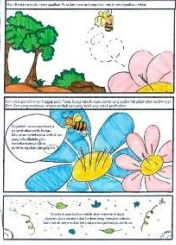
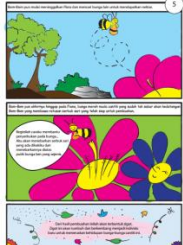

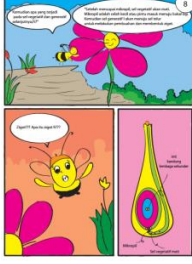


**Telaah komik edukasi IPA**

Telaah bertujuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan komik edukasi IPA. Telaah dilakukan oleh dosen pembimbing. Dalam melakukan telaah, penelaah diminta memberikan saran untuk perbaikan komik edukasi IPA Berikut ini hasil telaah terhadap komik edukasi IPA yang dikembangkan dan revisi sesuai saran.

Tabel 3. Hasil telaah dan revisi komik edukasi IPA

No	Sebelum revisi	Sesudah revisi
1.	 <p><b>Keterangan :</b> Pada kata pengantar terdapat kesalahan pengetikan yakni pada kata "karen" yang terdapat pada kalimat pertama.</p>	 <p><b>Keterangan :</b> Perbaikan yang dilakukan adalah dengan menambahkan huruf "a" pada kata "karen" menjadi "karena".</p>
2.	 <p><b>Keterangan :</b> Pada halaman 1 terdapat kesalahan pengetikan yang terletak pada percakapan tokoh bernama Flora yakni terdapat pada kata "beteman".</p>	 <p><b>Keterangan :</b> Perbaikan yang dilakukan adalah dengan menambahkan huruf "r" pada kata "beteman" menjadi "berteman".</p>
3.	 <p><b>Keterangan :</b> Pada halaman 2 terdapat kesalahan yakni warna bunga yang digunakan tidak sama dengan warna bunga yang melakukan proses penyerbukan yakni berwarna merah muda dan biru.</p>	 <p><b>Keterangan :</b> Perbaikan yang dilakukan adalah dengan mengganti warna bunga yang berbeda dengan warna merah muda dan biru.</p>



<p>4.</p>	 <p><b>Keterangan :</b></p> <p>Pada halaman 3 terdapat kesalahan pada prolog pertama yang terdapat pada kalimat "Para lebah pekerja menyibukkan dirinya untuk mencari madu". Pada halaman yang sama terdapat kesalahan pada prolog ketiga yaitu mengenai musim yang menjadi latar belakang cerita. Musim yang digunakan adalah musim dingin dan musim panas yakni menggunakan 4 musim.</p>	 <p><b>Keterangan :</b></p> <p>Perbaikan pada prolog pertama adalah dengan mengganti kata "madu menjadi "nektar". Hal ini dikarenakan lebah menghisap nektar langsung dari bunga dan belum bisa disebut sebagai madu. Perbaikan pada prolog ketiga adalah dengan mengganti 4 musim menjadi 2 musim yaitu musim tropis yang terdiri dari musim penghujan dan musim kering.</p>	<p>5.</p>	 <p><b>Keterangan :</b></p> <p>Pada halaman 7 terdapat kesalahan yaitu gambar bagian putik yang kurang jelas serta pewarnaan yang tidak kontras.</p>	 <p><b>Keterangan :</b></p> <p>Perbaikan yang dilakukan adalah dengan memperbaiki gambar pada bagian putik serta mengganti pewarnaan dengan warna yang kontras.</p>
<p>4</p>	 <p><b>Keterangan :</b></p> <p>Pada halaman 5 terdapat kesalahan yakni pada kalimat "Aku akan menebarkan serbuk sari yang ada dikakiku dan menebarkannya diatas putik bunga lain yang sejenis."</p>	 <p><b>Keterangan :</b></p> <p>Perbaikan yang dilakukan adalah dengan menyebutkan nama bunga yang sejenis yaitu dengan menambahkan kalimat berikut "Beginilah caraku membantu penyerbukan pada bunga. Aku akan menebarkan serbuk sari yang ada dikakiku dan menebarkannya diatas putik bunga lain yang sejenis, yaitu bunga sepatu."</p>	<p>6.</p>	 <p><b>Keterangan :</b></p> <p>Pada halaman 8 terdapat ketidakjelasan pada gambar celah mikropil.</p>	 <p><b>Keterangan :</b></p> <p>Perbaikan yang dilakukan adalah dengan memberikan warna pada celah mikropil.</p>
			<p>7.</p>	 <p><b>Keterangan :</b></p> <p>Pada halaman 11 terdapat kesalahan pada evaluasi dengan soal sebagai berikut; Dari peristiwa penyerbukan yang telah kalian baca, bagian mana yang paling kalian sukai? Menurut kalian, apakah proses penyerbukan itu?</p>	 <p><b>Keterangan :</b></p> <p>Perbaikan dengan mengganti soal sesuai dengan yang telah dievaluasi oleh dosen ahli, sebagai berikut; Dari peristiwa penyerbukan yang telah kalian baca, apa yang dapat kalian pahami? Untuk memahami tahapan pada proses penyerbukan. Coba kalian buat mindmap sederhana bagaimana proses penyerbukan berlangsung?</p>

8.		
	<b>Keterangan :</b> Belum mencantumkan penomoran halaman	<b>Keterangan :</b> Perbaikan yang dilakukan adalah dengan mencantumkan penomoran halaman pada pojok kanan atas.

Berdasarkan dari telaah media komik edukasi IPA menunjukkan saran yang diperoleh berkenaan dengan kalimat, kejelasan gambar, evaluasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aqib (2014) salah satu manfaat dari media pembelajaran adalah membuat pembelajaran lebih menarik, dengan demikian jika media pembelajaran kurang menarik akan berakibat pada siswa yang kurang tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran. Anitah (2009) menjelaskan ciri-ciri media pembelajaran berisi dasar-dasar yang konkrit untuk berpikir. Berdasarkan pendapat tersebut peneliti memilih nama tokoh komik yang sudah dikenal oleh siswa, sehingga siswa mudah memahami alur cerita komik.

**Validasi Ahli**

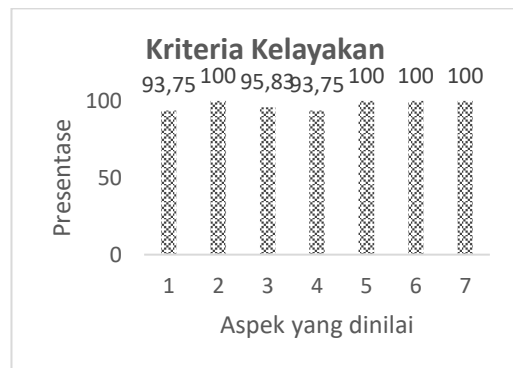
Validasi dilakukan oleh dua dosen ahli. Hasil dari penilaian kelayakan media komik edukasi IPA SMP ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Validasi Media Komik Edukasi IPA SMP

No	Aspek yang dinilai	Validator		Skor rata-rata
		V1	V2	
<b>Kesesuaian Komik Edukasi dengan Kompetensi Dasar</b>				
1.	Isi komik edukasi sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	4	3,5
2.	Komik edukasi sesuai dengan kompetensi pembelajaran	4	4	4
<b>Kejelasan Materi Pembelajaran</b>				
3.	Materi dalam komik edukasi mudah dipahami	4	4	4
4.	Materi dalam komik edukasi disampaikan dengan cara sederhana	4	4	4
5.	Materi dalam komik edukasi disampaikan	4	4	4

	dengan jelas			
<b>Kesesuaian Komik Edukasi dengan Materi Pembelajaran</b>				
6.	Materi dalam komik edukasi sesuai dengan kemampuan siswa SMP	3	5	4
7.	Isi komik edukasi sesuai dengan materi pembelajaran	4	4	4
8.	Komik edukasi mampu mendukung pembelajaran	4	4	4
<b>Kesesuaian Komik Edukasi dengan Tingkat Umur Siswa</b>				
9.	Kejadian dalam cerita komik edukasi sesuai dengan tingkat umur siswa	4	4	4
10.	Cerita dalam komik edukasi sesuai dengan kehidupan disekitar siswa	3	4	3,5
<b>Ketepatan Penggunaan Istilah dalam Komik</b>				
11	Istilah yang digunakan dalam komik edukasi benar dan dapat dipahami siswa	4	4	4
<b>Kemernarikan Komik Edukasi sebagai Media Pembelajaran</b>				
12	Desain dan gambar dalam komik sesuai dengan materi pembelajaran	4	4	4

Data pada hasil validasi media komik edukasi IPA pada masing-masing kriteria kelayakan ditunjukkan pada grafik sebagai berikut;



Gambar 1. Grafik kriteria kelayakan media komik edukasi IPA

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan untuk aspek 1 yaitu kesesuaian komik edukasi dengan kompetensi dasar, persentase sebesar 93,75% kriteria sangat layak. Aspek 2 yaitu kejelasan materi pembelajaran dengan persentase sebesar 100%, kriteria sangat layak. Aspek 3 yakni kesesuaian komik edukasi dengan materi pembelajaran dengan perolehan persentase sebesar 95,83%, kriteria sangat layak. Aspek 4 yaitu kesesuaian komik edukasi dengan tingkat umur siswa dengan perolehan persentase sebesar 100%, kriteria sangat layak. Aspek 5 yaitu ketepatan penggunaan istilah dalam komik yang memperoleh persentase sebesar 100% kriteria sangat layak. Aspek 6 yaitu kemenarikan komik edukasi sebagai media pembelajaran perolehan persentase sebesar 100%, kriteria sangat layak. Media pembelajaran berupa media komik edukasi dikatakan sangat layak berarti bermanfaat bagi yang membacanya sesuai dengan Arsyad (2015) berpendapat bahwa manfaat media pembelajaran terdiri dari: 1) media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi, 2) media pembelajaran dapat mengarahkan perhatian anak, 3) media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu, 4) media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka.

#### Simpulan

Hasil validasi oleh validator mengenai media komik edukasi IPA SMP, dengan aspek yang dinilai meliputi kesesuaian komik edukasi dengan kompetensi dasar, kejelasan materi pembelajaran, kesesuaian komik edukasi dengan materi pembelajaran, kesesuaian komik edukasi dengan tingkat usia siswa, kesesuaian penggunaan istilah dalam komik, kemenarikan komik

edukasi sebagai media pembelajaran dinyatakan dengan kriteria sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

#### Saran

Seharusnya penentuan konsep awal cerita disesuaikan dengan materi IPA yang akan dijadikan komik. Selain itu, pemilihan warna dan tokoh komik disesuaikan dengan tingkat umur siswa SMP.

#### Daftar Pustaka

- Anitah, dkk. 2008. *Strategi Pembelajaran di SD*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Aqib, Zainal. 2014. *Model-model, media, dan strategi pembelajaran kontekstual (inovatif)*. Bandung: Penerbit Yramaidia
- Arsyad, Azhar. 2015. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Piaget, Jean, & Barbel Inhelder, *Psikologi Anak*, Terj. Miftahul Jannah, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, Cet. 1, 2010.
- Riduwan. 2013. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta
- Thiagarajan, S., Dorothy S. Semmel, and Semmel, dan Melvin I Semmel. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Source Book. Bloomington: Center for Innovation on Teaching The Handicapped.

## Implementasi Metode *Simultaneous Equation* sebagai Penentu Komposisi Bahan Pembentuk Ransum pada Alat Perasa (Pembuat Ransum Sapi)

Suhariningsih<sup>1</sup>, Fajar Pamungkas Indi Putra<sup>2</sup>, Brainvendra Widi Dionova<sup>3</sup>  
e-mail: [suhariningsih@pens.com](mailto:suhariningsih@pens.com)<sup>1</sup>  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

### Abstrak

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah di Kabupaten Magelang kualitas pakan yang diberikan sangat mempengaruhi produktivitas daging sapi, tercatat pertambahan bobot badan harian (PBBH) dengan menggunakan ransum yang telah diformulasi sesuai nutrisi yang dibutuhkan sapi mencapai 0.75kg/ekor/hari, meningkat 0.5kg/ekor/hari jika dibandingkan dengan pemberian pakan hijau. Pembentukan ransum sesuai dengan nutrisi yang dibutuhkan sapi menjadi kendala serius karena sulitnya penentuan komposisi bahan pakan (BP) pembentuk ransum. Penentuan komposisi bahan pakan yang masih mengandalkan *trial and error* menyebabkan ransum yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Penerapan metode *Simultaneous Equation* untuk menentukan komposisi bahan pakan pembentuk ransum sangatlah tepat. Dengan menggunakan metode *Simultaneous Equation* peternak sapi dapat membuat ransum dengan kandungan protein kasar dan energi yang dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan ternak sapi, dan juga bahan pakan pembentuk ransum bisa lebih dari 2 macam. Prinsip dari metode *Simultaneous Equation* sama halnya dengan persamaan aljabar yang akan membentuk 3 persamaan dengan mewakili kondisi berbeda, persamaan pertama mewakili kapasitas akhir ransum, persamaan kedua mewakili kandungan protein kasar, dan persamaan ketiga mewakili kandungan energi di dalam ransum. Dari hasil pengujian penentuan komposisi bahan pakan pembentuk ransum menggunakan metode *Simultaneous Equation*, didapat error  $\leq 1.5\%$  untuk kandungan protein kasar dan error  $< 5\%$  untuk kandungan energi di dalam ransum, ini membuktikan implementasi pada ALAT PERASA (pembuat ransum sapi) sangatlah tepat.

**Kata kunci:** hijauan, ransum, metode *Simultaneous Equation*, aljabar, protein kasar, energi.

### Pendahuluan

Rendahnya pertumbuhan daging sapi nasional menyebabkan defisit kebutuhan daging sapi, tercatat menurut KEMENKO EKUIN terjadi peningkatan defisit daging sapi menjadi 12% dari tahun 2015. Pada tahun 2013 populasi sapi potong di Indonesia berkisar 16.607.000 atau meningkat 35.7% dalam 5 tahun, tetapi jumlah ini masih jauh dari kebutuhan Indonesia untuk swasembada yaitu dibutuhkan sekitar 60 juta ekor sapi. Selama ini upaya dalam pemenuhan kebutuhan daging sapi nasional masih mengandalkan impor sebesar 65% sisanya dipenuhi oleh produksi sapi dalam negeri. Faktor utama penyebab rendahnya pertumbuhan daging sapi nasional adalah manajemen pakan yang buruk. Manajemen pakan merupakan bagian tersulit dan terlama yang dihadapi oleh peternak dalam memelihara ternak sapi. minimal 50% waktu yang dialokasikan untuk menyediakan pakan, selain waktu yang cukup lama, persoalan lahan yang semakin menipis semakin mempersulit pemenuhan pakan yang harus berkualitas dan juga harus ekonomis supaya dapat menekan biaya produksi para peternak sapi potong.

Penelitian yang dilakukan oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah di Kabupaten Magelang mengenai perbedaan pertambahan bobot badan harian (PBBH) antara hasil pemberian pakan hijauan dengan pakan ransum, didapat bahwa PBBH sapi jenis peranakan ongole (PO) dengan pemberian pakan hijauan, mencapai 0.25kg/ekor/hari, sedangkan dengan pemberian pakan ransum PBBH mencapai 0.75kg/ekor/hari. Pemberian pakan berupa ransum dapat menjadi solusi dalam menangani permasalahan penyediaan pakan hijauan yang membutuhkan waktu lama dan tersedianya lahan yang semakin menipis.

Syarat mutlak dihasilkan produktivitas yang optimal yaitu dengan pemberian ransum yang seimbang sesuai dengan kebutuhan ternak. Mulai dari protein dan

energi yang dibutuhkan. Dalam penyusunan ransum yang seimbang diperlukan tahapan yang panjang mulai dari perhitungan kebutuhan pakan berdasarkan tabel kebutuhan zat nutrisi, penyusunan komposisi formula ransum yang telah dihitung berdasar tabel sampai pencampuran setiap komposisi. Sehingga sangat merepotkan jika dilakukan masih dengan cara manual.

### Materi Dan Metode

#### 1. Ransum Seimbang

Ransum merupakan gabungan dari beberapa bahan yang disusun sedemikian rupa dengan formulasi tertentu untuk memenuhi kebutuhan ternak selama satu hari dan tidak mengganggu kesehatan ternak. Ransum seimbang adalah ransum yang diberikan selama 24 jam yang mengandung semua zat nutrient dan perbandingan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi sesuai dengan tujuan pemeliharaan ternak. Ransum dapat dinyatakan berkualitas baik apabila mampu memberikan seluruh kebutuhan nutrient secara tepat, baik jenis, jumlah, serta imbalan nutrient tersebut bagi ternak. Ransum harus dapat memenuhi kebutuhan zat nutrient yang diperlukan ternak untuk berbagai fungsi tubuhnya, yaitu untuk hidup pokok, produksi maupun reproduksi.

Ransum perlu mendapatkan perhatian khusus dalam usaha peternakan. Kualitas dan harga ransum sangat erat kaitannya dengan kandungan protein dalam ransum tersebut. Semakin tinggi kandungan protein dalam ransum maka harga ransum semakin mahal, begitu sebaliknya. Pemberian ransum dengan kandungan protein yang terlalu rendah akan menurunkan produksi ternak dan kelebihan protein akan diubah sebagai energi sehingga tidak efisien. Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka ransum untuk ternak harus sesuai dengan kebutuhannya, baik secara kualitas maupun kuantitas. Ransum yang memiliki serat kasar tinggi pada umumnya

memiliki pencernaan rendah sehingga penggunaan perlu dilakukan perlakuan terlebih dahulu di tambah mikroba yang dapat mencerna serat kasar, agar dapat dimanfaatkan oleh ternak.

## 2. Simultaneous Equation Method

Ada beberapa metode perhitungan dalam menentukan komposisi setiap bahan pembentuk ransum seimbang diantaranya seperti *trial and error method*, *Pearson's Square Method*, dan *Simultaneous Equation Method*. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *Simultaneous Equation Method*. Metode ini disebut juga persamaan aljabar atau persamaan xy, Metode ini diterapkan apabila kita ingin menyusun ransum dengan pemenuhan 2 atau lebih zat pakan, dan bahan pakan yang digunakan bisa lebih dari 2 macam.

Berikut contoh penyusunan ransum dengan kandungan protein kasar 20% dan energy sebesar 2.8 Mcal/kg dengan kapasitas ransum 100kg

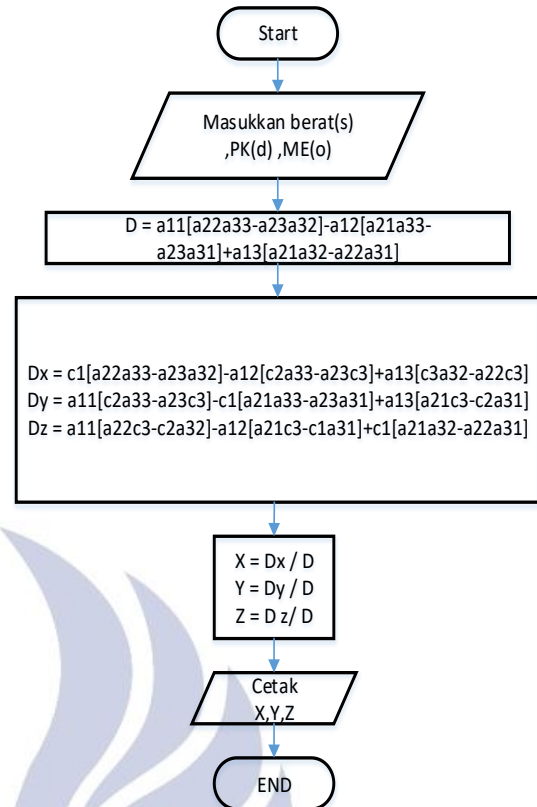
BP	PK (%)	ME(Mcal)	Jumlah
Bungkil Kedelai	45	2.59	X
Jagung	8.5	3.37	Y
Dedak halus	12.5	2.35	Z

Tabel diatas meruapakan bahan penyusun ransum yang setiap bahan pakan (BP) memiliki protein kasar (PK) dan energy (ME) seperti pada tabel, dengan menggunakan *Simultaneous Equation Method* maka didapat komposisi setiap bahan pakan yang diperlukan untuk membentuk ransum seimbang dengan kapasitas 100kg, memiliki PK 20% dan ME 2,8Mcal/kg

BP	Jumlah (Kg)
Bungkil Kedelai	27.70
Jagung	37.69
Dedak Halus	34.70

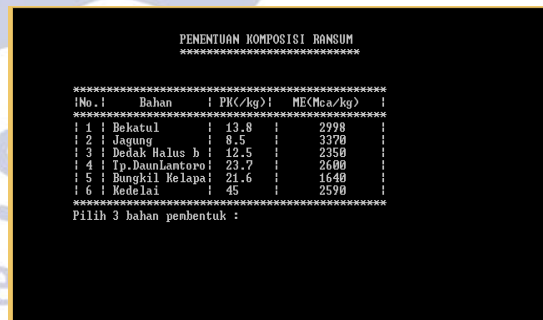
## Hasil Dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan perancangan software sebagai penentu komposisi dengan menggunakan metode *Simultaneous equation*, implementasi metode *simultaneous equation* dituangkan kedalam bentuk program dengan menggunakan bahasa C. Metode *Simultaneous Equation* dapat diselesaikan dengan menggunakan *eliminasi substitusi* dan menggunakan perhitungan *matrix*. Pada software metode *Simultaneous Equation* diselesaikan dengan cara perhitungan *matrix*. Secara umum algoritma program dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Flowchar Software

Pada saat program dijalankan, program akan menampilkan 6 bahan penyusun ransum yang masing masing memiliki kandungan protein kasar (PK) dan energy (ME). User harus memilih 3 dari 6 bahan yang tersedia, tampilan pertama program dapat dilihat pada Gambar 2

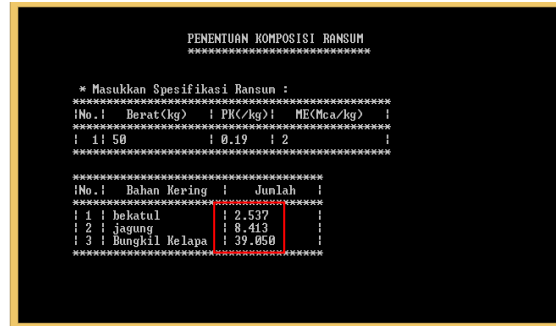


Gambar 2. Tampilan program

Setelah memilih 3 bahan pembentuk ransum, program akan meminta user untuk memasukkan jumlah ransum yang akan dibuat dalam satuan kilogram, kandungan protein dan energi yang akan terkandung dalam ransum yang telah jadi. Setelah memasukkan spesifikasi dari ransum yang ingin dibuat, program akan langsung menghitung komposisi dari masing-masing bahan pembentuk ransum, yang nantinya akan ditampilkan pada program.



Gambar 3. Tampilan program



Gambar 4. Perhitungan menggunakan program ke-1

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian program metode *Simultaneous Equation* dengan mencoba 3 macam bahan pembentuk ransum yang berbeda, dan dengan jumlah ransum sapi yang berbeda pula. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan yang dilakukan program dengan hasil perhitungan manual dengan menggunakan *eliminasi* dan *subtitusi*. Setiap pengujian dengan bahan pembentuk ransum yang berbeda akan dilakukan sebanyak 3 kali pengujian untuk mengetahui konsistensi dari hasil perhitungan program. Pada pengujian pertama, user akan memilih bahan pembentuk ransum berupa bekatul dengan kandungan PK 13.8%/kg, dan kandungan energy 2.998Mca/kg, bahan kedua jagung dengan kandungan PK 8.5%/kg dan kandungan energi sebesar 3.37 Mca/kg, dan bahan ketiga bungkil kelapa yang memiliki kandungan PK sebesar 21.6%/kg kandungan energi sebesar 1.64Mca/kg. Sedangkan ransum yang ingin dibentuk dari ketiga bahan tersebut sebesar 50Kg dengan kandungan PK setiap kilogramnya sebesar 0.19 dan kandungan energi setiap kilogramnya sebesar 2.1.

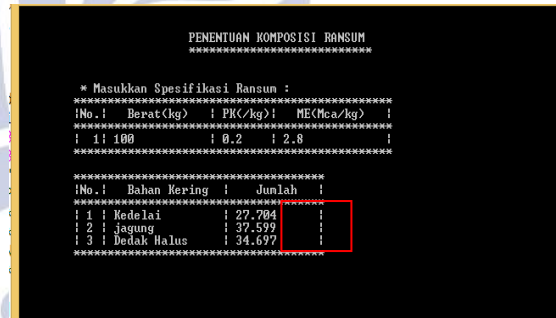
$$X + Y + Z = 50 \text{ .....persamaan 1}$$

$$0.138X + 0.085Y + 0.216Z = 0.19 \text{ .....persamaan 2}$$

$$2.998X + 3.37Y + 1.64Z = 2 \text{ .....persamaan 3}$$

Ketiga persamaan tersebut akan dieliminasi dan di substitusi sampai menemukan nilai x,y, dan z sebesar x = 2.5372, y = 8.4128, dan z = 39.051. Pada program didapat nilai x, y dan z sebesar 2.537, 8.413, dan 39.050

Pada percobaan kedua dengan bahan pembentuk ransum berupa kedelai dengan kandungan PK sebesar 0.45%/kg kandungan energi sebesar 2.59Mca/kg, bahan kedua jagung dengan kandungan PK sebesar 0.085/kg kandungan energi sebesar 3.37Mca/kg, bahan ketiga berupa dedak halus dengan kandungan PK 0.125/kg kandungan energi sebesar 2.35Mca/kg, dengan jumlah ransum yang ingin dibuat sebesar 100 kg yang memiliki kandungan protein kasar (PK) sebesar 0.2 /kg dan kandungan energi sebesar 2.8Mca/kg. Didapat perhitungan manual pada variable x yang mewakili kedelai sebesar 27.62 kg, variable y yang mewakili jumlah jagung sebesar 37.67 kg, dan variable z yang mewakili jumlah dedak halus sebesar 34.71. Sedangkan jika perhitungan dengan menggunakan program didapat hasil perhitungan x = 27.704,y = 37.599, z = 34.697



Pada 2 kali pengujian program dengan 2 macam bahan pembentuk ransum yang berbeda didapat error perhitungan dari jumlah berat komposisi setiap bahan, jumlah kandungan PK dan jumlah kandungan energi antara percobaan pertama dan percobaan kedua yang dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3

Tabel 1. Perbandingan Berat Komposisi bahan pembentuk ransum

No	Perhitungan Teori	Perhitungan Program	% error
1	X = 2.5372	X = 2.537	X = 0.007
	Y = 8.4128	Y = 8.413	Y = 0.0023
	Z = 39.051	Z = 39.050	Z = 0.0025
2	X = 27.62	X = 27.704	X = 0.304
	Y = 37.67	Y = 37.599	Y = 0.188
	Z = 34.71	Z = 34.697	Z = 0.037

Tabel 2. Perbandingan Kandungan PK

No	Target Kandungan PK	Perhitungan Program	% error
1	19%	19.0002%	0.001%
2	20%	19.70%	1.5%

Tabel 3. Perbandingan Kandungan ME

No	Target Kandungan ME	Perhitungan Program	% error
1	2	1.99	0.5
2	2.8	2.79	0.357

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian metode *Simultaneous Equation* sebagai penentu komposisi ransum yang seimbang, didapat :

1. Besarnya error dari perhitungan berat masing-masing bahan pembentuk ransum < 1%
2. Besarnya error dari perhitungan kandungan PK dari jumlah total ransum yang dibuat sebesar < 1.5%
3. Besarnya error dari perhitungan kandungan energi setiap kilogramnya (Mca/kg) dari jumlah total ransum sebesar < 5%
4. Metode *Simultaneous Equation* tepat untuk menentukan komposisi bahan pembentuk lebih dari 2 bahan.

### Saran

1. Diharapkan metode *Simultaneous Equation* dapat menentukan komposisi bahan pembentuk lebih banyak lagi.
2. Parameter pembentuk ransum tidak hanya kandungan PK dan kandungan energy, tetapi berdasarkan parameter lainnya seperti harga bahan pembentuk dll
3. Program penentu komposisi ransum dapat diintegrasikan dengan alat pembuat ransum yang bekerja secara otomatis

### Daftar Pustaka

- [1] Uum Umiyasih, Yenny Nur Anggraeny, 2007, "Petunjuk Teknis Ransum Seimbang Strategi Pakan Pada Sapi Potong", Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Pasuruan.
- [2] Utomo, R., S. Reksohadiprodjo, B.P. Widyobroto, Z. Bachrudin dan B. Suhartanto 1999, "Sinkronisasi Degradasi Energi dan Protein dalam Rumen pada Ransum Basal Jerami padi untuk Meningkatkan Efisiensi Kecernaan Nutrien Sapi Potong", Penelitian Komprehensif HB V, Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [3] Dian Maharso Yuwono, Subiharta, 2010, "Pengaruh Kualitas Pakan Terhadap Pertambahan Bobot Badan Sapi Potong Pada Kegiatan Pendampingan PSDS Di Kabupaten Magelang", Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- [4] Sunarso, Christiyanto M, "Manajemen Pakan"

## Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Gambar Proses (GP) untuk Pembelajaran Mekanika di SMA

Sutarto<sup>1</sup>, Indrawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Pascasarjana FKIP Universitas Jember, <sup>2</sup>Program Pascasarjana FKIP Universitas Jember  
Email: [sutarto.fkip@unej.ac.id](mailto:sutarto.fkip@unej.ac.id)

### Abstract

This article is a test result of the influence of student worksheet (LKS) based on process images for mechanics learning in SMA. The purpose of the research is to determine the effectiveness of LKS based on process images on learning mechanics in SMA. The effectiveness of LKS for learning is shown from three aspects, namely: learning activities, learning outcomes, and student responses to the use of LKS on learning mechanics. The research is applied to the students of grade X SMA in Jember District. Data collection techniques are observations, questionnaires, and tests. Data analysis technique is descriptive quantitative. The effectiveness test was conducted in three stages, ie test on 10 students, one class, and five classes in five high schools in Jember district. The results showed: (1) the average of student learning activities in succession for 10 students, one class, and five classes was 76,25; 74,17; 75,21 and the three are categorized as active; (2) the mean of successive learning outcomes for 10 students, one class, and five classes is 74,52; 75,39; And 74,78 are all categorized well; And (3) The average student response to the use of LKS for 10 students, one class and five classes in a row is 3,23; 3,25; and 3,22 and on average overall are both categorized positive. The conclusion of the research is LKS-GP effectively used as print media for learning of mechanics of class X high school student in Jember District.

Keywords: LKS-GP, effectiveness, mechanics

### Pendahuluan

Mekanika adalah salah satu bahan kajian yang dipelajari dalam fisika di sekolah menengah. Pembelajaran fisika yang baik adalah sesuai dengan hakikat fisika, yaitu sebagai cabang dari sains yang mempelajari tentang alam dan gejala yang terdiri atas proses dan produk (Trowbridge & Bybee, 1996; Sutarto & Indrawati, 2013). Proses dalam fisika dimaknai sebagai proses ilmiah, yaitu proses yang dilakukan dengan metode ilmiah seperti cara atau prosedur untuk menemukan produk fisika ketika para fisikawan menemukan produk tersebut, yang langkah-langkahnya meliputi mengidentifikasi dan merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan (menguji hipotesis), mengumpulkan dan menganalisis data, dan menarik kesimpulan (Trowbridge & Bybee, 1996; Sutarto & Indrawati, 2013). Sutarto & Indrawati (2013) memaknai produk fisika sebagai produk hasil temuan para fisikawan yang bisa berupa fakta, konsep, prinsip, teori, hukum, rumus, atau prosedur. Oleh karena itu, dalam menentukan strategi atau media pembelajaran fisika seyogyanya tidak meninggalkan hakikat fisika agar memperoleh pembelajaran yang efektif dan efisien.

Pembelajaran fisika yang baik supaya sesuai hakikatnya, tentunya melalui kegiatan praktikum dengan bantuan pedoman lembar kerja siswa (LKS). LKS juga bisa disebut sebagai bahan ajar, yaitu bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas (Mudlofir, 2012:128) atau segala bahan (baik informasi, alat, gambar, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran (Prastowo, 2011). Namun, pada kenyataannya, praktikum jarang dilakukan, persoalannya adalah alat praktikum terbatas tetapi jumlah siswa banyak; waktu yang tersedia terbatas, sedangkan materi banyak.

Hasil analisis dokumen beberapa LKS untuk pembelajaran fisika sekolah menengah tahun 2015-2016 menunjukkan bahwa sebagian besar belum mengakomodasi hakikat fisika dan kurang mengajak siswa sampai level analisis ke atas (*high order thinking*), khususnya untuk materi-materi fisika yang cenderung abstrak. Sehingga, siswa cenderung belajar menghafal dan kurang bermakna (Ausubel dalam Dahar, 2011) yang menyebabkan pengetahuan yang diperoleh siswa bersifat spasial tidak komprehensif. Kondisi ini membuat siswa cepat lupa (retensi rendah). Dengan demikian, perlu alternatif pemikiran cara melaksanakan pembelajaran fisika tanpa percobaan, tetapi bisa mengajak siswa untuk memahami konsep fisika secara lengkap dan benar dengan bantuan LKS. Komponen apa dalam LKS yang bisa membawa siswa dapat berpikir kritis dan analitis atau *high order thinking* (HOT)? Apakah mungkin gambar bisa digunakan untuk mengatasi masalah tersebut?

Gambar adalah jenis media visual yang biasa termuat di dalam LKS. Gambar seperti apa dalam LKS yang dapat mengatasi kekurangan lab dan bisa menunjukkan proses gejala fisika? Misalnya gerak molekul gas ketika berada dalam ruang diperbesar kemudian dipindahkan ke ruang lebih sempit. Contoh yang lain, bagaimana energi potensial ketika benda dijatuhkan dari ketinggian yang berbeda? (lihat Gambar 1). Gambar merupakan bentuk representasi visual suatu konsep. Ametller & Pinto (2002) menyatakan bahwa representasi visual berperan sangat penting untuk mengkomunikasikan konsep sains. Mereka mengatakan bahwa belajar melalui representasi visual dapat membuat siswa memperoleh pengetahuan lebih baik yang mungkin tidak diperoleh melalui penjelasan verbal (Mayer, 2005), dan dapat meningkatkan retensi dari ide-ide yang disajikan (Mayer, *et al.*, 1996). Thompson (1994) mengatakan bahwa alat pembelajaran yang menggunakan gambar secara lengkap dapat mempermudah siswa dalam



memahami konsep yang sulit. Dengan demikian, gambar yang bisa digunakan dalam LKS seyogyanya berupa gambar yang bisa menunjukkan proses kejadian fisika secara lengkap yang bisa menunjukkan hal-hal dan kejadian-kejadian yang kecil atau abstrak.

Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa mekanika adalah bagian dari Fisika, yaitu ilmu yang mempelajari tentang alam dan gejalanya, khususnya yang berkaitan dengan materi gerak. Membaca dapat berupa aktivitas yang lambat dan membutuhkan waktu. Kegiatan membaca memerlukan waktu lebih lama untuk membaca kalimat yang panjang daripada menganalisis skenario visual. Di sekolah, siswa diharapkan mempelajari buku-buku teks dan mengingat kalimat kata demi kata. Jika hal ini dilakukan, ini bukan merupakan cara atau taktik yang baik. Banyak yang berpendapat (para *visual learners*) menyatakan bahwa untuk mengingat konten lebih efektif jika konten itu dinyatakan dalam bentuk gambar (Strasburger & Donnerstein, 2000). Gambar sebagai media pembelajaran dapat membantu membangkitkan maupun meningkatkan minat siswa, membantu siswa dalam membahasakan apa yang akan diceriterakan, ditanyakan, maupun akan dijelaskannya, serta membantu siswa dalam menafsirkan dan mengingat isi materi dalam bentuk bacaan atau yang lainnya (Sadiman, 2012).

Gambar dalam pembelajaran dapat digolongkan sebagai media pembelajaran berbasis visual. Gambar sebagai media berbasis visual, dapat memudahkan pemahaman materi yang rumit atau kompleks, dapat memperkuat ingatan, dan menumbuhkan minat siswa dan memperjelas hubungan antara isi materi pembelajaran dengan dunia nyata. Cara menguraikan fenomena melalui gambar dapat dikatakan sebagai proses.

**Proses** adalah suatu runtunan perubahan (peristiwa) dalam perkembangan atau rangkaian tindakan, pembuatan, atau pengolahan yang menghasilkan produk (Depdiknas, 2008). Anderson, *et al.* (2001) menyatakan bahwa proses adalah serangkaian kegiatan untuk mencapai suatu hasil. Jadi, proses adalah serangkaian langkah dan keputusan yang melibatkan cara kerja yang lengkap. Proses dalam hal ini dapat dimaknai sebagai suatu rangkaian tahap kegiatan yang runtut dan utuh dari kondisi benda, kejadian, atau fenomena yang ditetapkan sebagai kondisi awal benda, kejadian, atau fenomena hingga kondisi akhir. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Mayer, 1993; Carney & Levin, 2002) menunjukkan bahwa tipe representasi visual dapat menentukan bagaimana kekuatan ilustrasi (penggambaran) akan menjadi alat bantu belajar.

Dari pengertian gambar dan pengertian proses, maka diperoleh istilah gambar proses (GP). Pengertian gambar proses identik dengan bagan, yang dapat dimaknai sebagai gambar rangkaian yang dapat memvisualisasikan suatu fakta pokok atau gagasan dengan cara yang logis, teratur, dan membantu pembaca untuk memahami secara cepat, untuk memperlihatkan hubungan, perbandingan, jumlah relatif, perkembangan, proses, klasifikasi, dan organisasi (Sudjana, 1996; Hamalik, 2001; Arsyad, 2011). Pendapat lain menuliskan, gambar proses adalah suatu gambar yang berisi rangkaian gambar-gambar kondisi awal hingga kondisi akhir benda, kejadian, atau fenomena, yang gambar kondisi satu dengan gambar kondisi berikutnya selalu memuat adanya perbedaan, tetapi perbedaan gambar tersebut terlihat sebagai runtutan atau urutan kondisi keadaan sebelumnya (Vinson & Ross, 2003).

Pernyataan gambar proses (GP) tersebut mirip dengan konsep yang dikembangkan oleh Justi (2002) tentang "A 'model of modelling', yaitu suatu diagram atau bagan yang mengidentifikasi semua aktivitas mental dan fase-fase yang terlibat dalam mengerjakan suatu proyek. Mayer (1993) menyatakan bahwa ilustrasi yang menunjukkan proses disebut ilustrasi eksplanatif (*explanative illustrations*), yaitu ilustrasi dengan penjelasan verbal yang menjelaskan cara sistem dan proses ilmiah bekerja untuk menghasilkan pemrosesan kognitif pada level paling tinggi. Jadi, **gambar proses (GP) adalah serangkaian gambar pemodelan objek benda, kejadian, atau fenomena, yang antara gambar satu dengan lainnya relatif ada perbedaan dalam hal keadaan, kedudukan, bentuk, maupun kombinasinya yang secara keseluruhan menggambarkan suatu tahapan yang runtut dan merupakan kesatuan yang utuh yang dapat membawa aktivitas berpikir seseorang pada tingkat tinggi.**

Dalam fisika (mekanika), gambar visual lebih sering digunakan untuk menampilkan banyak hubungan antarkonsep dan proses yang sulit untuk dideskripsikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang memiliki pengetahuan awal kurang lebih mudah dijelaskan dengan gambar dibandingkan dengan disampaikan secara verbal (Cheng, Lowe, & Scaife, 2001). Kalyuga (2007) juga membuktikan bahwa siswa yang memiliki kemampuan lebih rendah, yang sering kesulitan dalam mengkomunikasikan secara verbal, mereka lebih diuntungkan dengan pembelajaran visual, sementara siswa yang pandai tidak bermasalah. Dengan demikian, memungkinkan gambar proses efektif digunakan untuk membantu siswa dalam belajar konsep baru yang dipikirkan mereka masih memiliki pengetahuan awal terbatas.

Richards (2003) menyatakan bahwa visualisasi membuat para saintis memungkinkan untuk berinteraksi dengan fenomena kompleks, dan dapat menyampaikan bukti penting yang tidak dapat diamati dengan cara lain. Representasi visual sebagai alat pendukung pemahaman kognitif dalam sains telah dipelajari secara luas (Gilbert, 2010; Wu & Shah, 2004). Representasi visual dalam membahasakan apa yang akan diceriterakan, ditanyakan, maupun akan dijelaskannya, serta membantu siswa dalam menafsirkan dan mengingat isi materi dalam bentuk bacaan atau yang lainnya (Sadiman, 2012).

Teori komunikasi selanjutnya menjelaskan bahwa semua informasi yang masuk melalui penginderaan individu pada pemrosesan memori terseleksi menjadi memori jangka pendek dan memori jangka panjang, memori jangka pendek segera dilupakan atau hilang dan memori jangka panjang tersimpan dalam bentuk pengkodean sebagai pengetahuan (Dahar, 2011). Informasi dalam bentuk: abstrak, verbal, proses terlalu cepat, atau kompleks merupakan informasi yang tidak mudah atau sering memunculkan miskonsepsi dalam bentuk pengkodeannya pada individu (Suyono & Hariyanto, 2012:77). Oleh karena itu, menerjemahkan informasi dalam bentuk abstrak, verbal, proses terlalu cepat, dan atau kompleks menjadi bentuk gambar akan mempermudah atau mengurangi miskonsepsi informasi yang terjadi pada penerima informasi, sehingga dapat membantu memudahkan siswa dalam menangkap informasi.

Model gambar proses dapat difungsikan untuk mengemas informasi yang bersifat sulit untuk diimajinasikan atau sering menimbulkan kesalahan pada

mental image, menjadi gambar yang mudah ditangkap indra dan memuat kelogisan yang baik. Dengan demikian informasi-informasi yang memungkinkan dapat menimbulkan kesalahan dalam gambaran mental pada individu dapat dimediasi dalam bentuk gambar proses. Contoh gambar proses untuk menampilkan salah satu konsep fisika, yang biasanya relatif sulit diterangkan oleh guru, menjadi relatif mudah dan lebih tepat melalui kejadian sebenarnya untuk dikonsep sendiri oleh siswa. Gambar 1 merupakan contoh untuk menjelaskan salah satu konsep dalam fisika, yaitu konsep energi potensial ( $E_p$ ) dengan menggunakan Gambar Proses (GP).

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dijelaskan bahwa dengan memuatkan GP mekanika dalam LKS dipikirkan dapat memudahkan siswa dalam menyimpan informasi tersebut sebagai pengetahuan yang benar dan tidak mudah lupa. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah LKS berbasis GP efektif digunakan sebagai media cetak untuk pembelajaran mekanika di SMA.

**Metode**

Sesuai dengan tujuan penelitian ini, maka penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen. Penelitian ini merupakan rangkaian kegiatan penelitian pengembangan, utamanya pada tahap uji pengembangan setelah uji validitas dan praktikalitas dilakukan. Uji coba penelitian dilaksanakan pada siswa kelas X di salah satu SMAN di Jember semester ganjil tahun ajaran 2016-2017. Materi mekanika yang digunakan untuk uji adalah: hukum III Newton, tumbukan, dan energi.

**Uji efektivitas** LKS-GP dalam penelitian ini menggunakan tiga indikator, yaitu: aktivitas belajar siswa selama pembelajaran, respon siswa setelah pembelajaran, dan hasil belajar kognitif setelah pembelajaran. Aktivitas belajar siswa dapat dilihat dari delapan indikator, yaitu: (a) memperhatikan penjelasan guru, (b) menjawab pertanyaan guru, (c) mengerjakan LKS, (d) bekerja sama dengan tim dalam kelompok, (e) mendiskusikan masalah yang dihadapi dalam kelompok, (f) bertukar pendapat antarteman dalam kelompok, (g) mengambil keputusan dari semua jawaban yang dianggap paling benar, dan (h) menyajikan jawaban LKS-GP di kelas. Kriteria aktivitas belajar dalam penelitian ini menggunakan pendapat (Arikunto, 2006:210) seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria aktivitas Belajar siswa

No	Kriteria	Tingkatan
1	Lebih dari 75	Baik
2	56 – 75	Cukup baik
3	40 – 55	Kurang baik
4	Kurang dari 40	Tidak baik

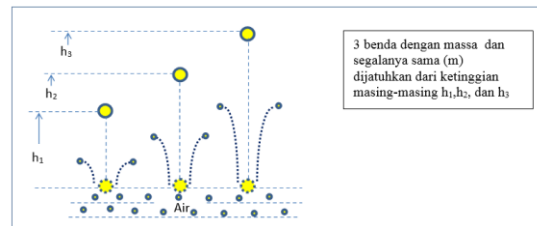
Respon siswa terhadap LKS-GB untuk belajar mekanika dapat ditunjukkan dalam empat indikator, yaitu respon terhadap tingkat keterbacaan, bahasa, penyajian, dan penguasaan materi item pernyataan yang setiap item diberi skor 1 sampai dengan 4 dengan kriteria berturut-turut sangat tidak baik (STB), tidak baik (TB), baik (B), dan sangat baik (SB). Untuk menentukan **hasil belajar** siswa digunakan tes kognitif yang dibuat berdasarkan rumusan indikator atau tujuan pembelajaran yang dilaksanakan setelah pembelajaran.

**Hasil Dan Pembahasan**

Berdasarkan hasil validitas dan praktikalitas pada penelitian sebelumnya maka diperoleh format LKS-GP sebagai berikut.

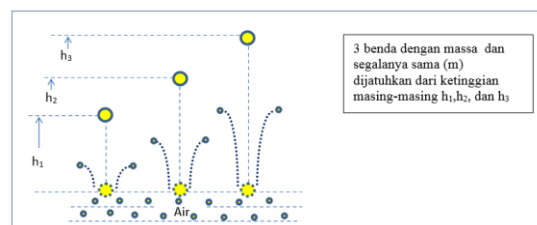
- Cover
- Judul, mata pelajaran, kelas, dan semester
- Petunjuk belajar
- Kompetensi yang akan dicapai
- Indikator kompetensi
- Informasi Pendukung (Gambar Proses)
- Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja
- Penilaian

Adapun contoh ilustrasi GP untuk energi potensial yang dimuat dalam LKS dapat dilihat pada Gambar 1.



Massa & Benda	Ketinggian (h)	Percikan air
m1	h	Rendah
m2	h	Sedang
m3	h	Tinggi

Percikan air ∝ ketinggian Jatuh (h) ..... (\*)



Massa & Benda	Ketinggian (h)	Percikan air
m1	h	Rendah
m2	h	Sedang
m3	h	Tinggi

Percikan air ∝ massa benda (m) ..... (\*\*)

(\*) dan (\*\*) ..... Percikan Air ∝ m h

Percikan Air ∝ Ep dan Jatuh karena ada "g"

Jadi Ep ∝ m g h

Gambar 1: Contoh Gambar Proses untuk Konsep Energi Potensial ( $E_p$ )

**Hasil Uji Efektifitas**

Pada uji efektifitas, pengujian diarahkan pada penggunaan LKS-GP pada siswa. Dengan demikian, peninjauannya didasarkan pada aspek-aspek pembelajaran. Efektivitas LKS-GP diperoleh dengan menganalisis tiga indikator, yaitu: aktivitas, respon siswa terhadap LKS-GP, dan hasil belajar kognitif siswa. Hasil belajar ditinjau hanya pada aspek kognitif karena LKS-GP digunakan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep yang tidak memungkinkan dibuktikan melalui kegiatan laboratorium. Hasil analisis tiga indikator tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1) Hasil analisis aktivitas belajar siswa

Tabel 1. Rerata persentase aktivitas belajar siswa

Aspek yang diamati	Rerata skor aktivitas			Rerata	Kategori
	10 siswa	Satu kelas	Lima kelas		
a	100,00	96,67	92,67	96,45	Baik
b	63,33	61,67	74,00	66,33	Cukup Baik
c	93,33	85	90,33	89,55	Baik
d	76,67	73,33	75,00	75,00	Baik
e	80,00	80,00	80,00	80,00	Baik
f	73,33	73,33	73,67	73,44	Baik
g	56,67	58,33	63,33	59,44	Cukup baik
h	66,67	65,00	59,67	63,78	Cukup Baik
<b>Rerata</b>	76,25	74,17	75,21	75,21	Baik
<b>Kategori</b>	Baik	Baik	Baik	Baik	

Berdasarkan Tabel 1 menjelaskan bahwa aktivitas belajar siswa untuk tiga pertemuan dari uji skala kecil hingga skala luas menunjukkan adanya kekonsistenan hasil, yaitu rata-rata pada setiap uji menunjukkan kategori yang sama (baik).

2) Hasil Analisis Respon Siswa

Dalam penelitian ini, angket respon siswa tentang keterbacaan, bahasa, tampilan (penyajian), dan penguasaan materi pada LKS-GB dilakukan setelah tiga pertemuan selesai. Pengambilan data dilakukan dimulai dari uji terbatas pada 10 siswa, uji pada satu kelas, dan uji pada lima kelas. Uji pada satu kelas dilakukan setelah rerata respon siswa pada uji 10 siswa mencapai kategori sekurang-kurangnya pada kategori cukup baik. Begitu pula ketika akan menguji pada lima kelas pada sekolah yang berbeda, untuk uji pada satu kelas harus sudah mencapai sekurang-kurangnya pada kategori cukup baik. Dari analisis data uji pada 10 siswa, satu kelas, dan pada lima kelas diperoleh hasil rerata respon siswa terhadap LKS-GP seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis respon siswa

No	Indikator	Uji terbatas (10 siswa)	Uji pada satu kelas	Rerata uji pada lima kelas	Rerata	Kategori
1	Keterbacaan	3,2	3,0	3,3	3,16	Baik
2	Bahasa	3,0	3,2	3,0	3,07	Baik
3	Tampilan	3,0	3,3	3,2	3,17	Baik
4	Penguasaan materi	3,5	3,4	3,5	3,47	Baik
<b>Rerata Kategori</b>		3,18	3,23	3,25	<b>3,22</b>	<b>Baik</b>

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata respon siswa terhadap LKS-GP untuk komponen keterbacaan, bahasa, penampilan, dan penguasaan materi adalah 3,22 dan termasuk pada kategori baik.

3) Hasil Analisis Rerata Hasil Belajar Kognitif Siswa

Untuk menunjukkan efektifitas LKS-GP sebagai bahan ajar siswa selain aktivitas belajar siswa dan respon siswa, juga dapat ditinjau berdasarkan hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini hasil belajar ditunjukkan dari hasil tes kemampuan kognitif siswa. Adapun hasil rerata hasil tes hasil belajar tersebut pada 10 siswa, satu kelas, dan lima kelas dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil rerata skor tes hasil belajar

LKS-GP	Uji pada 10 siswa	Uji pada satu kelas	Uji pada lima kelas
1	74,63	75,23	73,68
2	75,45	76,32	75,21
3	73,47	74,63	75,46
<b>Rerata</b>	74,52	75,39	74,78

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil belajar mekanika siswa untuk tiga LKS-GP rata-rata pada uji 10 siswa, pada satu kelas, dan lima kelas berturut-turut adalah 74,52; 75,39; dan 74,78.

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil belajar mekanika siswa untuk tiga LKS-GP rata-rata pada uji 10 siswa, pada satu kelas, dan lima kelas berturut-turut adalah 74,52; 75,39; dan 74,78.

**Simpulan Dan Saran**

Berdasarkan analisis dan pembahasan hasil penelitian dapat disimpulkan Secara umum LKS-GP efektif digunakan sebagai media cetak untuk bahan ajar pada pembelajaran mekanika kelas X SMA. Hal ini dapat ditunjukkan dari hasil analisis data pengamatan aktivitas belajar siswa selama pembelajaran, respon siswa, dan hasil belajar siswa setelah pembelajaran. Hasil pengamatan selama pembelajaran berlangsung, sebagian besar siswa aktif. Respon siswa setelah pembelajaran

rata-rata juga menunjukkan respon yang baik. Selain itu, hasil belajar siswa setelah menggunakan LKS-GP rata-rata mencapai skor di atas 70 (kategori baik).

Berdasarkan simpulan di atas, ada beberapa saran khususnya bagi para guru fisika SMA, yaitu:

1. LKS-GP perlu dicobakan untuk materi-materi mekanika selain hukum Newton, energi, dan impuls dan momentum atau materi selain mekanika.
2. LKS-GP perlu diuji-cobakan untuk media pembelajaran remedial bagi siswa yang mengalami kesulitan memahami konsep.
3. LKS-GP bisa digunakan apabila kesulitan melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan lab riil.
4. LKS-GP cocok untuk pembelajaran pembentukan konsep baru bagi siswa, sehingga kemungkinan miskonsepsi siswa bisa diminimalisir.

#### Daftar Pustaka

- Ametller, J., & Pinto, R. (2002). Students' reading of innovative images of energy at secondary school level. *International Journal of Science Education*, 24 (3), 285-312.
- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P.R., Raths, J., Wittrock, M.C. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Pearson, Allyn & Bacon.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (Edisi Revisi VI) Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Carney, R.N. & Levin, J.R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review*, 14 (1), 5-26.
- Cheng, C.H., Lowe, R.K., & Scaife, M. (2001). Cognitive science approaches to understanding diagrammatic representations. *Artificial Intelligence Review*, 15, 79-94.
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (KBBI). Jakarta: Pusat Bahasa
- Gilbert, J. K. (2010). *The role of visual representations in the learning and teaching of science: an introduction* (pp. 1-19).
- Hamalik, O. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Justi, R., Gilbert, J.K. (2002). "Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*: 369 -387.
- Kalyuga, S. (2007). Expertise reversal effect and its implications for learner-tailored instruction. *Educational Psychology Review*, 19(4), 509-539
- Mudlofir, A. (2012). *Aplikasi Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Bahan Ajar Dalam Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Mayer, R. E. (2005). Multimedia learning: Guiding visuospatial thinking with instructional animation. *The Cambridge Handbook of Visuospatial thinking*. Cambridge: Cambridge University Press: 477-508.
- Mayer, R. E. (1993). Illustrations that instruct. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology*. (Vol.4, pp. 253-284). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mayer, R.E., Bove, W., Bryman, A., Mars, R., & Tapangco, L. (1996). Why less is more: meaningful learning from visual and verbal summaries of science textbook lessons. *Journal of Educational Psychology*, 88 (1), 64-73.
- Pauwels, L. (2006). A theoretical framework for assessing visual representational practices in knowledge building and science communications. In L Pauwels (Ed.), *Visual cultures of science: rethinking representational practices in knowledge building and science communication* (pp. 1-25). Lebanon, NH: Dartmouth College Press.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Richards, A. (2003). Argument and authority in the visual representations of science. *Technical Communication Quarterly*, 12(2), 183-206.
- Sadiman, A. S., dkk. (2012). *Media pendidikan: pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Strasburger, V. C., & Donnerstein, E. (2000). Adolescents and the media in the 21st century. *Adolescent Medicine: State of the Art Reviews*, 11, 51-68.
- Sudjana, N. (1996). *Cara Belajar Siswa Aktif dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sutarto & Indrawati. (2013). *Strategi Belajar Mengajar Sains*. Jember: Jember University Press.
- Suyono & Hariyanto, (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Thompson, P. (1994). Students, functions, and the undergraduate curriculum. In E. Dubinsky, A. Schoenfeld, & J. Kaput (Eds.), *Research in collegiate mathematics education*. (Vol. 1, pp. 21-44). Providence, RI: American Mathematical Society.
- Trowbridge, L. & Bybee, R. (1996). *Teaching Secondary School Science Sixth Ed*. NJ: Merrill/Prentice.
- Vinson, K. D., & Ross, E. W. (2003). *Image and Education: Teaching in the face of the new disciplinarity*. New York: Peter Lang.
- Wu, HK, & Shah, P. (2004). Exploring visuospatial thinking in chemistry Learning. *Science Education*, 88(3), 465-492.

## Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis melalui Perangkat Pembelajaran Inkuiri Yang Dikembangkan Pada Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi

Syarifuddin<sup>1</sup>, Z A Imam Supardi<sup>2</sup>, Sifak Indana<sup>3</sup>

Email: [syarifuddin.teacher@gmail.com](mailto:syarifuddin.teacher@gmail.com)

<sup>1</sup> Guru SMPN 1 Tanah Merah Kab. Indragiri Hilir Riau, <sup>2</sup> Dosen Pendidikan Sains, Program Pascasarjana UNESA, Dosen Pendidikan Sains, <sup>3</sup>Program Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan menghasilkan perangkat pembelajaran IPA dengan menggunakan model inkuiri yang layak untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Perangkat pembelajaran dikembangkan menggunakan 4D dengan desain uji coba *one group pretest posttest*. Perangkat pembelajaran diujicobakan pada 15 siswa kelas VIII SMPN 1 Tanah Merah semester genap tahun pelajaran 2016/2017. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik validasi, observasi, tes, angket, dan dokumentasi. Data penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Temuan hasil penelitian, yaitu: 1) validasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid; 2) keterlaksanaan RPP berkategori baik; 3) respon siswa terhadap perangkat pembelajaran model inkuiri dan pelaksanaan pembelajaran sangat baik; 4) efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan rata-rata *n-gain* sebesar 0,75 dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran model inkuiri yang telah dikembangkan adalah layak dipergunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP.

**Kata-kata Kunci:** *Perangkat Pembelajaran, Inkuiri, Keterampilan Berpikir Kritis*

### Abstract

*This research had aimed to develop a set of science teaching and learning materials based on inquiry model that is feasible to improve student's critical thinking skills. It was developed using 4D model with a try out-design namely one group pretest and posttest. The tried out using 15 students of eight grade SMPN 1 Tanah Merah in the even semester of 2016/2017 academic year. The data were collected using: validation, observation, learning achievement test, questionnaires, and documentation method. They were analyzed descriptively in qualitative and quantitative. The research findings were as follows: 1) the validity of the learning materials is valid categorized; 2) it is implementation is good categorized; 3) students highly excellent response to wards the instrument and the learning process and 4) effective to improve the student's critical thinking skills with an average n-gain of 0,75 with high category. Based on these results, it is concluded that the inquiry learning materials developed is feasible to mastery student's learning achievement and to improve student's critical thinking skills.*

**Key words:** *Teaching and Learning Materials, Inquiry, Critical Thinking Skills.*

### Pendahuluan

Sistem pendidikan pada suatu negara seperti Indonesia mencita-citakan akan menghasilkan siswa yang merupakan suatu komponen bangsa yang mempunyai keinginan untuk mengembangkan dan mewujudkan negara kesatuan Republik Indonesia yang merdeka dan berdaulat. Undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pada bagian BAB I Ketentuan Umum Pasal 1 yang berbunyi bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Kelebihan dari Kurikulum 2013 adalah memotivasi siswa untuk menciptakan kreativitas, inovasi dan kritis terhadap permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar dan mampu mencari solusi jawaban yang akan dilakukan dengan memunculkan karakter siswa yang diharapkan. Konsep dari IPA berasal dari fenomena alam yang nanti akan menjadi suatu ilmu IPA yang merupakan cabang dari ilmu pengetahuan. Ilmu Pengetahuan Alam adalah sebagai sekelompok informasi pengetahuan mengenai

objek dan fenomena alam yang dihasilkan dari pola pemikiran dan penelitian yang dilakukan oleh ilmuwan dengan memperhatikan keterampilan melakukan percobaan yang berdasarkan pada metode ilmiah (Pudjiadi, 1999).

Pembelajaran inkuiri, siswa menghubungkan informasi pengetahuan yang dimiliki pada dirinya dengan yang dipelajari. Penerapan tersebut dimulai dari keingintahuan siswa terhadap pengetahuan tersebut terlihat dengan mengajukan pertanyaan kemudian merumuskan suatu masalah, menjawab hipotesis, menganalisis dan akhirnya membuat suatu kesimpulan. Pola pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menitikberatkan pentingnya belajar secara aktif dengan mengasumsikan bahwa guru sebagai tenaga pengajar yang selalu menjadi fasilitator sumber pengetahuan untuk memberikan informasi pengetahuan yang berkembang kepada siswa (National Research Council, 2002).

Hasil pengamatan peneliti terdapat permasalahan pembelajaran IPA, yaitu guru masih kurang memotivasi dan menggunakan tipe ceramah membuat kondisi siswa menjadi kurang aktif dan siswa terfokus pada mencatat dan mendengarkan pemberian materi yang diberikan oleh guru sehingga kesempatan siswa untuk mengajukan pertanyaan sangat kecil sekali dengan proses pembelajaran berjalan hanya satu arah saja. Situasi

seperti ini juga menyebabkan kurangnya partisipasi dari siswa untuk mengemukakan ide yang ada dalam pikirannya ataupun hanya sekedar bertanya tentang materi yang belum dapat dipahami dengan tidak mengerti konsep yang terkandung dalam materi tersebut.

Berdasarkan hasil UN 2015/2016 menunjukkan SKL no.1, yaitu siswa mampu mengaplikasikan pengetahuan tentang getaran dan gelombang, bunyi, optik, listrik, dan magnet memiliki nilai paling rendah, yaitu 45,51 dibandingkan dengan SKL lainnya. Materi mengenai getaran, gelombang, dan bunyi dianggap perlu diperhatikan oleh guru IPA yang mengajar agar pencapaian tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan cara menguatkan konsep-konsep yang berkaitan dengan materi tersebut. Salah satunya adalah penerapan pembelajaran dengan metode inkuiri.

Joyce dan Weil (2009) mengemukakan bahwa pembelajaran inkuiri adalah siswa dilibatkan secara langsung dalam proses penyelidikan, membimbing mengidentifikasi masalah konseptual atau metodologis dan membuat perencanaan cara mengatasi masalah tersebut. Proses pembelajaran inkuiri menciptakan siswa seorang ilmuwan dalam menyusun ilmu pengetahuan berdasarkan metode ilmiah. Strategi pembelajaran inkuiri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *heuriskein* artinya menemukan dan lebih dikenal dengan nama strategi *heuristic* (Hosnan, 2014:341).

Gagne (1998) mengemukakan bahwa hasil belajar merupakan suatu kemampuan manusia atau seseorang yang memungkinkan dapat melakukan sesuatu. Menurut Ennis (1996) berpikir kritis adalah keterampilan berpikir yang masuk akal atau rasional dan merupakan refleksi yang mengfokuskan sesuatu hal untuk memutuskan apa yang mesti dilakukan atau dipercaya. Pembelajaran melalui pembelajaran inkuiri membiasakan siswa untuk mengamati, menanya, menalar, mencoba, mengolah, menyajikan dan menyimpulkan. Hal tersebut sesuai dengan unsur dasar berpikir kritis yang disampaikan oleh Ennis yaitu "The one recommended here has six basic elements: *Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, and Overview (FRISCO)*" (Ennis, 1996).

Penelitian Arlianty, dkk (2016) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan model POE mempengaruhi prestasi hasil belajar kognitif dan psikomotor tetapi tidak berpengaruh terhadap hasil aspek afektif. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Holden (2015) menyatakan terlihat perbedaan yang signifikan mengenai perolehan hasil belajar fisika yang menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis laboratorium virtual dan eksperimen riil dibandingkan dengan menerapkan model pembelajaran langsung.

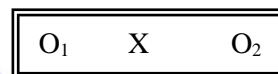
Berdasarkan dari penjelasan sebelumnya maka peneliti merasa perlu melakukan penelitian yaitu "Pengembangan perangkat pembelajaran IPA SMP model inkuiri untuk menuntaskan hasil belajar dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa." Rumusan masalah penelitian adalah "Bagaimana kelayakan perangkat pembelajaran IPA SMP model inkuiri untuk menuntaskan hasil belajar dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa?"

#### Metode Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model inkuiri untuk menuntaskan hasil belajar dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Peneliti mengembangkan

perangkat pembelajaran meliputi: Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), Bahan Ajar Siswa (BAS), dan Instrumen Penilaian aspek pengetahuan, aspek keterampilan berpikir kritis dan aspek sikap.

Model pengembangan perangkat pembelajaran pada penelitian ini adalah model pengembangan 4D (Thiagarajan, *et.al*). Model pengembangan 4D diadaptasi menjadi model 4P yang terdiri atas 4 (empat) tahap yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan) dan *Dissemination* (Penyebaran). Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan dari ahli. Perangkat yang telah dikembangkan kemudian diujicobakan dalam pembelajaran di kelas menggunakan *one group pretest posttest design*. Rancangan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan:

- $O_1$  : Uji awal (*pretest*), untuk mengetahui penguasaan materi siswa sebelum perlakuan.
- $X$  : Perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing.
- $O_2$  : Uji akhir (*posttest*), untuk mengetahui penguasaan materi siswa setelah perlakuan.

Subjek penelitian yang dilakukan adalah perangkat pembelajaran IPA SMP dengan model inkuiri meliputi Silabus, RPP, LKS, Bahan Ajar Siswa, dan Instrumen Penilaian. Uji coba penerapan perangkat pembelajaran dilakukan pada siswa kelas VIII C SMP Negeri 1 Tanah Merah Kab. Indragiri Hilir Riau pada semester genap Tahun Pelajaran 2016/2017 dengan jumlah siswa 15 orang.

Instrumen dikatakan baik jika memenuhi dua kriteria sebagai valid dan reliabel. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Reliabel adalah konsistensi alat pengumpul data atau instrumen dalam mengukur apa saja yang diukur. Instrumen dan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Instrumen validasi perangkat pembelajaran  
Validasi perangkat pembelajaran dilakukan oleh dua orang validator yang berupa lembar validasi dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian. Kriteria valid jika berada pada nilai  $2,60 \leq SVP \leq 3,59$ .
2. Instrumen keterlaksanaan RPP  
Pengamatan keterlaksanaan RPP dilakukan setiap kali pertemuan oleh dua orang pengamat. Instrumen ini berbentuk lembar observasi dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian.
3. Instrumen aktivitas siswa  
Pengamatan aktivitas siswa dilakukan setiap lima menit oleh dua orang pengamat. Instrumen ini berbentuk lembar observasi dengan memberikan tanda angka(kode aktivitas) pada kolom pengamatan.
4. Instrumen hambatan/kendala pembelajaran  
Instrumen ini berbentuk lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui hambatan/kendala yang terjadi selama kegiatan pembelajaran.
5. Tes penilaian aspek pengetahuan  
Tes ini berbentuk pilihan objektif dengan empat pilihan yang terdiri dari 20 butir soal.

6. Tes penilaian aspek keterampilan berpikir kritis  
Tes ini berbentuk uraian yang terdiri dari 7 butir soal dengan menggunakan indikator menurut Edwar Glaser sebanyak 5 indikator.
  7. Instrumen penilaian sikap  
Pengamatan dilakukan dengan observasi terhadap kegiatan siswa yang ekstrim.
  8. Angket respon siswa  
Pengisian angket siswa bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.
- Analisis data hasil penelitian menggunakan teknik kuantitatif dan kualitatif yang terdiri dari:
- a. Analisis validitas perangkat pembelajaran  
Analisis ini dengan menghitung rata-rata skor penilaian oleh dua orang validator pada masing-masing komponen. Hasil diubah menjadi nilai dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Pengkategorian Penilaian Validasi

Skor	Kategori
$1,00 \leq SVP \leq 1,59$	Tidak Valid
$1,60 \leq SVP \leq 2,59$	Kurang Valid
$2,60 \leq SVP \leq 3,59$	Valid
$3,60 \leq SVP \leq 4,00$	Sangat Valid

(Ratumanan & Laurens, 2011:35)

- b. Analisis keterlaksanaan RPP  
Penilaian ini dilakukan setiap kali pertemuan ditentukan dengan rata-rata penilaian yang diberikan oleh kedua pengamat dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Pengkategorian Penilaian Keterlaksanaan RPP

Skor	Kategori
1,00 – 1,49	Kurang (K)
1,50 – 2,49	Cukup (C)
2,50 – 3,49	Baik (B)
3,50 – 4,00	Baik Sekali (BS)

(Riduwan, 2012:15)

- c. Analisis aktivitas siswa  
Data aktivitas siswa diakumulasi dihitung persentasenya dan dideskripsikan sebagai bentuk nilai aktivitas siswa secara menyeluruh. Rumus sebagai berikut:  
$$A_s = \frac{\sum A}{N} \times 100\%$$
  
Keterangan:  
As = Persentase aktivitas siswa  
 $\sum A$  = Jumlah frekuensi tiap aktivitas siswa yang muncul  
N = Jumlah total frekuensi aktivitas siswa.
- d. Analisis hambatan/kendala  
Hambatan atau kendala yang ditemukan pada saat proses pembelajaran, datanya dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kualitatif melalui diskusi dengan pengamat. Hambatan tersebut diselesaikan dengan mencari solusi alternatifnya.
- e. Analisis hasil belajar aspek pengetahuan  
Analisis aspek pengetahuan ditentukan dari penilaian kemampuan siswa menyelesaikan soal pilihan ganda dengan baik. Deskripsi skor menggunakan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 3. Predikat Penilaian Aspek Pengetahuan

Rentang Nilai	Predikat	Keterangan
91 – 100	A	Sangat Baik
81 – 90	B	Baik
70 – 80	C	Cukup
< 70	D	Kurang

(Permendikbud No.23, 2016)

- f. Analisis hasil belajar aspek keterampilan berpikir kritis  
Kemampuan berpikir kritis ditentukan dari hasil penilaian kemampuan siswa menyelesaikan soal dengan baik berdasarkan rubrik penilaian yang telah ditentukan. Deskripsi skor menggunakan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 4. Predikat Penilaian Aspek Keterampilan Berpikir Kritis

Rentang Nilai	Predikat	Keterangan
89 – 100	A	Sangat Baik
77 – 88	B	Baik
65 – 76	C	Cukup
< 65	D	Kurang

(Permendikbud No.23, 2016)

Penilaian tingkat berpikir kritis siswa dinilai dari skor yang diperoleh siswa kemudian dianalisis dengan menggunakan kriteria dari Liliawati (2014:37) pada Tabel 5.

Tabel 5. Predikat Penilaian Aspek Keterampilan Berpikir Kritis

Rentang Nilai	Kategori
90 – 100	Sangat Terampil
75 – 89	Terampil
55 – 74	Cukup Terampil
31 – 54	Kurang Terampil
0 – 30	Sangat Kurang Terampil

(Liliawati, 2014:37)

- g. Analisis N-gain  
Analisis N-gain dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan antara sebelum dan sesudah pembelajaran baik aspek pengetahuan maupun aspek keterampilan berpikir kritis. Rumus N-gain yang digunakan sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$g$  = Nilai gain

S<sub>post</sub> = Nilai *posttes*

S<sub>pre</sub> = Nilai *pretes*

S<sub>max</sub> = Nilai maksimal

Hasil perhitungan N-gain kemudian dikonversi dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 6. Kriteria Normalize Gain

Skor N-Gain	Kriteria
$0,70 < N-Gain$	Tinggi
$0,30 \leq N-Gain \leq 0,70$	Sedang
$N-Gain < 0,30$	Rendah

(Hake, 1999)

- h. Analisis hasil belajar aspek sikap  
Untuk mengetahui hasil belajar sikap siswa dilakukan secara deskriptif kualitatif, setelah itu diberi nilai sesuai dengan pengamatan indikator sikap

yang sering muncul atau ekstrim pada setiap kali pertemuan.

- i. Analisis angket respon siswa  
Data respon siswa dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dengan menghitung persentase terhadap pertanyaan yang diberikan pada angket. Persentase dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{\sum K}{\sum N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase skor siswa

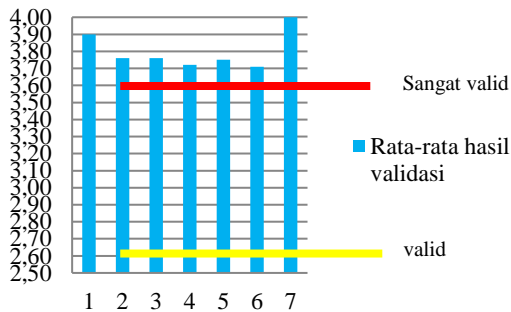
$\sum K$  = Jumlah siswa yang memilih jawaban "Ya" atau "tidak"

$\sum N$  = Jumlah seluruh siswa yang memilih jawaban "Ya" atau "tidak"

## Hasil dan Pembahasan

### A. Validasi Perangkat Pembelajaran

Hasil validasi perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

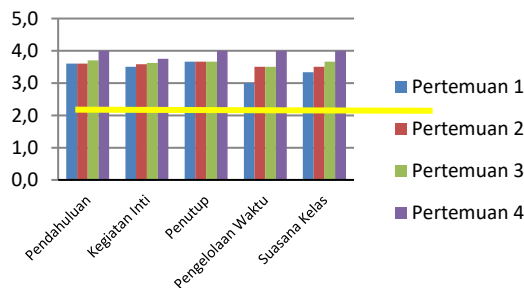


Gambar 1. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

Keterangan:

1. Silabus
2. RPP
3. LKS
4. BAS
5. Instrumen tes pengetahuan
6. Instrumen tes keterampilan berpikir kritis
7. Instrumen pengamatan sikap

### B. Keterlaksanaan RPP



Gambar 2. Rata-rata Keterlaksanaan RPP

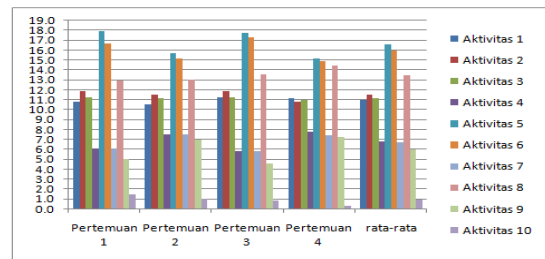
Tahap-tahap kegiatan yang ada pada RPP pada kelas VIII terlaksana dengan persentase pada pertemuan 1 sebesar 96%, sedangkan pertemuan ke-2, ke-3, dan ke-4 sebesar 100% dengan kategori sangat baik. Kegiatan pendahuluan diberikan motivasi yang memiliki fungsi untuk mendorong siswa untuk berbuat, menentukan arah tujuan yang akan dicapai dan menentukan perbuatan-

perbuatan apa yang harus dikerjakan untuk mencapai tujuan.

Kegiatan inti diisi dengan kegiatan beberapa kegiatan yang mengacu pada kegiatan inkuiri yang bertujuan mendorong siswa semakin berani, kreatif dalam berimajinasi dan tidak saja mengerti materi tetapi juga mampu menciptakan penemuan. Siswa tidak akan lagi berada dalam lingkup pembelajaran *telling science* akan tetapi hingga bisa *doing science* (Anam 2016:9). Kegiatan penutup mengkomunikasikan hasil percobaan, setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi LKS yang sudah diselesaikan dan guru membimbing siswa atau kelompok lain untuk memberikan tanggapan atas presentasi yang dilakukan kelompok tersebut. Siswa yang terlatih memberikan pendapat dalam kegiatan diskusi dapat digunakan sebagai salah satu strategi efektif yang digunakan guru untuk meningkatkan daya berpikir kritis siswa (Filsaimen, 2008:85).

### C. Aktivitas siswa

Hasil pengamatan aktivitas siswa sebagai berikut:



Gambar 3. Pengamatan aktivitas siswa

Keterangan:

1. Mendengarkan/memperhatikan penjelasan guru.
2. Membaca atau mencari informasi materi ajar sesuai isi.
3. Melakukan percobaan sesuai panduan LKS.
4. Melakukan pengamatan saat pengambilan data sesuai dengan LKS.
5. Melakukan analisis data.
6. Mengkomunikasikan hasil diskusi.
7. Peran aktif dalam menyelesaikan masalah dalam kelompok.
8. Mengajukan pertanyaan/pendapat dan menjawab pertanyaan.
9. Membuat kesimpulan.
10. Perilaku yang tidak relevan.

Persentase aktivitas mendengarkan/memperhatikan penjelasan guru rentang 10,6%-11,3% dan perilaku yang tidak relevan mempunyai rentang 0,3% - 1,5% serta pada setiap pertemuan perilaku yang tidak relevan tersebut mengalami penurunan. Aktivitas selain itu merupakan aktivitas yang berpusat pada siswa. Penekanan utama dalam proses pembelajaran inkuiri terletak pada kemampuan siswa untuk memahami, mengidentifikasi dengan cermat dan teliti, lalu diakhir dengan memberikan jawaban atau solusi atas permasalahan yang tersaji (Anam, 2016:8).

Aktivitas yang paling menonjol adalah kegiatan menganalisis data dengan nilai rata-rata 16,6%. Kegiatan tersebut menunjukkan kegiatan siswa menyelidiki konsep yang akan dipelajari secara mandiri melalui kegiatan mengerjakan LKS dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sudah sesuai. Hasil tersebut didukung oleh pendapat Edward Glaser yang mendefinisikan berpikir kritis yaitu sikap mau berpikir



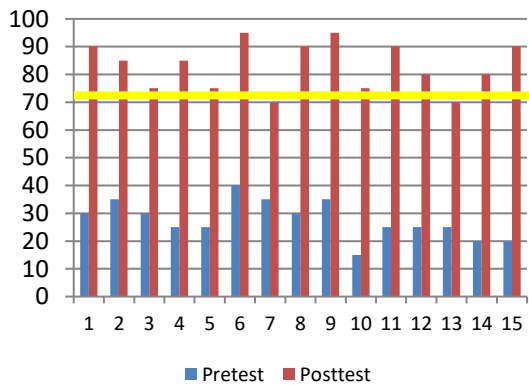
secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang; pengetahuan mengenai metode penyelidikan dan penalaran yang logis; dan semacam suatu keterampilan untuk menerapkan metode yang digunakan (Fisher, 2009:3).

**D. Hambatan/kendala dalam Penelitian**

Hambatan/kendala pada umumnya terjadi pada pertemuan pertama seperti penggunaan waktu kegiatan pembelajaran yang ditentukan dalam RPP melebihi batasnya. Peristiwa tersebut terjadi karena siswa belum terbiasa merancang kegiatan percobaan tanpa bimbingan guru, sehingga siswa mengalami kesulitan dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menjawab hipotesis yang diajukan. Hambatan yang lain adalah siswa bermain-main dan ribut pada saat pembentukan kelompok. Kejadian ini diatasi dengan perlu ketegasan guru dalam mengelola kelas dan menginformasikan kepada siswa nama-nama dalam setiap kelompok sebelum proses pembelajaran dimulai.

**E. Hasil Belajar Aspek Pengetahuan**

Hasil belajar aspek pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini:

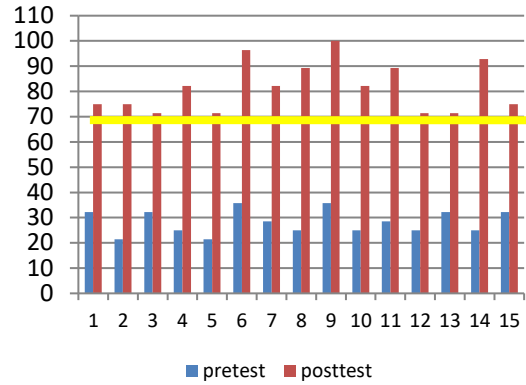


Gambar 4. Hasil Belajar Aspek Pengetahuan

Hasil *pretest* menunjukkan bahwa siswa belum mencapai ketuntasan yaitu nilai masih dibawah nilai KKM (70) sebesar 100%. Hasil *posttest* aspek pengetahuan setelah dilaksanakan pembelajaran dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti model inkuiri, ketuntasan telah berhasil terlihat setiap siswa memiliki nilai diatas KKM (70) sebesar 100%. Penilaian merupakan suatu proses yang dilakukan melalui langkah-langkah perencanaan, penyusunan alat penilaian, pengumpulan informasi melalui sejumlah bukti yang menunjukkan pencapaian hasil belajar siswa. Siswa setelah mencapai nilai ketuntasan berarti telah memenuhi indikator yang diisyaratkan pada kompetensi IPA (Daryanto, dkk., 2014:141).

Hasil analisis *N-gain* diperoleh bahwa pembelajaran berpengaruh cukup besar pada peningkatan hasil belajar siswa, dibuktikan dari nilai rata-rata *N-gain* mencapai 0,76. Perangkat pembelajaran ini menunjukkan pengaruh positif terhadap hasil belajar aspek pengetahuan siswa dan didukung oleh penelitian Yunita, Erma (2016) yang menyatakan bahwa setelah pembelajaran inkuiri hasil belajar kognitif produk dan proses ketuntasan mencapai 78,26%.

**F. Hasil Belajar Aspek Keterampilan Berpikir Kritis**

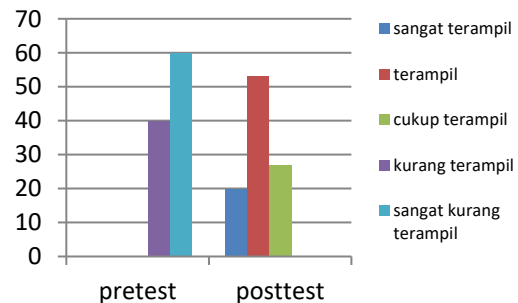


Gambar 5. Hasil Belajar Aspek Keterampilan Berpikir Kritis

Hasil *pretest* menunjukkan bahwa semua siswa tidak mencapai ketuntasan individual dengan predikat kurang (D) 100%. Hasil *posttest* menunjukkan bahwa semua siswa memperoleh ketuntasan individual 100% dengan memperoleh predikat minimal cukup (C) dengan nilai 71 dan tertinggi sangat baik (A) dengan nilai 96.

Hasil perhitungan *N-gain* menunjukkan bahwa skor peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebesar 53% siswa memperoleh nilai dengan kategori tinggi dan 47% siswa memperoleh nilai dengan kategori sedang. Rata-rata peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebesar 0,75 dengan kategori tinggi (Hake,1991:1). Kemampuan berpikir kritis siswa dapat berkembang dengan baik jika guru terlebih dahulu mampu menciptakan sebuah lingkungan belajar yang nyaman dan kondusif sehingga memungkinkan siswa untuk saling berinteraksi dan diskusi. Guru sebaiknya mengalokasikan waktu untuk melakukan refleksi atau interaksi (Filsaime, 2008:92-93).

Hasil temuan dalam penelitian ini sesuai dengan hasil dari penelitian dilakukan oleh Mulyani (2014:175) yang menyatakan bahwa penerapan perangkat pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri terbimbing dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Zawadzki (2010:66) menyatakan bahwa proses pembelajaran menggunakan inkuiri terbimbing dapat melatih siswa mengembangkan keterampilan berpikir yang lebih tinggi, keterampilan berkomunikasi, bekerja secara tim dalam menyelesaikan tugas yang diberikan sehingga siswa dalam menguasai konten materi yang dipelajari.



Gambar 6. Level Keterampilan Berpikir Kritis

Level keterampilan berpikir kritis setelah penerapan perangkat pembelajaran model inkuiri mengalami peningkatan. Peningkatan level berpikir kritis yang paling tinggi adalah siswa dengan inisial S5, S8 dan S14. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa

penerapan model inkuiri terbimbing dapat memberikan kesempatan belajar yang lebih baik bagi siswa untuk berbuat daripada hanya belajar dengan mengamati apa yang dilakukan guru. Siswa dapat membangun pengetahuan baru melalui kegiatan penyelidikan, memodifikasi dan mempertajam konsep yang sudah diperoleh sebelumnya dengan menambahkan konsep yang baru saja diperolehnya, serta dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk berinteraksi dengan siswa lain atau lingkungan sosialnya (Ansberry dan Morgan, 2007:18).

Peningkatan level berpikir kritis yang paling rendah adalah siswa dengan inisial S2, S12 dan S13. Siswa dengan inisial S2 mengalami kesulitan dalam menjawab indikator soal membuat kesimpulan, siswa S12 mengalami kesulitan dalam menjawab indikator soal mengaplikasikan prinsip yang diterima berdasarkan masalah yang disajikan dan siswa S13 mengalami kesulitan dalam menjawab indikator soal memberikan alternatif yang memungkinkan untuk memecahkan masalah. Hasil tersebut didukung oleh respon siswa yang menyatakan bahwa tes berpikir kritis yang diberikan masih sulit. Siswa tersebut juga belum terbiasa menjawab soal berpikir kritis yang diberikan dan terbiasa menjawab soal berupa hafalan, tanpa mengetahui maksud dari jawaban yang mereka berikan. Siswa juga terbiasa menerima informasi pengetahuan dari guru secara langsung, tanpa dilibatkan dalam proses penyelidikan untuk menemukan pengetahuan tersebut secara mandiri.

#### G. Hasil Belajar Aspek sikap

Hasil belajar sikap spiritual memiliki penilaian 100% kriteria baik (B). sedangkan sikap sosial yang sangat baik diperoleh pada siswa S1, S5, S7 dan S8. Hasil tersebut menunjukkan pada setiap pertemuan terlihat ada perkembangan sikap yang menuju ke arah yang lebih baik. Kardi (2012:40-41) menyatakan bahwa di samping kemampuan untuk bertindak, belajar juga mengakibatkan terbentuknya kemampuan yang mempengaruhi pilihan seseorang untuk melakukan aktivitas tertentu, yang disebut sikap.

Perubahan sikap diperlukan waktu yang relatif lama, hal ini sesuai pendapat Ramly dan Purwanto (Zaki, dkk., 2013:38) bahwa perubahan sikap hanya dapat dikembangkan melalui pendidikan dalam jabatan yang terfokus, berkelanjutan dan sistematis serta akan meningkat jika terus dilatih, kecakapan dan pengetahuan akan dapat semakin dikuasai secara mendalam jika dilatihkan secara terus menerus.

#### H. Respon siswa

Siswa memberikan respon yang positif terhadap perangkat maupun kegiatan pembelajaran selama empat kali pertemuan. Ketertarikan terhadap komponen perangkat pembelajaran model inkuiri yang dikembangkan oleh peneliti sebesar 96,2%. Keterbaruan terhadap komponen perangkat pembelajaran model inkuiri sebesar 97,3%. Hasil ini didukung oleh penelitian Jaya dkk., (2014:8) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan dengan inkuiri memberikan respon yang positif terhadap pembelajaran yang dilakukan. Pembelajaran inkuiri dapat memberikan pengalaman langsung terhadap siswa mulai dari kegiatan mengamati, mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami, mengumpulkan informasi/eksperimen, mengasosiasi atau mengolah informasi, serta mengkomunikasikan hasil yang

diperoleh. Siswa lebih baik belajar dengan berbuat (*learning by doing*) daripada belajar hanya dengan mengamati (Suyono dan Hariyanto, 2015:117).

#### Simpulan

Berdasarkan data dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat dinyatakan simpulan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti dengan model inkuiri layak digunakan untuk menuntaskan hasil belajar dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

#### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat dikemukakan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Guru IPA SMP menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti untuk materi getaran, gelombang dan bunyi.
2. Persiapan dan pengelolaan waktu perlu mendapatkan perhatian lebih, mengingat penerapan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri memerlukan waktu yang lebih lama terutama dalam menyelesaikan LKS berbasis inkuiri.
3. Perlu pengelolaan kelas dan kemampuan membimbing yang tinggi sehingga suasana kelas saat pelaksanaan eksperimen lebih kondusif.
4. Perlu mengembangkan dan mengimplementasikan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing pada pokok bahasan IPA yang lain.

#### Daftar Pustaka

- Amri, Sofan. (2013). *Pengembangan & Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Anam, Khoirul. (2015). *Pembelajaran Berbasis Inkuiri*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Ansberry, Karen & Morgan, Emily. (2007). *More picture-perfect science lessons : using children's books to guide inquiry, Grades K-4*. Arlington: NSTA Press.
- Arends, R. I. (2013). *Belajar Untuk Mengajar (Learning to Teach)*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Borrich, A.G. (1994). *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: Mac Millan Publishing Company.
- Daryanto dan Dwicahyono, A. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dimiyati dan Mudjiono. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Ennis. (1996). *Critical Thinking*. Amerika: Prentice-Hall Inc.
- Eggen, P., dan Kauchak, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran (Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir)*. Jakarta: Indeks
- Filsaime, D. K. (2008). *Mengungkap Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Gagne, R.M., Briggs, L.J., & Wager, W.W. (1998). *Principles of Instructional Design*. Chicago: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Gronlund, N. E. (1982). *Constructing Achievement Test. Fifth Edition*. New York: Prentice Hall, Inc.
- Hake, Richard. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. (Online). <http://www.physicsindiana.edu/sdi/Analyzing-Change-Gain.pdf>.

- Holden, D. A. (2015). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil dan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa*. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan. 21(3). 1-18.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Ibrahim, M. (2002). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen Depdiknas.
- Jaya, I M., Sadia, I W; Arnyana, I B. P., (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Bermuatan Pendidikan Karakter dengan Setting Guided Inquiry untuk Meningkatkan Karakter dan Hasil Belajar Siswa SMP*. e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA Volume 4.
- Joyce dan Weil. (2009). *Models of teaching*. Yogyakarta: Balai Pustaka.
- Kardi, S. (2012). *Pengantar Pengembangan Kurikulum dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran*. Surabaya: PPS Unesa
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud No.23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjamin Mutu Pendidikan.
- Kuhlthau, C. C., Maniotes, L., and Caspari, A. K. (2007). *Guided Inquiry: Learning in the 21<sup>st</sup> Century School*. London: Libraries Unlimited, Inc.
- Liliawati, W., Purwanto, Ramlan, T., Hidayat, R., Megawati, E., Puspitasari, F. T., (2014). *Analisis Kemampuan Inkuiri Siswa SMP, SMA dan SMK dalam Penerapan Levels of Inquiry pada Pembelajaran Fisika*. Jurnal Berkala Fisika Indonesia. 6 (2), 34-39.
- Mulyani (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Sistem Pencernaan Manusia Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Malatih Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya. Tesis tidak dipublikasikan.
- National Research Council. (2002). *Inquiry and the National Science Education Standard; A Guide for Teaching and Learning*. Washington DC: National Academy Press.
- Nur, M. (2008). *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pembelajaran*, Edisi 5. Surabaya: PSM Unesa
- Pudjiadi A. (1999). *Pengantar Filsafat Ilmu bagi Pendidik*. Bandung: Yayasan Cendrawasih.
- Ratumanan, T.G. & Laurens, T. (2011). *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkatan Satuan Pendidikan Edisi 2*. Surabaya: Unesa University Press.
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Slavin, R. E. (2006). *“Educational psychology theory and practice: eighth edition”*. United States of America: Pearson Education, Inc.
- Suduc, A.M. et. al. (2015). *Inquiry Based Science Learning in Primary Education*. Journal Procedia Social and Behavioral Sciences. 205(1), 474 – 479.
- Suyono dan Hariyanto. (2015). *Implementasi Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Thiagarajan., Dorothy., Semmel., & Semmel, M. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Source Book. Bloomington: Center for Innovation on Teaching The Handicapped.
- Tipler, P.A., (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Yunita, Erma. (2016). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Topik Klasifikasi Makhluk Hidup di SMP*. 2(1), 2443 – 1591.
- Young, H.D., dan Freedman, R.A. (2004). *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga
- Zaki K.V., Khanafiyah S. dan Khumaedi. (2013). *Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Sosial Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Kooperatif Berbasis Eksperimen*. Unnes Physics Education Journal. (<http://Journal.unnes.ac.id/sju/index.php/>).
- Zawadzki, R. (2010). *Is process-oriented guided-inquiry learning (POGIL) suitable as a teaching method in Thailand's higher education?*. *Asian Journal on Education and Learning*. 1(2). 66-74.

## Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP

Tutut Nurita<sup>1</sup>, An Nuril Fauziah Maulida Fauziah<sup>2</sup>, Wahyu Budi Sabtiawan<sup>3</sup>  
Fadilla Ainur Rohmah<sup>4</sup>

Email: tututnurita@unesa.ac.id

1)2)3)Dosen pendidikan sains, FMIPA, UNESA. 4) Mahasiswa pendidikan sains FMIPA, UNESA

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model *discovery learning*, mendeskripsikan keterampilan berpikir kritis siswa setelah adanya pembelajaran menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dan mendeskripsikan respon siswa terhadap pembelajaran. Indikator keterampilan berpikir kritis yang digunakan adalah memberikan penjelasan lanjutan, mengatur strategi dan taktik, dan menyimpulkan. Jenis penelitian ini adalah *pre eksperimental* dengan desain penelitian *one group pretest and posttest*. Penelitian dilakukan di SMP Negeri 26 Surabaya kelas VIII J semester kedua tahun akademik 2016/2017.

*Kata kunci* : pembelajaran, *discovery learning*, berpikir kritis

### Abstract

This has purpose to describe students' critical thinking skills after learning using *discovery learning* model. Indicators of critical thinking skills used are to provide further explanations, set strategies and tactics, and conclude. This type of research is *pre experimental* with *one group pretest and posttest* research design. The research was conducted in SMP Negeri 26 Surabaya class VIII G second semester of academic year 2016/2017. The result of improving critical thinking skills is to provide a simple explanation of 55%, set the strategy and tactics by 44% and conclude by 51.4%.

*Keywords*: learning, *discovery learning*, critical thinking

### Pendahuluan

Dunia pendidikan diperbarui oleh adanya kurikulum 2013. Kurikulum 2013 adalah kurikulum terbaru yang diterapkan dalam dunia pendidikan. Kurikulum 2013 di dasari oleh tuntutan abad ke-21. Tuntutan abad ke-21 tidak menitikberatkan pada penguasaan materi.

Kemampuan masa depan lebih menitik beratkan pada kemampuan berkomunikasi, berpikir kreatif dan berpikir kritis dengan mempertimbangkan segi moral permasalahan dalam masyarakat sehingga dapat menjadi warga negara yang bertanggung jawab, toleran, hidup dalam masyarakat yang menglobal serta memiliki minat luas dalam kehidupan, kesiapan untuk bekerja, kecerdasan sesuai bakat dan minatnya, rasa tanggung jawab terhadap lingkungan (Kemendikbud, 2013).

Pada kurikulum terbaru pembelajaran IPA yang dituntut adalah pembelajaran yang berbasis *integrated science* bukan hanya sebagai pendidikan disiplin ilmu. Hal tersebut sebagai pendidikan berorientasi aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, rasa ingin tahu, kemampuan belajar, dan pembangunan sikap peduli pada lingkungan dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial (Kemendikbud, 2013). *Integrated science* adalah keterpaduan berbagai aspek pembelajaran yaitu domain sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Rahmat, 2015). Pembelajaran IPA juga menuntut siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran sehingga aktivitas siswa tidak hanya mencakup aktivitas fisik namun juga aktivitas mental.

Proses pembelajaran IPA diharapkan dapat memerikan pengalaman langsung kepada siswa sehingga

siswa dapat mengalami proses pembelajaran bermakna yang nantinya akan melatih proses keterampilan berpikir siswa. Beberapa keterampilan yang dituntut dalam keterampilan abad ke-21 salah satu diantaranya adalah keterampilan berpikir kritis. Manfaat berpikir kritis bagi siswa adalah siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang ada di lingkungannya. Keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang mengtransformasikan informasi berdasarkan informasi yang diperoleh (Rahmat, 2015).

Pembelajaran IPA yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis adalah proses pembelajaran berbasis penemuan. Pembelajaran berbasis penemuan juga dapat mewujudkan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 yang menuntut proses pembelajaran berpusat kepada siswa. Pembelajaran penemuan atau *discovery learning* dapat melatih keterampilan berpikir siswa karena pembelajaran dilakukan oleh siswa dan siswa tidak dituangkan langsung informasi, namun siswa mencari terlebih dahulu informasi tersebut (Nidzam, 2014).

Berdasarkan hasil penyebaran angket penilaian diri siswa didapatkan hasil yaitu siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang tidak baik sebanyak 78% dan siswa memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik sebanyak 13% siswa dan siswa dengan kemampuan berpikir kritis yang sangat baik sebanyak 9%. Indikator keterampilan berpikir yang dominan yaitu siswa sulit dalam merumuskan masalah 82% dan siswa sulit dalam menjawab pertanyaan guru sebanyak 67%. Berdasarkan hal tersebut maka keterampilan berpikir kritis siswa perlu

untuk dilatih dengan proses pembelajaran berbasis penemuan-penemuan.

Siswa SMP yang memiliki rentang usia 12-13 tahun dan menurut perkembangan kognitif Piaget, perkembangan siswa dalam usia 12 tahun telah masuk ke dalam tahap operasional kongkret (Dale, 2012). Pada tahap operasional kongkret siswa sudah dapat berpikir secara menyeluruh sehingga pembelajaran *discovery* dapat diterapkan untuk pembelajaran tingkat SMP. Pembelajaran yang menghasilkan pengalaman pribadi siswa akan lebih bermakna daripada pembelajaran dimana siswa tidak terlibat langsung (Joko, 2013). Pembelajaran dengan model *discovery learning* adalah pembelajaran berbasis penemuan (Carin dalam Qomariyah, 2014). Pembelajaran tersebut memiliki sistem pembelajaran yang siswa tidak dituangkan informasi awal terlebih dahulu, sehingga siswa yang menemukan informasi tersebut dan guru berperan sebagai fasilitator siswa dalam menemukan sebuah informasi. Pembelajaran berbasis penemuan ini dapat memberikan siswa pengalaman dalam belajar hal tersebut dikarenakan siswa terlibat langsung secara keseluruhan dalam proses pembelajaran.

Pemilihan materi pembelajaran menjadi salah satu hal penting dalam penerapan model *discovery learning*. Pembelajaran penemuan merupakan pembelajaran dengan pola siswa membangun pemikiran dari awal sampai siswa mendapatkan suatu informasi (Che Nidzam dkk, 2014). Pemilihan materi yang sesuai dengan pembelajaran penemuan-penemuan erat kaitannya dengan IPA yang kemudian didukung oleh kurikulum 2013 yang sistem pembelajarannya dituntut untuk menggunakan pendekatan saintifik yaitu pembelajaran yang berbasis penemuan-penemuan. Salah satu materi IPA yang dapat diterapkan dalam pembelajaran penemuan ini adalah pada materi getaran karena pada materi getaran ini siswa dituntut untuk menemukan hubungan antar persamaan, dan menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini diharapkan dapat membantu untuk mengatasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga diperlukan upaya untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa untuk menunjang proses pembelajaran dan mengasah salah satu komponen abad ke 21 yaitu terampil berpikir kritis dan memecahkan masalah.

Pembelajaran *discovery learning* meningkatkan keterampilan siswa sebesar 15% hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis penemuan dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa (Satri dkk, 2015). Pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan proses sains siswa dengan adanya hasil yang signifikan pada kelas yang diberi perlakuan (Martha, 2016). Penelitian lain yaitu keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pesawat sederhana meningkat secara signifikan dengan adanya penerapan pembelajaran *discovery learning* (Bagas, 2016). Beberapa hal tersebut dapat membuktikan bahwa model *discovery* dapat diterapkan untuk melatih berpikir kritis dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

#### Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah *pre Experimental Design*. Penelitian pre experimental desain ini adalah penelitian yang dilakukan pada satu kelompok (Sukmadinata, 2010). Penelitian yang digunakan adalah "*One Group Pretest Posttest Design*" yaitu eksperimen yang dilakukan pada satu kelas eksperimen. Rancangan

penelitian "*One Group Pretest Posttest Design*" adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Rancangan Penelitian *One Group Pretest Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

(Sukmadinata, 2010)

Keterangan :

X : Perlakuan (menerapkan model *discovery learning*)

O<sub>1</sub> : *Pre-test* dilakukan sebelum menerapkan model *discovery learning*.

O<sub>2</sub> : *Post-test* setelah menerapkan model *discovery learning*.

Penelitian ini dilakukan pada kelas VIII J dengan jumlah siswa 33. Penelitian ini bertempat di SMPN 26 Surabaya pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Penelitian ini ditentukan secara *purposif sampling* atau dipilih oleh guru IPA kelas VIII SMPN 26 Surabaya.

Instrumen penelitian berupa lembar keterlaksanaan pembelajaran, lembar LKS, dan lembar angket respon siswa. Lembar keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk melihat aktivitas guru dalam pembelajaran, lembar LKS digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan *berpikir* kritis siswa, sedangkan lembar angket respon siswa digunakan untuk melihat respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.

#### Hasil

Hasil keterlaksanaan pembelajaran didapatkan dari penilaian oleh 3 orang pengamat. Penilaian ini didasari oleh hasil aktivitas guru dalam pembelajaran. Berikut ini merupakan hasil keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *discovery learning*:

Tabel 2 Skor rata-rata Keterlaksanaan Pembelajaran

Aspek yang diamati	VIII J		Rata-rata
	P-1	P-2	
<i>Stimulation</i>	3	3,3	3,2
<i>Problem Statement</i>	3,3	3,6	3,5
<i>Data Collection</i>	3	3,6	3,3
<i>Data Proccesing</i>	3,5	3,3	3,4
<i>Verification</i>	3,3	3,3	3,3
<i>Generalization</i>	3	3,2	3,1

Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa rata-rata fase tertinggi didapat pada fase *problem statement*, fase tersebut adalah fase siswa dihadapkan pada permasalahan yang ada di LKS dan siswa memulai proses penyelidikan.

Hasil penilaian keterampilan berpikir kritis siswa diperoleh dari lembar LKS. Lembar LKS berisi 3 indikator keterampilan berpikir kritis yaitu memberikan penjelasan lanjutan, mengatur strategi dan taktik, dan menyimpulkan. Lembar LKS dikerjakan oleh siswa dengan waktu 1x40 menit. Berikut ini merupakan hasil rekapitulasi hasil keterampilan berpikir kritis kelas VIII J SMPN 26 Surabaya.

Tabel 3 Persentase keterampilan berpikir kritis siswa VIII J

o	Komponen Keterampilan Berpikir Kritis	VIII J
.	Memberikan penjelasan lanjutan	22%
.	Mengatur strategi dan taktik	53,5%
.	Menyimpulkan	23,5%

Persentase keterampilan berpikir kritis siswa paling besar adalah mengatur strategi dan taktik. Pada LKS keterampilan tersebut merupakan menuliskan langkah-langkah percobaan, sedangkan paling rendah adalah memberikan penjelasan lanjutan.

Hasil penelitian selanjutnya adalah hasil respon siswa terhadap pembelajaran dengan model pembelajaran *discovery learning*. Respon siswa terhadap pembelajaran sebesar 94 % siswa senang dengan pembelajaran. Berdasarkan respon tersebut menunjukkan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran masuk dalam kategori amat baik.

#### Pembahasan

Hasil keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model *discovery learning* keseluruhan mendapatkan nilai rata-rata pertemuan kedua lebih tinggi dari rata-rata pertemuan kedua. Hal tersebut dikarenakan guru pada saat pertemuan masih kesulitan dalam mengkondisikan kelas, hal lainnya yaitu guru kesulitan dalam mengatur waktu pada hari pertama, sedangkan pada pertemuan pertama guru lebih beradaptasi dengan kondisi siswa sehingga lebih mudah dalam mengontrol dan mengkondisikan kelas.

Pada fase pertama model pembelajaran *discovery learning* adalah tahap *stimulation* yaitu tahap siswa di hadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungan. Rasa ingin tahu siswa sangat penting agar siswa mulai mengaktifkan proses berpikir, proses berpikir tersebut berguna sebagai modal dasar dalam belajar dan akan menjadikan pengalaman baru yang kemudian akan mengolah pengalaman tersebut menjadi informasi yang mereka ingat (Budiningih, 2013). Pada fase ini skor keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan di kelas VIII J mengalami peningkatan keterlaksanaan pembelajaran. Pada pertemuan pertama mendapatkan skor 3 dan pada pertemuan kedua mendapatkan skor 3,3. Hal ini dikarenakan pada tiap pertemuan siswa di dorong untuk menggali keingintahuan dan menggali proses berpikir dan siswa tidak diberikan konsep secara langsung sehingga siswa dikondisikan terlebih dahulu sebelum menerima konsep inti, hal tersebut sesuai dengan karakteristik pembelajaran *discovery*, siswa tidak diberikan konsep namun siswa dibiarkan untuk menggali pengetahuannya sendiri dan siswa diberikan kesempatan dalam mencari konsep tersebut (Sufian, 2016).

Pada fase kedua yaitu fase identifikasi masalah siswa VIII J mendapatkan skor keterlaksanaan pertemuan pertama 3,3 dan pertemuan kedua 3,6. Keterlaksanaan pembelajaran tersebut meningkat hal tersebut dikarenakan pada pertemuan pertama siswa cenderung masih bingung dalam mengidentifikasi ilustrasi pada

LKS, karena pada pembelajaran siswa jarang menggunakan pembelajaran berbasis penemuan, namun pada pertemuan kedua siswa sudah mulai mudah untuk memahami ilustrasi yang ada di LKS. Hal ini dikarenakan dengan pembelajaran *discovery learning* siswa lebih mudah dalam mengingat informasi karena siswa mengalami proses tersebut (Bruner dalam Budiningih, 2013), selain itu siswa juga telah terbiasa dengan pembelajaran dan telah dilatihkan pada pertemuan pertama dengan membaca dan memahami ilustrasi pada LKS.

Pada fase ketiga pembelajaran yaitu pengumpulan data, skor keterlaksanaan pembelajaran kelas VIII J yaitu 3 pada pertemuan pertama dan pada pertemuan kedua mendapatkan skor 3,6. Hal ini disebabkan pada pertemuan pertama siswa VIII J masih membutuhkan lebih banyak bimbingan guru dalam emahami prosedur kerja, sedangkan pada pertemuan kedua siswa lebih mandiri dalam mengerjakan dan memahami prosedur kerja terdapat di LKS. Siswa akan cenderung terlibat secara aktif pada saat pembelajaran berbasis penemuan karena siswa akan berusaha menemukan konsep berdasarkan pengalaman mereka (Dale, 2012)

Pada fase ini yaitu fase pengolahan data, kelas VIII J mendapat skor keterlaksanaan pembelajaran pertemuan pertama mendapatkan skor 3,5 dan pada pertemuan kedua mendapatkan skor yang menurun yaitu 3,3, penurunan tersebut juga dikarenakan siswa lebih tertarik bermain slinki dan melupakan proses pengolahan data.

Pada fase kelima ini adalah proses pembuktian data, pembuktian data ini dilakukan melalui proses presentasi hasil pengamatan yang telah dilakukan. Pada kelas VIII J pertemuan pertama mendapatkan skor keterlaksanaan pembelajaran sebesar 3 dan pada pertemuan kedua mendapatkan skor sebesar 3,2. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan keterlaksanaan pembelajaran. Peningkatan ini disebabkan pada pertemuan pertama siswa cenderung masih ragu dan malu saat presentasi sehingga waktu yang dibutuhkan untuk presentasi menjadi lebih lama, sedangkan pada pertemuan kedua siswa lebih percaya diri dalam presentasi. Proses presentasi ini berguna bagi siswa karena merupakan salah satu proses belajar sehingga siswa menjadi lebih ingat sesuatu yang telah dialami dan disampaikan dan siswa menjadi lebih tahu tentang informasi yang didapatkan benar atau tidak (Bruner dalam Dale, 2012).

Pada fase ke-enam yaitu proses pengambilan kesimpulan, pengambilan kesimpulan ini dilakukan bersama dengan bimbingan guru. Pada kelas VIII J skor keterlaksanaan mengalami peningkatan yaitu pertemuan pertama sebesar 3,1 dan pertemuan kedua sebesar 3,2. Peningkatan ini dikarenakan siswa pada pertemuan kedua siswa lebih percaya diri sehingga pembelajaran pada fase menyimpulkan ini lebih efektif pada pertemuan kedua.

Keterampilan berpikir kritis siswa merupakan salah satu pokok bahasan dalam penelitian ini. Keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan adalah keterampilan berpikir kritis Etniss (2011), namun terbatas hanya pada 3 keterampilan berpikir kritis yaitu memberikan penjelasan lanjutan, mengatur strategi dan taktik, dan menyimpulkan. Keterampilan berpikir kritis siswa pada awal diukur menggunakan lembar LKS.

Persentase ketercapaian masing-masing indikator berpikir kritis siswa dengan pembelajaran dengan model

pembelajaran *discovery learning* yaitu 22% memberikan penjelasan lanjutan, 53,5% mengatur strategi dan taktik dan 23,5% menyimpulkan. Pada indikator memberikan penjelasan lanjutan, siswa VIII J kesulitan karena siswa masih kesulitan dalam mengabstraksi pemikiran mereka dan masih kesulitan dalam menemukan konsep yang kongkret hal ini juga terlihat dari proses mereka mengerjakan LKS, bimbingan guru saat memahami ilustrasi yang ada di LKS lebih dominan. Pada kelas VIII J siswa kurang dalam keterampilan menyimpulkan hal ini dikarenakan sebelumnya siswa masih bertanya-tanya bagaimana membuat kesimpulan yang baik dan benar. Pembelajaran bermakna tersebut berguna untuk meningkatkan proses keterampilan berpikir kritis siswa karena siswa menjadi lebih ingat melalui pengalamannya sendiri. Pembelajaran *discovery* juga membangkitkan keaktifan pemikiran siswa sehingga dapat melatih proses berpikir (Nursalim, 2007). Beberapa siswa juga kesulitan dalam mengerjakan LKS tersebut dikarenakan siswa SMP masih termasuk dalam tahap kognitif operasional kongkret (Dale, 2012), sehingga siswa dapat membuat kesalahan dalam proses berpikirnya.

Hasil respon siswa diberikan pada saat penerapan model pembelajaran *discovery learning* pada materi getaran dan gelombang transversal dan longitudinal selesai. Berdasarkan hasil lembar respon siswa pada kelas VIII J didapatkan persentase 94% siswa memberikan respon yang sangat baik. Hal ini juga sesuai dengan yang disampaikan oleh martha (2016) yang menyebutkan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran sangat baik. Pembelajaran *discovery learning* memberikan keleluasaan bagi siswa dalam menemukan suatu konsep sehingga siswa dituntut untuk aktif dalam proses pembelajaran. Keaktifan siswa dalam pembelajaran akan melahirkan suatu pembelajaran bermakna dimana pembelajaran tersebut berdasarkan pengalaman siswa dan pembelajaran bermakna akan lebih diingat oleh siswa (Trianto, 2007).

### Simpulan

Keterlaksanaan model pembelajaran *discovery learning* pada sub materi getaran dan gelombang di VIII J SMPN 26 Surabaya berlangsung secara efektif. Pembelajaran dengan model pembelajaran *discovery learning* dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

### Saran

Ketika akan melatih keterampilan berpikir kritis terhadap siswa, sebaiknya siswa diberikan informasi terlebih dahulu sebelum melakukan percobaan/praktikum, dalam pembelajaran di kelas.

### Daftar Pustaka

- Bagas.2016.*Penerapan Model Discovery Learning pada Materi Pesawat Sederhana untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII di SMP Negeri 2 Sumber Rejo* ejournal UNESA Pend. Sains Vol 4, No 03, 2016 diakses melalui <http://ejournal.unesa.ac.id/> pada tanggal 30 desember 2016
- Budiningsih C.A.2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : PT. RinekaCipta
- Dale.2012.*Learning Theoris an Education Perspektive Teori-Teori Pembelajaran : Perspekti fPendidikan*. Yogyakarta : PustakaPelajar

- Ennis.2011.*The Nature of Critical Thinking : An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*.Online : <http://faculty.ed.uiuc.edu/rhennis>, diakses 20 Oktober 2016
- Fisher, Alec.2008. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta : Erlangga
- Kemendikbud.2013.*Kurikulum 2013*.Online <http://dikdasmen.kemdikbud.go.id/> diakses tanggal 18 Oktober 2016
- Kemendikbud.2016. *Permendikbud nomor 24 tahun 2016*.Online <http://dikdasmen.kemdikbud.go.id/index.php/permendikbud-no-24-tahun-2016/> diakses tanggal 29 Juli 2016
- Marta.2016.*peningkatan proses sains siswa dengan penerapan model discovery learning pada sub materi fotosintesis dan respirasi pada siswa kelas VII*. ejournal UNESA Pend. Sains Vol 4, No 02, 2016 diakses melalui <http://ejournal.unesa.ac.id/> pada tanggal 30 desember 2016
- Mubarak, Chusnidan Sulistyو.2014.*Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TAV pada Standar Kompetensi melakukan Instalasi Sounds Sistem di SMK Negeri 2 Surabaya*.Jurnal online [ejournal.unesa.ac.id/article/11416/44/article.pdf](http://ejournal.unesa.ac.id/article/11416/44/article.pdf) diakses tanggal 15 Oktober 2016
- Nidzam, Che.2014. *Relationship Between Constructivist Learning Environments And Educational Facility In Science Classrooms*. Jurnal science direct Social and Behavioral Sciences 191 Online <http://ac.els-cdn.com/S1877042815029390/1-s2.0-S1877042815029390-main.pdf?> Diakses tanggal 23 Oktober 2016
- Nursalim, Mochamad. 2007. *Psikologi Pendidikan*.Surabaya : Universitas University Press.S18770fb295050624-main.pdf diakses pada tanggal 21 Oktober 2016
- Sastri, dkk.2015. *Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Pencemaran Lingkungan*. Jurnal Pendidikan Kimia Vol. 3 No.1, ISSN 2338-6480 Online <http://ejournal.pkpsmikipmataram.org/index.php/hydrogen/article/download/413/389> diakses tanggal 21 Oktober 2016
- Sudjana.2005. *Metode Statistika*. Bandung :Tarsito
- Sufian, dkk.2016.*Standard-based science education and critical thinking*.Jurnal thinking Skills and Creativity, Volume 20, June 2016 Online <http://ac.els-cdn.com/S1877042815029390/1-s2.0-S1877042845673680-main.pdf> Diakses pada tanggal 23 Oktober 2016
- Sukmadinata. Syaodih.2010.*Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung Rosdakarya

## Permainan Go-Moku sebagai Media Pembelajaran IPA pada Materi Perubahan Fisika dan Perubahan Kimia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII

Laily Rosdiana<sup>1</sup>, dan Siti Mu'arofah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen S1 Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA UNESA, <sup>2</sup>Mahasiswa SI Jurusan IPA, FMIPA UNESA

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media permainan Go-Moku yang layak berdasarkan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*R&D*) yang terdiri dari enam tahapan yaitu penentuan potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, telaah dan revisi, validasi dan uji coba produk. Uji coba ini dilakukan kelas VII SMP dengan desain penelitian *one group pretest-posttest*. Metode pengumpulan data dengan menggunakan angket, telaah, dan angket validasi. Hasil penelitian yang diperoleh dalam penelitian berdasarkan keefektifan permainan Go-Moku ditinjau dari ketuntasan klasikal dan peningkatan hasil belajar yang tercapai dengan baik dengan rincian 43,75% siswa mengalami peningkatan hasil belajar dengan kategori tinggi dan 56,25% siswa mengalami peningkatan hasil belajar dengan kategori sedang, dan hal ini didukung oleh aktivitas siswa dalam menggunakan media permainan Go-Moku sesuai dengan petunjuk sebagai media pembelajaran dan aktivitas yang paling banyak dilakukan yaitu meletakkan batu Go secara bergantian sebesar 96,87%. Jadi berdasarkan hasil dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa permainan Go-Moku ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar siswa.

**Kata Kunci:** Permainan Go-Moku, Perubahan fisika dan perubahan kimia

### Abstrack

*This research aim to produce Go-Moku game as the medium of teaching a changes physisic and changes chemistry for class VII based on the validity, the practicability, and the effectiveness. This type of research is a research and development (R&D) which consists of six step, namely; the determination of the potential and problem, information collection, product design, review and revision, validator, and testing the product. The product trial process wass conducted in the student of grade VII Junior High School with a design study one grup pretest-posttest design. Methods for collecting data was using a survey method telaah and validation, result improvement acquired well criteria through the detail of classical finishing the entire students experinced learning result improvements with detail of 43,75%in hight category and 56,25% of students in average category. this is supported by student activity in using Go-Moku game media in accordance with the instruction as the learning medium and the most widely done activity is to lay Go stone in turns of 96,87%. So based on the results of these studies can be concluded that the game Go-Moku can be used as a medium of learning and improve student learning outcomes.*

**Keywords:** Go-Moku Game, Physic Changes and Chemisty Changes

### Pendahuluan

Kurikulum 2013 dalam pengembangannya yang semakin pesat ini, menuntut untuk menghasilkan siswa atau insan Indonesia yang produktif, inovatif, kreatif dan efektif. Menurut permendikbud no.58 menyatakan bahwa kurikulum 2013 ini dikembangkan dengan cara penyempurnaan pola pikir yang berhubungan dengan proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (*Student center*) yang interaktif dan secara berkelompok atau tim dan guru hanya sebagai fasilitator saja dalam proses pembelajaran tersebut, dengan adanya pengembangan kurikulum 2013 ini diharapkan adanya peningkatan dan oooPeningkatan hasil belajar dengan menggunakan media keseimbangan antara kemampuan *soft skill* dan *hard skill* yang layak dari siswa yang meliputi beberapa aspek diantaranya dalam aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Menurut ( Mulyasa, 2013) dalam penerapan kurikulum 2013 ini menuntut guru untuk menjadi kreatif, profesional dalam hal penggunaan fasilitas dalam proses belajar mengajar khususnya, dan salah satu fasilitas yang dapat diterapkan atau digunakan oleh guru adalah sumber belajar, Sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran yang dapat disimpan dalam berbagai jenis media yang sudah ditetapkan sebagai informasi, menurut (Direktorat Pendidikan menengah Umum, 2004). Sehingga siswa lebih mudah dalam proses belajar. Dalam satuan pendidikan dasar dan menengah, Menurut permendikbud nomor 22 tahun 2016 bahwasanya dalam proses pembelajaran diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses belajar tersebut. Proses belajar mengajar itu bisa berhasil dengan baik, apabila siswa berinteraksi dengan semua alat inderanya, semakin banyak alat indera yang digunakan

untuk menerima informasi pengetahuan, maka semakin banyak pula informasi yang didapat dan dimengerti sehingga daya ingat siswa lebih kuat serta pemahaman yang diperoleh siswa mudah diterima, Isnawati (2013). Dalam suatu proses belajar mengajar, menurut siswa ada yang menyenangkan atau membosankan, agar proses belajar mengajar itu menyenangkan salah satu caranya adalah dengan mengaplikasikan suatu permainan kedalam proses pembelajaran. Permainan merupakan proses dinamis yang tidak menghambat belajar namun tambah menunjang belajar (Satiadma, 2003). Itulah mengapa guru itu harus bisa mengelola kelas sehingga proses pembelajaran dalam kelas itu berlangsung secara aktif, kreatif, inovatif dan sangat menyenangkan termasuk dalam proses belajar pembelajaran IPA.

IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan dalam jenjang SMP/Mts. Menurut (Ibrahim, 2010) Ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan suatu ilmu yang memepelajari mengenai alam dan saling bernteraksi, saling mempengaruhi kehidupan dan lingkungan sekitar, IPA merupakan suatu produk atau proses dimana mengkaji mengenai gejala alams sekitar (Sutarto, 2005), tujuan dalam pembelajaran IPA diantaranya adalah untuk mengantarkan siswa untuk menguasai konsep-konsep dan keterkaitanya untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari, pada dasarnya hakekat pembelajaran IPA terpadu adalah pembelajaran bermakna yang memungkinkan siswa dapat menerapkan konsep-konsep sains dan berpikir tinggi yang meliputi sikap, proses, produk dan aplikasi, dalam hal ini mata pelajaran IPA diharapkan dapat menjadikan suatu wahana dalam pengembangan potensi dalam diri siswa untuk menumbuhkan kompetensi siswa.

Fakta yang ada dilapangan, bahwasanya diperoleh dari hasil prapenelitian yang ada di SMP



Negeri 21 Surabaya kelas VII sebanyak 32 siswa, sebesar 96,8% siswa menyukai mata pelajaran IPA dengan menggunakan media, sebesar 87,5% siswa senang jika dalam proses pembelajaran terdapat media permainan. Sebanyak 84,3% siswa belum pernah mengenal permainan Go-Moku sebelumnya, selain itu mengenai mata pelajaran IPA, sebanyak 78,13 % siswa menganggap bahwa materi perubahan fisika dan perubahan kimia termasuk kedalam materi sulit, ini dikarenakan siswa masih sering bingung membedakan antara perubahan fisika dan perubahan kimia. Khususnya dalam kehidupan sehari-hari. Hasil dari prapenelitian tersebut didukung wawancara guru IPA, menyatakan sekolah sudah menggunakan kurikulum 2013 dalam proses belajar mengajar, guru juga sudah menggunakan media pembelajaran dalam beberapa materi pada mata pelajaran IPA. Media yang digunakan saat proses pembelajaran adalah papan tulis, power point, akan tetapi siswa cenderung kurang tertarik, sehingga menyebabkan siswa merasa bosan saat pembelajaran tersebut, sehingga dampaknya berpengaruh dalam nilai hasil belajar siswa, karena belajarnya kurang maksimal, salah satu solusi untuk membuat proses pembelajaran IPA itu menjadi menyenangkan dan semua siswa berpartisipasi lebih aktif adalah dalam proses pembelajaran tersebut diberikan sebuah media permainan. (Sadiman, 2010) menyebutkan dalam sebuah permainan, jika permainan itu dijadikan sebagai media pembelajaran mempunyai beberapa kelebihan diantaranya adalah dapat menghibur tersendiri sehingga dapat meningkatkan partisipasi aktif untuk siswa dalam belajar. Dan disinilah peran guru sebagai fasilitator menyediakan media pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih belajar mengenai perubahan fisika dan perubahan kimia dengan menggunakan media, salah satu media pembelajaran adalah media permainan Go-Moku. Permainan Go-Moku adalah sebuah permainan edukatif dengan menyusun batu dipapan Go secara tidak terputus secara tegak lurus, mendatar maupun diagonal, permainan Go-Moku ini bersifat kompetitif sehingga memberikan perasaan senang pada siswa, Permainan Go-Moku ini dimainkan secara berkelompok dan saling bersaing untuk menyusun batu Go dengan warna yang sama, dengan bentuk diagonal, mendatar dan menurun dengan menjawab pertanyaan yang disediakan, dengan permainan Go-Moku ini siswa dapat melatih kemampuan sehingga dapat mengingat, dan berpikir melalui pertanyaan-pertanyaan yang ada pada kartu soal, selain itu melalui kartu soal siswa juga dapat mengkomunikasikan, menjelaskan materi tersebut, selain ada kartu soal, juga terdapat kartu jawaban, dengan kartu jawaban ini dapat membantu pemain untuk memahami materi apabila tidak mampu menjawab soal tersebut dalam permainan.. Permainan Go-Moku ini memiliki keunggulan untuk dijadikan media pembelajaran salah satunya adalah dapat membuat struktur kognitif yang diperoleh siswa sebagai hasil dari proses belajar bermakna sehingga tetap terjaga dalam pikiran siswa, dalam permainan ini terdapat beberapa soal sesuai dengan ranah berpikir siswa SMP masing-masing dari mulai tingkatan ranah C1-C4, dan siswa langsung berinteraksi langsung dalam penggunaan permainan secara langsung hal ini dapat menyebabkan ingatan siswa terhadap materi akan selalu terkenang oleh siswa, dengan hal ini akan memudahkan siswa untuk mengingat kembali materi yang pernah dipelajari siswa tersebut, Dalam hal ini didukung oleh penelitian yang terlebih dahulu yaitu Yustika (2014) dalam penelitian pengembangan ini bahwa permainan Go-Moku dapat

dijadikan sumber belajar edukatif pada materi dunia tumbuhan pada kelas X.

Peneliti mengembangkan permainan Go-Moku sebagai media pembelajaran IPA pada kelas VII, karena permainan Go-Moku ini bersifat edukatif di mana siswa yang memainkan permainan ini dapat belajar IPA secara menyenangkan, khususnya materi perubahan fisika dan perubahan kimia dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di dalam permainan. Penelitian ini diharapkan permainan Go-Moku ini dapat berfungsi sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas tersebut, dilakukan suatu penelitian dengan judul kelayakan permainan Go-Moku sebagai media pembelajaran IPA pada materi perubahan fisika dan perubahan kimia kelas VII SMP. Tujuan dari penelitian ini adalah kelayakan media ditinjau dari aspek validitas, aspek kepraktisan dan aspek efektifitas, manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah untuk media pembelajaran IPA khususnya pada materi perubahan fisika dan perubahan kimia, dengan menggunakan media permainan Go-Moku dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan meningkatkan minat, partisipasi siswa lebih aktif.

#### Metode Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode *Research and development* (penelitian dan pengembangan) yang dikembangkan dari Borg dan Gall (Sugiyono, 2013). Prosedur penelitian yang terdiri dari potensidan masalah, pengumpulan data, desain produk, telaah oleh ahli, revisi, Draf, validasi, revisi dan terakhir uji coba produk.

Pada tahap potensi dan masalah yang dilakukan adalah menyurvei sekolah dan pengamatan pada subyek yang diteliti, yaitu pembelajaran siswa SMP untuk mengetahui potensi dan masalah yang ada pada pembelajaran tersebut yang nantinya dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Penentuan potensi dan masalah dilakukan dengan penyebaran angket pada siswa SMP Negeri 21 Surabaya kelas VII dan wawancara guru IPA. Tahap pengumpulan informasi adalah tahap dimana untuk mengumpulkan berbagai data dan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk yang diharapkan yang dapat memecahkan masalah. Tahap desain produk adalah tahap yang bertujuan untuk merancang permainan Go-Moku sebagai media pembelajaran IPA pada materi perubahan fisika dan perubahan kimia. Desain untuk permainan Go-Moku yaitu buku panduan permainan, papan permainan, kartu soal, kartu jawaban dan kartu skor. Desain yang telah dibuat ini kemudian yang disebut draf awal (draf 1). Tahap telaah dan revisi tahap ini bertujuan untuk mendapatkan saran dari ahli untuk memperbaiki sebelum dilakukan validasi agar hasil validasinya baik. Proses telaah dilakukan oleh dosen. Tahap validasi desain ini bertujuan untuk menilai produk awal yang telah dibuat apakah layak dari segi validitas. Hal-hal yang dinilai oleh pakar untuk menilai media yaitu kriteria isi, penyajian, persyaratan permainan pendidikan dan kebahasaan pada permainan Go-Moku. Apabila hasil validasi masih dalam kategori kurang valid maka dilakukan revisi dan validasi kembali hingga diperoleh media yang valid. Selanjutnya tahap uji coba produk disini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan dari produk yang dibuat. Kepraktisan media ditinjau dari respon siswa, sedangkan keefektifan ditinjau dari hasil belajar siswa dan aktivitas siswa. Uji coba

produk dilakukan secara terbatas. Uji coba permainan Go-Moku dilakukan pada 32 siswa SMP kelas VII.

Desain uji coba produk yang digunakan adalah *one group pretest- posttest design* (Sugiyono, 2012). Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan berjumlah 4 instrumen yaitu lembar validasi, lembar respon siswa, lembar tes hasil belajar, dan lembar observasi aktivitas siswa.

Teknik analisis data yang digunakan untuk menilai aspek yang berhubungan dengan kelayakan permainan Go-Moku yaitu kevalidan yang diperoleh dari rata-rata penilaian validator, dimana permainan Go-Moku dinyatakan valid jika rata-rata setiap aspek pada instrumen  $\geq 61\%$ . Skala penilaian yang digunakan untuk validitas yaitu skala 1 sampai 4 (adaptasi riduwan). Kepraktisan permainan diperoleh dari hasil respon siswa setelah menggunakan permainan Go-Moku, Permainan Go-Moku dikatakan praktis apabila nilai rata-rata  $\geq 61\%$ , Skala penilaian yang digunakan dalam respon siswa yaitu dengan "Ya" "Tidak" dengan menggunakan skala likert. Keefektifan permainan Go-Moku dinilai dari hasil belajar dari aspek pengetahuan siswa. Permainan Go-Moku dikatakan efektif apabila ketuntasan klasikal tes setelah menggunakan permainan mencapai  $\geq 71$  (Permendikbud no.53 2015) dan peningkatan hasil belajar siswa memperoleh *gain* skor  $g \geq 0,3$  (Hake, 1999) dengan kriteria sedang ( $0,7 \geq 0,3$ ) atau tinggi ( $g \geq 7$ ). Siswa dikatakan tuntas apabila hasil belajarnya mencapai 75. Rumus untuk menghitung skor sebagai berikut:

$$g = \frac{S_f - S_i}{S_{maks} - S_i} \times 100\%$$

Observasi aktivitas siswa dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$P\% = \frac{\sum \text{skor total}}{\text{skor kriterium}} \times 100\%$$

## Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian pengembangan permainan Go-Moku sebagai media pembelajaran pada materi perubahan fisika dan perubahan kimia menggunakan prosedur *R and D* diuraikan sebagai berikut:

### 1. Potensi dan Masalah

Penentuan potensi dan masalah dilakukan dengan penyebaran angket pada 32 siswa kelas VII dan wawancara guru IPA SMP Negeri 21 Surabaya. Berdasarkan hasil penyebaran angket dan wawancara guru IPA didapatkan masalah yaitu banyak siswa yang belum menguasai konsep sepenuhnya pada materi perubahan fisika dan perubahan kimia sehingga berdampak pada hasil nilai belajar siswa yang kurang maksimal. Media pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran IPA khususnya materi perubahan fisika dan perubahan kimia hanya menggunakan papan tulis, power point dan LCD, papan tulis dan LCD digunakan oleh guru hanya untuk menjelaskan materi saja. Proses pembelajaran lebih terpusat pada guru dan kurang melibatkan partisipasi aktif dari siswa sehingga siswa cenderung pasif yang akhirnya membuat siswa jenuh dan merasa bosan saat pembelajaran berlangsung. Padahal proses pembelajaran yang baik sebaiknya menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif (Permendikbud no 22 tahun 2016). Potensi yang diperoleh dari hasil penyebaran angket yaitu siswa SMP Negeri 21 Surabaya menyatakan bahwa 87,5 % siswa senang dengan adanya permainan dalam proses pembelajaran dan 96,8% siswa menyukai mata

pembelajaran IPA dengan menggunakan media pembelajaran yaitu berupa permainan.

### 2. Pengumpulan Informasi

Informasi yang dapat dikumpulkan yaitu kurikulum yang berlaku di SMP Negeri 21 Surabaya, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, karakteristik siswa dan materi. Berikut informasi yang diperoleh:

- a. Kurikulum yang digunakan  
Kurikulum yang digunakan di SMP Negeri 21 Surabaya adalah kurikulum 2013.
- b. Kompetensi Dasar  
Kompetensi dasar pada materi perubahan fisika dan perubahan kimia yaitu KD 3.3 yaitu Membahas konsep campuran dan materi tunggal unsur dan senyawa, sifat fisika dan kimia perubahan fisika dan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari
- c. Indikator
  - 3.3.1 Mengidentifikasi sifat-sifat fisika dalam suatu materi
  - 3.3.2 Mengidentifikasi sifat-sifat kimia dalam suatu materi
  - 3.3.3 Menjelaskan perubahan fisika dalam kehidupan sehari-hari
  - 3.3.4 Menjelaskan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari
- d. Tujuan Pembelajaran
  - 1) Siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat fisika setelah menggunakan permainan Go-Moku
  - 2) Siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat kimia setelah diberikan permainan Go-Moku
  - 3) Siswa dapat menjelaskan perubahan fisika dalam kehidupan sehari-hari setelah menggunakan permainan Go-Moku
  - 4) Siswa dapat menjelaskan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari setelah menggunakan permainan Go-Moku.
- e. Materi  
Materi yang diajarkan pada siswa adalah perubahan fisika dan perubahan kimia.

### a. Hasil Aspek Pengetahuan

Tabel 1: Hasil *pretest* dan *posttest*

No	Siswa	<i>Pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>gain</i>	Kriteria
1	Siswa 1	60	88	0,70	Tinggi
2	Siswa 2	25	80	0,73	Tinggi
3	Siswa 3	25	85	0,80	Tinggi
4	Siswa 4	54	91	0,80	Tinggi
5	Siswa 5	50	80	0,60	Sedang
6	Siswa 6	40	82	0,70	Tinggi
7	Siswa 7	25	77	0,69	Sedang
8	Siswa 8	55	91	0,80	Tinggi
9	Siswa 9	60	82	0,55	Sedang
10	Siswa 10	40	80	0,67	Sedang
11	Siswa 11	77	91	0,60	Sedang
12	Siswa 12	42	80	0,65	Sedang
13	Siswa 13	28	82	0,69	Sedang
14	Siswa 14	40	85	0,75	Tinggi
15	Siswa 15	25	77	0,69	Sedang
16	Siswa 16	45	80	0,63	Sedang

17	Siswa 17	50	77	0,54	Sedang
18	Siswa 18	25	82	0,76	Tinggi
19	Siswa 19	40	80	0,67	Sedang
20	Siswa 20	28	77	0,68	Sedang
21	Siswa 21	35	80	0,69	Sedang
22	Siswa 22	25	80	0,73	Tinggi
23	Siswa 23	40	85	0,75	Tinggi
24	Siswa 24	35	80	0,69	Sedang
25	Siswa 25	40	82	0,70	Tinggi
26	Siswa 26	30	85	0,78	Tinggi
27	Siswa 27	25	77	0,69	Sedang
28	Siswa 28	55	80	0,56	Sedang
29	Siswa 29	45	91	0,83	Tinggi
30	Siswa 30	28	80	0,72	Tinggi
31	Siswa 31	55	77	0,48	Sedang
32	Siswa 32	45	80	0,63	Sedang
Σ siswa yang memiliki nilai tuntas		1	32	-	-
Σ siswa yang memiliki nilai tidak tuntas		32	-	-	-
Ketuntasan Klasikal		3,125%	100	-	-
Peningkatan hasil belajar kategori sedang				56,25%	
Peningkatan hasil belajar kategori tinggi				43,75%	

Berdasarkan Tabel 1, hasil *pretest* yang dilakukan oleh 32 siswa SMP mencapai ketuntasan klasikal sebesar 3,12% hanya 1 anak yang tuntas dari 32 siswa. Setelah dilakukan permainan Go-Moku, siswa siswa diberi *posttest*. Hasil *Posttest* mencapai ketuntasan klasikal sebesar 100%. Seluruh siswa tuntas dalam pembelajaran. Suatu kelas dinyatakan tuntas hasil belajarnya jika dala kelas tersebut terdapat  $\geq 71$  siswa tuntas

Berdasarkan Tabel 1, seluruh siswa mengalami peningkatan hasil belajar dengan rincian 43,75 % siswa mengalami peningkatan hasil belajar kategori tinggi dan sebanyak 56,25 % dalam ketegori sedang. Maka peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan permainan tercapai dengan baik.

Berdasarkan hasil ketuntasan klasikal dan peningkatan hasil belajar siswa maka dapat disimpulkan bahwa permainan Go-Moku dari aspek keefektifan hasil belajar dapat dinyatakan efektif.

b. Hasil Observasi Aktivitas

Tabel 2: Hasil Observasi Siswa

No	Aktivitas yang diamati	Σ kemunculan Aktivitas	Persentase
<b>Pertemuan 1+2</b>			
1	Siswa membaca buku	55	85,93
2	Siswa sebagai pemain secara bergiliran meletakkan batu Go	62	96,87

No	Aktivitas yang diamati	Σ kemunculan Aktivitas	Persentase
3	Siswa sebagai pembaca soal membacakan pertanyaan dan memberikan skor sesuai aturan penskoran yang berlaku	51	79,68
4	Siswa sebagai pemain berdiskusi dengan pemain lain (dalam 1 kelompok) untuk mendapatkan jawaban	49	76,56
5	aktif berpendapat saat berdiskusi dengan kelompoknya untuk mendapatkan jawaban	50	78,12
6	Siswa sebagai pemain tidak mencela pemain dari kelompok lain apabila jawaban yang diberikan kurang sesuai	60	93,75
7	Siswa mendeskripsikan rasa senang ketika dapat jawaban pertanyaan dengan tepat	53	82,81
8	Siswa tidak melakukan aktivitas lain selama permainan berlangsung	60	93,75
<b>Presentase (%) aktivitas siswa terhadap media permainan Go-Moku</b>		440	85,93

Hasil belajar siswa memperoleh hasil yang baik ini jua didukung oleh aktivitas siswa setelah menggunakan media pembelajaran.

Menurut sadiman (2010) permainan memungkinkan adanya partisipasi aktif dari siswa untuk belajar. Pembelajaran yang aktif akan membuat pembelajaran menjadi efektif.

Observasi aktivitas siswa bertujuan untuk mengidentifikasi kemudahan bermain permainan Go-Moku, Berdasarkan Tabel 2 diperoleh persentase siswa yang melakukan aktivitas masing-masing yaitu siswa

membaca buku memperoleh persentase sebesar 85,93%, Siswa sebagai pemain secara bergiliran meletakkan batu Go 96,87%, Siswa sebagai pembaca soal membacakan pertanyaan dan memberikan skor sesuai aturan penskoran yang berlaku 79,68%, Siswa sebagai pemain berdiskusi dengan pemain lain (dalam 1 kelompok) untuk mendapatkan jawaban 76,56%, aktif berpendapat saat berdiskusi dengan kelompoknya untuk mendapatkan jawaban 78,12% Siswa sebagai pemain tidak mencela pemain dari kelompok lain apabila jawaban yang diberikan kurang sesuai 93,75%, Siswa mendeskripsikan rasa senang ketika dapat jawaban pertanyaan dengan tepat 82,81%, Siswa tidak melakukan aktivitas lain selama permainan berlangsung 93,75%.

Aktivitas siswa menggunakan permainan Go-Moku sesuai dengan petunjuk permainan, dari kedelapan aktivitas siswa siswa yang mempunyai persentase terbesar yaitu siswa sebagai pemain secara bergiliran meletakkan batu Go.

Hasil dari penelitian dari Dewi Puspita dan Nova (2015) menunjukkan bahwa permainan semacam catur ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Peningkatan hasil belajar ini terjadi karena siswa aktif dalam menggunakan permainan Go-Moku sebagai media

### Simpulan

Berdasarkan dari analisis penelitian dapat disimpulkan bahwa permainan Go-Moku yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran materi perubahan fisika dan perubahan kimia dinilai dari keriga aspek yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dengan rincian sebagai berikut

1. Kevalidan permainan Go-Moku sebagai media pembelajaran materi perubahan fisika dan perubahan kimia memperoleh nilai sebesar 86,4% dengan kriteria sangat baik.
2. Kepraktisan permainan Go-Moku sebagai media pembelajaran materi perubahan fisika dan perubahan kimia ditinjau dari hasil respon siswa memperoleh nilai sebesar 85,58% dengan kriteria sangat baik
3. Keefektifan permainan Go-Moku sebagai media pembelajaran materi perubahan fisika dan perubahan kimia ditinjau dari hasil belajar siswa dan observasi aktivitas siswa. Ketuntasan klasikal setelah menggunakan permainan Go-Moku mencapai 100% dan peningkatan hasil belajar sebesar 43,75 % meningkat dengan kategori tinggi, serta 56,25% meningkat dengan kategori sedang. Hal ini didukung dari hasil observasi terhadap kedelapan aktivitas siswa dengan persentase 85,93%.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengembangan permainan Go-Moku sebagai media pembelajaran IPA pada materi perubahan fisika dan perubahan kimia berikut, beberapa saran dan peneliti untuk penelitian selanjutnya

1. Permainan Go-Moku dapat dijadikan sumber media pembelajaran IPA yang edukatif khususnya pada siswa SMP, Sehingga perlu untuk penelitian selanjutnya pada siswa SMA.
2. Permainan Go-Moku dapat diaplikasikan sebagai sumber belajar khususnya pada materi perubahan fisika dan perubahan kimia, Sehingga perlu untuk

penelitian selanjutnya pada materi lainnya, pada mata pelajaran IPA.

### Daftar Pustaka

- Achmad Hiskia 1992. *Wujud Perubahan Zat*. Bandung: Aditya Bakti.
- Arsyad, Azhar. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Direktorat Pendidikan Menengah Nasional Umum 2004. *Pedoman umum pengembangan*. Dapertemen pendidikan Nasional. Jakarta
- Giancoli, Douglas. 2001. *Fisika Edisi Kelima jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Ibrahim, Muslimin. 2010. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Surabaya: Unesa University Press Permendikbud Nomor 58. 2014. *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta
- Isnawati, Bilqis 2011. *Pengaruh Penggunaan media Permainan ular tangga dalam pembelajaran IPA Terpadu pola webbe pada tema bunyi dan pendengaran manusia terhadap hasil belajar siswa SMPN 28 Surabaya*: Skripsi tidak diterbitkan Surabaya: Unesa
- Mulyasa, H.E 2013. *Pengembangan dan implementasi kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Musfiqon, HM. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya
- Musfiroh, Tadjiroatun. 2011. *Permainan yang berorientasi perkembangan untuk anak taman Kanak-kanak* Jurnal.
- Nieveen, Nienke. 1999. *Prototyping to Reach Product Quality*. In Jan Van den Akker, R.M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen & Tj. Plomp (Eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training* (pp 125-135). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Nova, Martini, dan Laily Rosdiana. 2016. *Pengembangan Media Permainan Monopoli Sebagai Media Pembelajaran IPA untuk melatih Sosial Siswa pada Materi Sistem Gerak Di SMP*. *Unesa Science education journal, (online)*, (<http://ejournal.unesa.ac.id>. diakses 18 Desember 2016).
- Nursalim, Mochamad, Satiningsih, Retno Tri Hariastuti, Siti Ina Savira, dan Meita Santi Budiati. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Permendikbud Nomor 22. 2016. *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta

## Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA

Evy Nur Widiyanti  
Pendidikan Sains Pascasarjana  
Universitas Negeri Surabaya

### Abstrak

Kajian ini bertujuan memberikan gambaran tentang pengembangan perangkat pembelajaran kimia model PBL untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA. Tuntutan standar proses dalam Kurikulum 2013 mengutamakan prinsip pembelajaran: peserta didik 'dari diberi tahu menjadi mencari tahu', pendekatan tekstual menuju proses sebagai penguatan penggunaan pendekatan ilmiah (*scientific*). Namun fakta di lapangan, menunjukkan proses pembelajaran yang dilaksanakan masih mengandalkan mengerjakan LKS. Untuk itu, perlu suatu model pembelajaran yaitu salah satunya model PBL untuk membantu meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Model pengembangan dalam penelitian ini adalah 4-D. Rancangan penelitian *one group pretest-posttest design* dengan analisis data secara deskriptif kualitatif. Obyek dalam penelitian ini adalah siswa SMA Kemala Bhayangkari I Kelas XI semester 2 tahun pelajaran 2016/2017 sebanyak 90 orang (3 kelas).

Kajian yang diperoleh sebagai berikut: 1) *Kelayakan Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berkategori valid dan keterbacaannya mudah dipahami siswa*; 2) *Kepraktisan perangkat pembelajaran ditinjau dari keterlaksanaan RPP: Replikasi 1, Replikasi 2, Replikasi 3 berkategori baik dan aktivitas siswa mengarah student centered*; 3) *Keefektifan perangkat pembelajaran ditinjau dari: Peningkatan hasil belajar N-gain score berkategori tinggi dan hasil t-tes menunjukkan signifikansi serta respon siswa terhadap perangkat dan pelaksanaan pembelajaran sangat positif*.

Berdasarkan paparan di atas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran Kimia model *problem based learning* dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

**Kata-kata kunci:** Perangkat pembelajaran, *Model Problem Based Learning*, Keterampilan proses sains.

### Abstract

This study had aimed to bring an example of the development of learning set for Chemistry subject in Senior High School, by using *Problem-Based Learning* in order to improve the students scientific learning skills. The 2013 Curriculum for Senior High School students has brought a certain requirements for the students to become "curious", and insists that the students become pro-active in all process of the learning, which is a textual approach to support the scientific approach for the learning. However, the facts happen in the field have shown that the learning process that have been done so far have not yet maximally be held for the sake of the students successful learning. This imperfect condition include things such as the problems of: Difficulties to decide both the learning tools and materials, Write properly the the steps of the experiments, Write properly the experiments problems or questions, Write the hypothesis, Decide the experiments variables, Process the experiments data, and write the experiments closing or conclusion. For these reasons, it is needed by the educators to have an adequate approach to the succesful learning, one of which is the *Problem-Based Learning (PBL)*, in order to help improve or "lift" up the students scientific learning process in the Chemistry subject. The model used in this study is 4-D, which includes define, design, development, and disseminate (or not being done). The research design has used one group pretest-posttest design, with the qualitative descriptive technique of data analysis. The study subjects were students of XI grade in semester 2 of SMA Kemala Bhayangkari I 2016/2017 period, as many as 90 persons (from 3 classes).

The study results were as follow: (1) *The Learning set appropriacy which is developed with "Valid" results, and the accessibility shows the learning models are easy to understand to the students*; (2) *The Learning set practicality, by the point of view of the practicality of the Lesson Plan, both in Replication 1, Replication 2, and Replication 3, with the results in "Good" category, appropriate with PBL learning models syntax, and that the students activity have shown the tendency of the practice of student-centered learning*; and (3) *The Learning set effectivity viewd by: 1) The students learning progress improvements, including: (a) N-gain score with high standard or category; (b) Result t-tes had been shown signifikan; and 2) The students response toward the learning set and learning set implementation, with the results "Very positive"*.

Based on the explanation above, finally, it can be concluded that the Chemistry subject learning models development by using *Problem-Based learning (PBL)* is applicable to implement, to improve the students scientific process skills.

**Keywords:** Learning Set, *Problem-Based Learning*, Scientific Learning Skills.

## PENDAHULUAN

Pengembangan perangkat pembelajaran pada setiap satuan pendidikan menyesuaikan standar isi, standar proses maupun standar penilaian berdasarkan kurikulum yang berlaku, hal ini demi tercapainya standar kompetensi kelulusan secara nasional yang mampu menjawab perkembangan jaman dan kebutuhan masyarakat Negara Republik Indonesia.

Dinamika ini membuktikan bahwa pemerintah berupaya secara terus-menerus memperbaiki sistem pendidikan di Indonesia melalui aturan tertulis berupa PerMenDikBud No. 22 Tahun 2016. PerMen ini berisi tentang standar proses yang mengutamakan prinsip pembelajaran: peserta didik 'dari diberi tahu menjadi mencari tahu', pendekatan tekstual menuju proses sebagai penguatan penggunaan pendekatan ilmiah (scientific).

Terkait dengan prinsip-prinsip di atas, maka perlu diterapkannya pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (discovery learning) yang pelaksanaannya selalu menggunakan pendekatan proses, seperti: melakukan pengamatan-pengamatan, membuat hipotesis-hipotesis dalam usahanya memperoleh pengetahuan/ fenomena alam berdasarkan bukti fisis. Rangkaian kegiatan ini merupakan keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains menurut Padilla (1990) itu ada 2: yaitu keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terintegrasi. Keterampilan proses dasar meliputi: observasi, membandingkan, mengukur, mengkomunikasikan, mengklasifikasikan, dan memprediksi. Sedangkan keterampilan proses terintegrasi meliputi: mengontrol variabel, menyebutkan definisi operasional, membuat hipotesis interpretasi data, eksperimen, dan kesimpulan akhir.

Keterampilan proses sains sangat perlu dikembangkan, karena berperan penting dalam rangka mendapatkan ilmu pengetahuan, hal ini disampaikan oleh Padilla (1990:4) bahwa "*Science process skills are inseparable from the practice of science and play a key role in both formal and informal learning of science content.*

*Skills as transferable abilities, appropriate to many science disciplines, and reflective of the behaviour of scientists*". Demikian pula, Rillero (1998) menyatakan bahwa Keterampilan proses sangat dibutuhkan tidak hanya seorang ilmuwan dan pekerja bidang sains tetapi semua pekerjaan dalam dunia milenium mendatang.

Kenyataan menunjukkan, praktek di lapangan tentang proses pembelajaran yang dilaksanakan masih belum maksimal mengajarkan keterampilan proses sains. Kegiatan pembelajaran kimia di SMA Kemala Bhayangkari I Surabaya masih mengandalkan LKS, kemudian siswa mengerjakan soal-soal di LKS. Hasil observasi prapenelitian juga menunjukkan bahwa keterampilan proses sains meliputi: menentukan alat dan bahan, menuliskan langkah percobaan, membuat rumusan masalah, membuat hipotesis, menentukan variabel eksperimen, mengolah data eksperimen dan membuat kesimpulan terdistribusi sebesar: 71,4%, 10,7%, 14,3%, 30%, 0%, 12,5%, 25%. Berdasarkan data hasil tes keterampilan proses tersebut, masih belum mencapai KKM

minimal 78 untuk bidang studi kimia.

Padahal untuk anak usia SMA 15-18 tahun seharusnya sudah mampu berpikir formal dan literasi sains Santrock (2003). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sadia (2007), Lutfiah dkk (2011) dalam Dyah (2013) juga menunjukkan bahwa belum semua siswa SMA memiliki kemampuan tersebut, maka dari itu dengan adanya aplikasi ilmiah, memungkinkan siswa mempunyai kemampuan *problem solving* yang ilmiah dan mampu mengajukan hipotesis dengan mengidentifikasi variabel Omrod (2008).

Kondisi di atas, juga terjadi pada tingkat makro yang menunjukkan bahwa berdasarkan hasil studi pendidikan formal dewasa para siswa Indonesia yang diikutsertakan dalam studi *International Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* dan *Program for International Student Assessment (PISA)* menunjukkan bahwa capaiannya di bidang sains kurang mengembirakan PerMenDikbud No 69 (2013).

Fakta ini terjadi penyebabnya karena rendahnya kemampuan siswa dalam hal; (1) memahami informasi yang kompleks, (2) teori, analisis dan pemecahan masalah, (3) pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah (4) melakukan investigasi KemenDikBud (2012), oleh karena itu untuk membantu menyelesaikan masalah tersebut, perlu adanya perantara model pembelajaran yang lebih efektif dan mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Salah satu alternatif model pembelajaran untuk mencapai peningkatan keterampilan proses tersebut adalah model *Problem Based Learning (PBL)*, hal ini sesuai hasil penelitian Tan (2005) bahwa melalui PBL siswa mampu berlatih berpikir kritis dan sistematis, meningkatkan hasil belajar kognitif, meningkatkan kemampuan metakognitif dalam memecahkan masalah. Siswa dapat melakukan analisis secara simultan dalam memperoleh data maupun cara menguji hipotesis berdasarkan data yang didapatnya, kesempatan berinteraksi antar siswa dapat terfasilitasi, belajar disertai praktek, sehingga menjadi menarik dan bermakna. Siswa mendapatkan pengalaman praktis dalam konteks kehidupan nyata. Demikian juga menurut Muhfaroyin (2009) Pola pembelajaran yang demikian ini dapat berdampak kepada kemampuan reflektif siswa terhadap masalah yang dihadapi dalam kehidupan nyata, sehingga siswa dapat menjadi bagian yang berguna bagi lingkungannya.

Hasil penelitian lain, juga menunjukkan bahwa dengan menggunakan model PBL mendorong siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran yang melatih keterampilan proses sains. Artinya PBL cocok digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains Trianto (2010). Demikian juga penelitian Jolly & Jacob (2012) model PBL dapat meningkatkan dan memperbaiki cara belajar untuk menguatkan konsep dalam situasi nyata, memecahkan masalah, membuat kesimpulan, meningkatkan keaktifan siswa. PBL menghendaki karya nyata sebagai wakil solusi-solusi mereka. PBL mendorong

terjadinya kolaborasi dan penyelesaian tugas secara bersama-sama.

Demikian juga, hasil penelitian Yazdani (2002) menemukan bahwa mahasiswa-mahasiswa dengan PBL penjelasan-penjelasan lebih akurat, koheren dan komprehensif. Hal tersebut didukung hasil penelitian Mark Albanese dan Mitchel (1993) menemukan hal menarik tentang pengaruh Problem based Learning (PBL) yaitu berkinerja lebih baik, mampu merumuskan masalah dan cenderung terlibat proses penalaran-penalaran produktif. Bahkan berdasarkan hasil penelitian Aprido (2012) dengan Problem based Learning (PBL) siswa menonjolkan keterampilan berpikir menyelesaikan masalah, memiliki perilaku berkarakter baik dan keterampilan sosial berkategori baik. Secara garis besar hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran model PBL mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan paparan di atas, model PBL sebaiknya juga diterapkan dalam mata pelajaran kimia karena aplikasi pembelajarannya membutuhkan keterampilan proses untuk mengkaji baik aspek dinamis maupun statis pada lingkup mikroskopis (partikel-partikel penyusun zat), makroskopis (sifat yang dapat diamati), maupun dan secara simbolis (identitas zat).

Mata pelajaran kimia khususnya subtopik faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi itu bersifat dinamik, maka akan sangat kurang efektif apabila disajikan dengan cara ceramah atau diskusi kelas saja, tanpa didukung tayangan proses kimia yang terjadi Lilik (2013). Subtopik faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi sering muncul dalam kehidupan sekitar kita baik itu faktor konsentrasi terhadap laju reaksi, faktor suhu terhadap laju reaksi, faktor luas permukaan terhadap laju reaksi, faktor katalis terhadap laju reaksi. Oleh karena itu, siswa diajak mempelajari dinamika faktor-faktor penentu laju reaksi baik secara mikroskopis, makroskopis, maupun simbolis melalui kegiatan pembelajaran model PBL dalam rangka melatihkan sekaligus meningkatkan keterampilan proses sains. Contohnya seperti: ketika mereka membersihkan kamar mandi dengan cairan pembersih, ketika sakit mag harus mengunyahnya daripada menelan langsung antasid atau minum CDR yang serbuk lebih cepat bereaksi daripada yang berupa tablet, ketika membuat kue mengatur suhu agar kue matang dengan optimal, dan pemeraman buah agar cepat masak.

Maka, masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini, adalah: (1) Sejauh mana kelayakan perangkat pembelajaran kimia dengan model *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi pokok faktor-faktor laju reaksi, ditinjau dari validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dan keterbacaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. (2) Sejauh mana kepraktisan perangkat pembelajaran kimia dengan model *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi pokok faktor-faktor laju reaksi, ditinjau dari keterlaksanaan RPP sebagai perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

(3) Sejauh mana aktivitas siswa selama kegiatan belajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. (4) Sejauh mana keefektifan perangkat pembelajaran kimia dengan model *problem based learning* untuk melatihkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi pokok faktor-faktor laju reaksi, ditinjau dari keterampilan proses sains siswa setelah penerapan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. (5) Sejauh mana respon siswa terhadap pembelajaran dengan model yang dikembangkan. (6) Sejauh mana kendala-kendala dalam penerapan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

### Metode

Penelitian inididesain dalam bentuk pengembangan 4D dengan jenis *one group pretest-postest* bertujuan mengungkap sejauh mana perangkat pembelajaran model PBL dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA. Kelayakan, kepraktisan dan efektivitas serta kendala yang diperoleh melalui pembelajaran model PBL diperoleh melalui kegiatan belajar-mengajar selama 4 kali pertemuan untuk masing-masing kelas, sebanyak 3 kelas (3 replikasi).

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa XI-IPA 3, XI IPA 4 dan XI IPA 5 SMA kemala bhayangkari I Surabaya tahun ajaran 2016/2017. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *random sampling* sesuai banyaknya materi yang diterima oleh sampel, sehingga diperoleh 3 kelas sebagai sampel penelitian.

Data penelitian diperoleh melalui metode observasi, tes, dan angket serta dokumentasi. Dokumen ini diperoleh dari nilai pre test untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Metode tes untuk mengetahui hasil belajar siswa berupa keterampilan proses sains siswa. Metode observasi digunakan untuk memperoleh data mengenai keterlaksanaan RPP dan aktivitas siswa serta kendala yang kemungkinan muncul saat pembelajaran berlangsung. Metode angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap kegiatan belajar mengajar selama di dalam kelas dengan model PBL. Data dianalisis dengan menggunakan rumus-rumus deskriptif kualitatif dan statistik sederhana untuk menguji validitas, reliabilitas, sensitivitas butir soal, N-Gain, t-tes uji parsial dan uji simultan.

### Hasil Dan Pembahasan

1. Kelayakan perangkat pembelajaran kimia dengan model *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi pokok faktor-faktor laju reaksi, ditinjau dari validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan layak dengan skor 3,7 (sangat valid) dengan tingkat reliabilitas 93,2%. Sedangkan keterbacaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan 94% siswa merasa mudah dalam memahami isi LKS model PBL yang dikembangkan. Tes yang telah dikembangkan telah layak sebagai instrumen untuk mengukur penguasaan aspek keterampilan proses siswa pada materi faktor-faktor yang

mempengaruhi laju reaksi, dengan kategori VALID dengan revisi. Keseluruhan perangkat menunjukkan kelayakan karena perangkat yang dikembangkan sudah sesuai dengan standar isi dan standar proses yang telah berlaku dalam kurikulum 2013.

- Kepraktisan perangkat pembelajaran kimia dengan model *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi pokok faktor-faktor laju reaksi, ditinjau dari keterlaksanaan RPP sebagai perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

#### Replikasi I

Meliputi: pendahuluan (RPP 1-4): 3,45 kategori cukup baik, kegiatan inti (RPP 1-4): 3,328 kategori cukup baik, kegiatan penutup (RPP 1-4): 3,125 kategori cukup baik dan suasana kelas (RPP 1-4): 3,425 kategori cukup baik, serta pengelolaan waktu (RPP 1-4): 3,25 kategori cukup baik menurut Ratumanan dan Laurens (2003:28).

#### Replikasi II

Meliputi: pendahuluan (RPP 1-4): 3,35 kategori cukup baik, kegiatan inti (RPP 1-4): 3,377 kategori cukup baik, kegiatan penutup (RPP 1-4): 3,375 kategori cukup baik dan suasana kelas (RPP 1-4): 3,533 kategori cukup baik, serta pengelolaan waktu (RPP 1-4): 3,25 kategori cukup baik menurut Ratumanan dan Laurens (2003:28).

#### Replikasi III

Meliputi: pendahuluan (RPP 1-4): 3,425 kategori cukup baik, kegiatan inti (RPP 1-4): 3,448 kategori cukup baik, kegiatan penutup (RPP 1-4): 3,438 kategori cukup baik dan suasana kelas (RPP 1-4): 3,469 kategori cukup baik, serta pengelolaan waktu (RPP 1-4): 3,5 kategori cukup baik menurut Ratumanan dan Laurens (2003:28).

- Aktivitas siswa selama kegiatan belajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan kecenderungan *student centered*. Hal ini sesuai konsep PBL yang mengharapkan pembelajaran yang berpusat kepada siswa (*student centered instruction*) dan telah mengembangkan keterampilan-keterampilan penalaran ilmiah menurut Yazdani dalam Nur (2008c:68).

Apabila diinterpretasikan maka PBL dapat memfasilitasi dan menstimulus sekaligus fokus aktivitas belajar siswa sebagai pembelajar (Boud & Feletti, 1991). Hasil ini diperkuat oleh Jolly & Jacob (2012) bahwa model PBL dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa. Peningkatan aktivitas siswa tiap siklus RPP menunjukkan bahwa siswa dalam kegiatan pembelajaran berada di lingkungan sosial, mereka terus menerus belajar melalui interaksi dengan orang lain di sekitar mereka.

Vigotsky juga berpendapat bahwa perkembangan proses hidup bergantung pada

interaksi sosial dan pembelajaran sosial berperan penting untuk perkembangan kognitif. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Piaget dalam Dartword 1964 bahwa pedagogi yang baik adalah memberikan situasi siswa untuk melakukan eksperimen dan mencoba sesuatu yang sebelumnya belum pernah dialami seperti: memanipulasi sesuatu, memanipulasi simbol, mencari dan mengumpulkan jawaban, dan saling bertukar pendapat dengan teman untuk perbandingan agar aktivitas siswa semakin meningkat.

- Keefektifan perangkat pembelajaran kimia dengan model *problem based learning* untuk melatih keterampilan proses sains siswa SMA pada materi pokok faktor-faktor laju reaksi, ditinjau dari keterampilan proses sains siswa setelah penerapan perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah: mengalami peningkatan berdasarkan nilai N-gain dan uji t yang signifikan akibat pembelajaran model PBL. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa secara keseluruhan keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains dapat diajarkan melalui model PBL, karena hakikat PBL adalah memfasilitasi pembelajaran agar mengalami pembelajaran sebagai hasil dari proses bekerja dalam rangka memahami atau memecahkan masalah, dalam hal ini model PBL menjadi starter atau penstimulus pembelajaran agar menjadi lebih bermakna dan dapat direalisasikan siswa ketika sampai di lingkungan rumah dan masyarakat. Sebagaimana teori Ausubel yang menyatakan pembelajaran lebih bermakna (*meaningfull*).

PBL yang merupakan bentuk eksplorasi kepada siswa agar mau berpartisipasi aktif menemukan konsep awal sebelum memulai penyelidikan. Hal ini juga sesuai dengan teori belajar penemuan oleh Bruner menyarankan agar siswa hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, agar mereka memperoleh pengalaman, dan melakukan eksperimen-eksperimen yang mengizinkan mereka menemukan prinsip-prinsip mereka sendiri (Slavin, 2011).

Starter berupa masalah autentik dan pertanyaan ini yang mendorong siswa melakukan penyelidikan untuk menentukan jawabannya (Acevedo, et al., 2010; Bao, et al., 2009) 3) pada tahap merancang percobaan, siswa mampu menentukan variabel-variabel percobaan, menentukan alat dan bahan serta mengurutkan langkah-langkah percobaan. Semua tahapan mulai dari penyajian masalah, membuat hipotesis, menentukan variabel percobaan, menentukan alat dan bahan serta mengurutkan langkah-langkah percobaan, karena perilaku ini tidak dapat dipisahkan dari praktek ilmu yang merupakan peran kunci utama, baik itu dalam pendidikan formal maupun informal dalam konten sains.

Hal ini sesuai pernyataan Padilla (1990) dalam tulisannya bahwa keterampilan proses sains sebagai perantara/transfer abilities berbagai



disiplin ilmu pengetahuan yang mencerminkan ilmuwan. Rilerro (1998) juga menambahkan bahwa keterampilan proses sains sangat penting bukan hanya dibidang sains, melainkan mayoritas pekerjaan di era millenium ini membutuhkan keterampilan proses sains.

Penerapan pembelajaran tidak hanya dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami materi tetapi juga dapat meningkatkan kemampuan keterampilan proses sains dan kerja ilmiah (Ambarsari, et al., 2012; Ariesta dan Supartono, 2011). Ausubel menjelaskan pembelajaran berdasarkan hafalan tidak banyak membantu siswa di dalam memperoleh pengetahuan, pembelajaran oleh guru harus membangun pemahaman dalam struktur kognitifnya, pembelajaran haruslah bermakna bagi siswa untuk menyelesaikan permasalahan kehidupannya (Suyono dan Hariyanto, 2011).

Hal ini sejalan dengan Ratnaningsih (2003) bahwa model PBL dapat melatih keterampilan proses sains karena siswa dapat memahami konsep dari suatu materi melalui bekerja dan belajar pada situasi atau masalah yang diberikan. Demikian juga Abbas (2012) PBL merupakan metode pembelajaran aktif untuk merangsang pembelajaran karena melibatkan siswa belajar untuk berpikir berdiskusi untuk memecahkan masalah realistik. Selanjutnya juga, Yusof dalam Mufahroyin (2009) PBL adalah pendekatan induktif yang menggunakan masalah realistik sebagai titik awal pembelajaran yang memiliki dasar-dasar konstruktivis. Smith dalam Mufahroyin (2009) juga menyatakan proses pembelajaran PBL sangat cocok untuk pengantar ilmu karena membantu siswa mengembangkan keterampilan dan kepercayaan untuk menyelesaikan masalah dan merumuskan masalah mereka yang belum pernah dilihat sebelumnya. Mutiara (2011) menyatakan penerapan model PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan rata-rata gain 0,73. Syahputra (2009) menyatakan pembelajaran kimia melalui model PBL menunjukkan hasil belajar siswa lebih baik secara signifikan.

5. Respon siswa terhadap pembelajaran dengan model yang dikembangkan adalah:

#### Replikasi 1

Sebanyak 84,354 % siswa merespon dengan kriteria sangat kuat menurut Riduwan (2010:48). Siswa merespon sangat positif. Siswa nampak bersemangat 100%, merasa lebih mudah melakukan keterampilan proses sains 97,143%, tertarik untuk belajar dengan model yang sama yaitu PBL untuk materi berikutnya 83,333%, suasana belajar menyenangkan 96,667%, merasa lebih cepat memahami materi 100%, Siswa tidak kesulitan dalam memahami materi dengan model ini 86,667%, antusias dengan model ini 100%.

#### Replikasi 2

Sebanyak 96,939% siswa merespon dengan kriteria sangat kuat menurut Riduwan (2010:48).

Siswa merespon sangat positif. Siswa nampak bersemangat 100%, merasa lebih mudah melakukan keterampilan proses sains 85,238%, tertarik untuk belajar dengan model yang sama yaitu PBL untuk materi berikutnya 100%, suasana belajar menyenangkan 100%, merasa lebih cepat memahami materi 100%, Siswa tidak kesulitan dalam memahami materi dengan model ini 93,33%, antusias dengan model ini 100%.

#### Replikasi 3

Sebanyak 100 % siswa merespon dengan kriteria sangat kuat menurut Riduwan (2010:48). Siswa merespon sangat positif. Siswa nampak bersemangat 100%, merasa lebih mudah melakukan keterampilan proses sains 100%, tertarik untuk belajar dengan model yang sama yaitu PBL untuk materi berikutnya 100%, suasana belajar menyenangkan 100%, merasa lebih cepat memahami materi 100%, Siswa tidak kesulitan dalam memahami materi dengan model ini 100%, antusias dengan model ini 100%.

Keseluruhan menunjukkan pembelajaran kimia melalui model PBL siswa merespon sangat positif. Hal ini sesuai teori bahwa belajar akan menyenangkan jika siswa diberi kesempatan mengeksplor pengetahuan atau keterampilan sesuai keinginannya menurut M.Suzanne Donovan, John Bransford (2005:1). Karena melalui model ini siswa diorganisir secara kelompok dan belajar sesuai materi yang disukainya. Beberapa penelitian lain juga menunjukkan siswa merespon sangat positif seperti: Sudarman (2007), Muhfaroyin (2009) dan Khayunah, Siti (2011), Asna, L., Sugianto, Sulhadi (2014), Aprido. (2012).

6. Kendala-kendala dalam penerapan perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah siswa nampak kurang terbiasa, sehingga masih memerlukan penyesuaian diri dengan model PBL ini.

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, diskusi dan pembahasan, maka dapat dibuat kesimpulan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model *Problem Based Learning* layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA.

#### Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan hal-hal di bawah ini:

1. Sebelum memulai pembelajaran dengan model PBL, sebaiknya siswa sudah diperkenalkan terlebih dahulu terutama dalam membuat rumusan masalah, membuat hipotesis, menentukan variabel eksperimen. Supaya langkah berikutnya lebih mudah.
2. Mengelola waktu dengan sebaik mungkin sehingga seluruh sintaks pembelajaran terlaksana dengan baik.

### Ucapan Terimakasih

Penelitian ini dapat selesai dengan baik karena bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pembimbing Ibu Prof. Leny Yuanita, M.Kes dan Bapak Dr. M. Thamrin Hidayat, M.Kes.

### Daftar Rujukan

- AAAS. (1965). *Science: a process approach. commentary for teachers.* Miscellaneous Publications.
- Abbas, N. (2009). Meningkatkan hasil belajar siswa melalui model PBL dengan penilaian portofolio. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran UM.* 16(2),125-130.
- Ajai, J. T., Imoko, B. I., O'kwu, E.I. (2013). Comparison of the learning effectiveness of problem-based learning (PBL) and conventional method of teaching algebra. *Journal of Education and Practice.* 4(1), 131-135.
- Aiken, L. (1997). *Psychological Testing and Assesment Ninth Edition.* USA: Allyn and Bacon.
- Albanese, M.A. & Mitchell,S.(1993). Problem Based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation. *Journal Academic Medicine.*68(1), 52-81.
- Allen, D.E,Duch, B.J., & Groh, S.E.(1996).The power of PBL in teaching introductory science courses. *Journal New Directions For Teaching And Learning.*(68),43-52.Retrieved from:[https://www.google.com/?gws\\_rd=ssl#q=Allen,+D.E,Dutch,+B.J.,+%26+Groh,+S.E.\(1996\).The+power+of+PBL+in+teaching+introductory+science+courses.+Journal+New+Directions+For+Teaching+And+Learning.\(68\),+43-52.&\\*](https://www.google.com/?gws_rd=ssl#q=Allen,+D.E,Dutch,+B.J.,+%26+Groh,+S.E.(1996).The+power+of+PBL+in+teaching+introductory+science+courses.+Journal+New+Directions+For+Teaching+And+Learning.(68),+43-52.&*)
- Aman Yadav, Dipendra Subedi Psychometrician, Mary A. Lundeberg, Charles F.
- Bunting. (2011). Problem-based Learning: Influence on Students' Learning in anElectrical Engineering Course. *Journal of Engineering Education.* Advance online publication. 100(2),253–280. DOI: 10.1002/2168-9830.2011.00013
- Anderson & Krathwohl. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, Bridged Ed.* New York: Longman.
- Anderton, D. John, dkk. (1996). *Foundations of chemistry.* Australia:Pearson Education.
- Annete, K., Karen,S. Ken, R., Mark, V.H, Philip. (2013).Problem-based Learning Across the Curriculum: Exploring the Efficacy of a Cross-curricular Application of Preparation for Future Learning. *International Journal Of Science Education.* 7(1), 91-110. Doi. /1541-5015.1307. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.7771>
- Aprido. (2012). Penerapan pembelajaran PBL keterampilan berpikir, berperilaku dan keterampilan sosial siswa.(Tesis tidak dipublikasikan). Surabaya:Universitas Negeri surabaya.
- Arifin, Zaenal. (2009). *Evaluasi pembelajaran.* Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Arends, I.Richard (2008). *Belajar untuk mengajar.*(Helly Prajitno, S Penerjemah). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arends, I. Richard. (1997). *Classroom instruction and management.* USA:McGraw Hill.
- Arends, I. R. (2012). *Learning to teach, Ninth Edition.* New York: Mc-Graw Hill.
- Asna, L.,Sugianto, Sulhadi. (2014). Penerapan model PBL untuk menumbuhkan keterampilan proses sains pada siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Unnes.*3(2),78-80. ISSN:2252-6935
- Badan Penelitian dan Pengembangan Nasional Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2009). *Ringkasan Studi PISA 2009.* Jakarta: Depdiknas
- Badan Penelitian dan Pengembangan Nasional Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Konsep Pendekatan Saintifik.* Jakarta : Depdiknas
- Bagus, N., W. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran berdasarkan masalah menggunakan visual analyser untuk meningkatkan keterampilan proses siswa SMA. (Tesis yang tidak dipublikasikan). Surabaya: UNESA
- Bao, L., Fang, K., Cai, T., Wang, J., Yang, L., Cui, L., Han, J., Ding, L. & Luo, Y. (2009). Learning of content knowledge and development of scientific reasoning ability: A cross culture comparison. *American Journal of Physics.*77(12),1118-1123.Retrieved from:<https://scholar.google.com/citations?user=8GW5HxUAAAAJ&hl=en>
- Barrows, H.S & Tamblyn,R.M. (1980).*PBL Anpprocal to medical Education.*New York:Springer Publishing.
- Bureau Of Secondary Education. (2013). *Effective and Alternative Secondary Education:Integrated Science 1.* Pasig City:Department of Education DepED Complex, Meralco Avenue
- Borich, G. (1994). *Observation skill for effective teaching.* New York: Mac Millan Publishing Company.
- Budiningsih, Asri.(2004). *Belajar dan pembelajaran.* Yogyakarta:Rineka Cipta.
- Bundu, Patta. (2006). *Penilaian keterampilan proses dan sikap ilmiah dalam pembelajaran sains sekolah dasar.* Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Boud,D.& Feletti,GI.(1991).*The Challenge of Problem Based Learning* (h.13-20). New York:St.Martin's Press.
- Brady,Senese.V.(2004). *Chemistry matter and its changes.* Fourt Edition.USA:John Willey & Son Inc.
- Chang, Raymond. (2003). *General Chemistry.* Third

- Edition. New York: McGraw Hill Companies.
- Collete, A.T & Ciapetta, E.L. (1994). *Go Science Instruction in the Middle and Secondary School*. New York: Merrill.
- Creswell, J.W. (1994). *Research design: qualitative & quantitative approach*. USA: SAGE Publications, Inc.
- Carin & Sund, (1980). *Teaching science Through Discovery*. Fourth Edition. Ohio: Charles Merry Publishing Co.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. New York: Macmillan
- Dyah, P. & B. Sugiarto & Yudi, R. (2013). Pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir formal dan literasi sains pada siswa SMA. *Jurnal pendidikan FKIP UNS*. 3(2), 1-7. Retrieved: by email vitajepang@gmail.com.
- Duch, B.J., Groh, S.E. Allen, D.E. Stylus: Sterling, VA. (2001). *The power of problem-based learning*
- Duckworth, E. (1987). *The having of wonderful ideas and other essays on teaching and learning*. New York: Teacher College Press.
- Effendy. (2013). Integrasi karakter dalam pembelajaran kimia sekolah dan perguruan tinggi. *Proceeding buku panduan workshop Nasional Pendidikan Kimia*, Surabaya. pp.1-17.
- Frans Ronteltap & Anneke Eurelings. (2002). Activity and Interaction of Students in an Electronic Learning Environment for Problem-Based Learning. *Journal Distance Education*. 23(1). Advance online publication. DOI: 10.1080/01587910220123955. Retrieved from: <https://pdfs.semanticscholar.org/9b0d/9d5e324d4e7d67635be9aee8aca3533db778.pdf>
- Gronlund N. E. and Linn, R.L. (1995). *Measurement and assesment in teaching (7th ed)*. New Jersey: Merril Englewood Cliffs
- Hake. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. (Online). Tersedia <http://www.physicsindiana.edu/sdi/Analyzing-Change-Gain.pdf>.
- Haryono, Ratna.s.D, Suryadi, B.U. (2013). Upaya peningkatan interaksi sosial dan prestasi belajar siswa dengan PBL pada pembelajaran kimia pokok bahasan sistem koloid di SMA N 5 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia UNS*. 2(1), 15-20.
- Hmelo-Silver, C. E. & Barrows, H. S. (2006). Goals and strategies of a problem-based learning facilitator. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 21-39. Doi 1541-5015.1004. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.7771/>
- Holil, A. (2008). Keterampilan proses online. tersedia <http://anwarholil.blogspot.com>. Diakses tanggal 16 desember 2014 <http://rdo.psu.ac.th/sjstweb/journal/27-1/19casein-micelle.pdf>
- [http://ansci.illinois.edu/static/ansc438/Milkcompsynth/milkcomp\\_protein.html](http://ansci.illinois.edu/static/ansc438/Milkcompsynth/milkcomp_protein.html)
- <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=276957&val=974&title=Ketahanan%20Susu%20Segar%20pada%20Penyimpanan%20Suhu%20Ruang%20Ditinjau%20dari%20Uji%20Tingkat%20Keasaman,%20Didih,%20dan%20Waktu%20Reduktase>.
- Ibrahim, M. (2005). *Assesmen Berkelanjutan, Konsep Dasar Tahapan Pengembangan dan Contoh*. Surabaya: Unesa University Press.
- \_\_\_\_\_. (2002). *Pelatihan Terintegrasi Berbasis Kompetensi: Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Surabaya: Direktorat Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Departemen Pendidikan Nasional.
- Johnson, D.W & Johnson, R T. (2002). *Meaningful assesment, a manageable and cooperative process*. Boston: Allyn & Bacon.
- Johnson Ayodele Opataye. (2012). Developing and assessing science and technology process skills (STPSs) in Nigerian Universal Basic Education Environment. *Journal of Educational and Social Research*. 2(8), 34-42. Doi: 10.5901. Retrieved from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.657.5279&rep=rep1&type=pdf>.
- Justiana sandri, dkk. (2010). *Chemistry for Senior High School*. Yudhistira
- Joyce dan Weil. (2009). *Models of teaching model-model pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Jolly, J. & Jacob, C. (2012). A Study of problem based learning approach for undergraduate student. *Journal Asian Sosial Science*. 8(15), 157. ISSN: ISSN 1911-2017 Retrieved from <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/viewFile/22657/14636>
- Haney & Keil & Zoffel. (2009). Improvements in student achievement and science process skills using environmental health science problem based learning curricula. *Electronic Journal of science Education*, 13(1), 1-15. Retrieved from <http://ejse.southwestern.edu>
- Kemendikbud. (2013). *Standar Kompetensi Lulusan, Kompetensi Isi, dan Kompetensi Dasar Pada Kurikulum 2013*. Jakarta
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Modul Pelatihan Implementaasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.
- Khayunah, Siti. (2011). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Memecahkan Masalah Otentik, Menumbuhkan Perilaku Berkarakter dan Keterampilan Sosial Siswa (Tesis yang tidak dipublikasikan)*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Kemendikbud. (2016). *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta : Kemendikbud
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud nomor 24*

- tahun 2016 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud.(2013). Permendikbud RI Nomor 81A tahun 2013, Tentang Implementasi Kurikulum. Jakarta : Kemendikbud
- Laurens,T.,dan Gerson, T.,R.(2003). Evaluasi Hasil Belajar. Surabaya:UNESA Unipress
- Lilik, F. (2017, Februari 25). Karakteristik kimia. [Web log post]. Retrieved from:<http://lyendy.blogspot.com>
- Mary L. Ango.(2002). Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in the Teaching of Science:An Educology of Science Education. International Journal of Educology. 16(1),1-10. Retrieved from: [http://www.era-usa.net/images/011-JE\\_2002\\_V16\\_N1\\_Ango,\\_Mary,\\_Mastery\\_of\\_Science.pdf](http://www.era-usa.net/images/011-JE_2002_V16_N1_Ango,_Mary,_Mastery_of_Science.pdf)
- Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R. & Sams, C. (2004). Reasoning as a Scientist: Ways of Helping Children to Use Language to Learn Science. British Educational Research Journal.30 (3), 359-377. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1080/01411920410001689689/abstract;jsessionid=30C15127FCC9C7E23C234900CAB1E6B1.f03t01?userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage>.
- Mulyasa, E. (2007). Kurikulum Berbasis Kompetensi. Bandung:Remaja Rodaskarya.
- Muhfaroyin. (2009). Meningkatkan keterampilan proses Sains melalui PBL. Jurnal Pendidikan MIPA Universitas Lampung. 10(2),6-17.Retrieved from: <http://phisiceducation09.blogspot.co.html>
- M.Suzanne Donovan, John Bransford. 2005. How students learn science in the classroom. Washington,DC:The National Academies Press
- Nur, M. (2008). Pembelajaran berdasarkan masalah. Surabaya: Unesa University Press.
- Nur, M. (2011). Keterampilan-Keterampilan Proses Sains. Surabaya: Unesa University Press.
- Nur, M.(2011).Modul Keterampilan-Keterampilan Proses Sains.Pusat Sains dan Matematika Sekolah:Universitas Negeri Surabaya
- Omrod, J.E. (2008). Educational Psychology: Developing Learners (6th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Ozgelen, S. 2012. Student science process skills within a cognitive domain framework. In Eurasia Journal of mathematics, Science & Technology Education, 8(4),283-292. Retrieved from: <http://www.ejmste.com/v8n4>
- Padilla,M.J. (1990). Science process skills. National Association of Research in Science Teaching Publication:Research Matters to the Science Teacher (9004).
- Poerwanti, E Loeloek. (2013). Panduan Memahami Kurikulum 2013. Jakarta : PT. Prestasi Pustakarya
- Ratumanan. (2011). Evaluasi Hasil Belajar Pada Tingkat Satuan Pendidikan. Surabaya: Unesa University Press.
- Ratumanan, G.T., dan T, Laurens. (2006). Evaluasi Hasil yang Relevan dengan Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar. Bandung:CV Alfabeta.
- Riduwan. (2010). Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta
- Rillero.P. (1998). Process skills and content knowledge. Journal Science Activities. 35(3),3.
- Sanjaya, H. W. (2012). Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Samatowa, Usman. 2006. Bagaimana Pembelajaran IPA di sekolah Dasar. Jakarta: Depdiknas.
- Santrock, W. J. (2011). Educational Psychology. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Symposium Nasional Inovasi&Pembelajaran Sains SNIPS. (2015). Penerapan PBL pada Pembelajaran IPA Terpadu Untuk Meningkatkan Aspek Literasi Sains Siswa SMP. Bandung
- Slavin, E. R. (2011). Psikologi Pendidikan : Teori dan Praktik Edisi Kesembilan, Jilid I. Jakarta Barat : Indeks.
- Slabaugh, W.H. & Parsons, T.D. (1976). General Chemistry, 3rdEd. New York: John Wiley & Sons.
- Sudarman. (2007).PBL suatu model pembelajaran untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. Jurnal Pendidikan Inovatif.2(2),65-73.
- Tan, O. S. (2005). Problem based learning: the future frontiers. Singapore:Nanyang Technological University.
- Trianto. (2010). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif. Jakarta: PT. Kencana.
- Trilling, B dan Fadel, C. (2009). 21st Century skills: Learning for life in our times. USA: Jossey-Bass.
- Zhai, J., Jocz, J. A., & Tan, A. L.2014. I'Am I Like a Scientist?: Primary Children's images of doing science in school. International Journal of Science Education. 364(3), 553-576.
- Yeap Tok, K.. (2008). Science process skills. Malaysia:Pearson Longman
- Yasinta. 2015. Pengembangan perangkat pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan software visual analyzer (VA) untuk melatih keterampilan proses sains siswa SMA.UNESA: Tesis yang tidak dipublikasi.
- Yohanis ngili. 2013. Protein-enzim.Bandung:Rekayasa Sains

## Profil Keterampilan Berpikir Analitis Mahasiswa Calon Guru Ipa Dalam Perkuliahan Biologi Umum

Dyah Astriani  
Universitas Negeri Surabaya  
Email : [astriani6@gmail.com](mailto:astriani6@gmail.com)

### Abstrak

Keterampilan berpikir analitis merupakan kemampuan yang harus dikuasai mahasiswa untuk menyelesaikan masalah dalam biologi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir analitis mahasiswa. Sejumlah 38 mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah biologi umum menjadi subyek penelitian. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa tes tipe uraian yang mengacu pada keterampilan berpikir analisis yang terdiri dari membedakan (*differentiating*), mengorganisasi (*organizing*), dan menghubungkan (*attributing*) masing-masing indikator 3 soal. Berdasarkan analisis data dideskripsikan kemampuan analisis mahasiswa pada t indikator membedakan 3,01 (baik), mengorganisasikan 2,93 (baik), dan menghubungkan 2,47 (kurang baik). Indikator menghubungkan perlu mendapatkan perhatian lebih.

**Kata Kunci:** keterampilan berpikir analitis, profil, biologi umu

### Pendahuluan

Implementasi proses pembelajaran sains di perguruan tinggi cenderung dengan informasi materi dengan cakupan yang luas dan akan berdampak pada penguasaan kemampuan dan keterampilan mahasiswa luas ketika mereka bekerja (Fencl, 2010). Dalam pemenuhan standar kualifikasi lulusan perguruan tinggi dibutuhkan penguasaan konsep yang luas, didukung keterampilan berpikir dan bertindak. Pembelajaran di perguruan tinggi seharusnya menerapkan dan memperhatikan skema *learning of higher order* (Fry, et al, 2009), yang menekankan pada pemahaman dan mengkonstruksi ulang pengetahuan berdasarkan fakta, menganalisis hubungan antara pengetahuan satu dengan pengetahuan lain yang relevan.

Materi biologi umum memiliki karakter yang berperan penting untuk melatih keterampilan berpikir seperti keterampilan berpikir analitis dan memberikan wawasan tentang fenomena dalam kehidupan. Capaian pembelajaran mata kuliah biologi umum adalah menguasai konsep dasar biologi, terampil menerapkan keterampilan proses sains dalam memecahkan masalah di lingkungan sekitar, mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok. Hal ini tertuang dalam karakteristik matakuliah Biologi umum yaitu mengaji konsep dasar Biologi disertai dengan berbagai keterampilan proses (*minds on activity* dan *hands on activity*) yang akan digunakan untuk memecahkan masalah dalam bidang Biologi dan aplikatifnya. Pembelajaran disampaikan dengan presentasi, diskusi dan praktikum

Perubahan paradigma dari *teacher center* ke *student center* menunjukkan pergeseran ke arah konstruktivisme yang menekankan pada peran pengajar sebagai fasilitator dan mahasiswa sebagai pembelajar aktif. Paradigma baru memerlukan adanya pembaharuan yang diawali bagaimana cara pengajar membelajarkan mahasiswa dan bagaimana cara

mahasiswa membangun pengetahuan. Bertolak dari kebutuhan tersebut, maka peningkatan kualitas calon guru dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang berorientasi konstruktivistik (Rahayu&Prayitno, 2005). Dalam pendekatan konstruktivis, pengetahuan dibangun oleh mahasiswa dengan berpartisipasi dalam proses pembelajaran secara aktif dan menggabungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada (Santrock, 2008).

Pengembangan pelajaran Biologi sejalan dengan Permendiknas No.24 Tahun 2006 yang menyatakan bahwa Biologi dikembangkan melalui kemampuan berpikir analitis, induktif dan deduktif untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar. Kemampuan berpikir tingkat tinggi tersebut bertujuan untuk mengukur kemampuan membaca, mencerna, menganalisis dan menarik kesimpulan yang logis terhadap masalah yang diberikan kepada siswa. Penelitian Saptono, et al., (2016) keterampilan berpikir analitis mahasiswa dapat berkembang secara signifikan, namun masih perlu mendapat perhatian yang cukup serius, karena masih ada satu kategori keterampilan berpikir analitis yang masih rendah, yaitu kemampuan argumentasi. Winarti (2015) keterampilan analisis mahasiswa dengan tiga indikator berada pada level rendah, yaitu *differentiating* memiliki nilai 16,6, *organizing* sebesar 46,6 dan *attributing* sebesar 7,2. Keterampilan berpikir analitis mahasiswa masih tergolong sangat rendah yaitu 3,24% (Sudibyo, et., al 2013a); dan 28,52% (Pertiwi, et., al. 2013). Areesophonpichet (2013) mahasiswa perlu memiliki keterampilan berpikir analitis untuk mengembangkan pengetahuan baru dan inovasi untuk dirinya sendiri. Thaneerananon, et al., (2016) keterampilan berpikir analitis diukur dengan menggunakan tes model '*Fact Vs Opinion*' dan '*Ordinary National Educational Based Test*' (semacam ujian nasional) pada siswa sekolah dasar diperoleh hasil uji statistik yang signifikan, yaitu kemampuan siswa untuk berpikir

analitis berada pada level yang rendah, sehingga perlu diupayakan peningkatannya.

Keterampilan berpikir analitis termasuk keterampilan berpikir tingkat tinggi (Anderson & Krathwohl, 2001; Brookhart 2010; Gronlund 1996) yang penting untuk melatih siswa memahami suatu informasi secara mendalam, terperinci, dan mampu menghubungkan antar komponen.

Dalam penelitian ini kemampuan berpikir tingkat tinggi dibatasi pada keterampilan menganalisis. Anderson & Krathwohl (2001), mengidentifikasi aspek-aspek yang termasuk dalam jenjang analisis adalah membedakan (*differentiating*) adalah kemampuan seseorang untuk membedakan bagian yang relevan dan tidak relevan dari suatu objek yang disajikan. Kata kerja yang dapat digunakan untuk merumuskan indikator adalah membedakan, memusatkan, dan memilih. Mengorganisasikan (*organizing*) adalah kemampuan seseorang untuk menentukan bagaimana masing-masing bagian itu cocok dan dapat berfungsi bersama dalam suatu struktur. Kata kerja yang dapat digunakan adalah mengorganisasikan, menemukan, menggabungkan, dan menyusun. Menghubungkan (*attributing*) adalah kemampuan seseorang untuk menentukan sudut pandang suatu objek yang disajikan. Kata kerja yang dapat digunakan untuk merumuskan indikator adalah; menghubungkan, menafsirkan, menjelaskan, mempertalikan.

Menganalisis merupakan proses yang melibatkan proses memecah-mecah materi menjadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antara bagian dan antara setiap bagian dan struktur keseluruhannya. Kategori proses menganalisis meliputi proses-proses kognitif membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusikan. Tujuan-tujuan pendidikan yang diklasifikasikan dalam menganalisis mencakup belajar menentukan potongan-potongan informasi yang relevan dan penting (membedakan), menentukan cara-cara menata potongan-potongan informasi tersebut (mengorganisasikan) dan menentukan tujuan di balik informasi tersebut (mengatribusikan).

Indikator untuk mengukur kemampuan analisis adalah: a) Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya; b) Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario rumit; c) Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan (Anderson & Krathwohl, 2001).

Keterampilan menganalisis menjadi bagian penting dalam pemecahan masalah agar mahasiswa dapat mengambil keputusan yang tepat. Keterampilan analisis merupakan kemampuan yang aktif ketika mahasiswa dihadapkan pada masalah yang tidak biasa, ketidakpastian, pertanyaan atau dilema. Salah satu aspek penting dalam bekerja adalah mengetahui bagaimana berpikir analitis dan menggunakannya untuk memecahkan masalah (Thaleb, et.al., 2016). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui

seberapa besar kemampuan analisis mahasiswa dalam mata kuliah biologi.

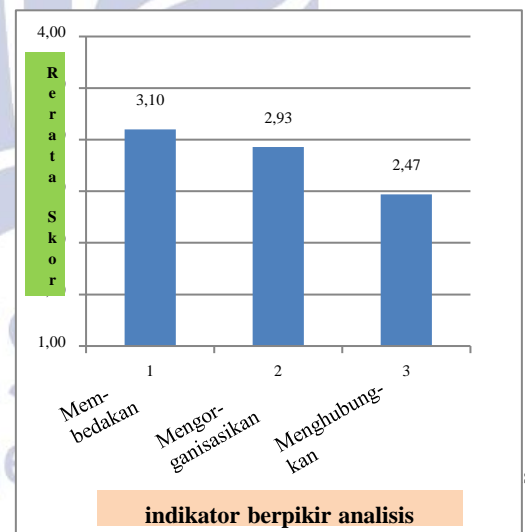
### Metode Penelitian

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya angkatan 2016 semester 2 berjumlah 38 orang. Mahasiswa yang digunakan sebagai subyek adalah mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Biologi umum. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif.

Mahasiswa diberikan tes berbentuk uraian sebanyak 9 soal yang disusun dengan kriteria keterampilan berpikir analitis, yang tersebar untuk indikator membedakan, mengorganisasikan, dan menghubungkan masing-masing 3 soal. Data keterampilan berpikir analitis mahasiswa dalam Biologi umum dianalisis secara deskriptif berdasarkan kriteria skor rata-rata sebagai berikut.  $\geq 3.6$  (sangat baik); 2.8-3.59 (baik); 1.9-2.7 (kurang baik); 1.0-1.8 (tidak baik) (Sugiyono, 2013).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase capaian yang akan dicari pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir analitis sesuai dengan konsep Taksonomi Bloom. Berdasarkan analisis data kemampuan menganalisis mahasiswa dalam mengerjakan tes biologi umum didapatkan data capaian seperti terlihat pada gambar 1 di bawah ini.



Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa hasil penelitian keterampilan berpikir analitis khususnya indikator membedakan (*differentiating*) memiliki rerata skor 3,10 (baik). Kemampuan membandingkan percobaan fotosintesis untuk melihat kandungan klorofil dengan percobaan fotosintesis yang lain dilakukan mahasiswa dengan baik, yang ditunjukkan dengan jawaban yang benar bahwa masing-masing percobaan fotosintesis memiliki tujuan yang berbeda. Mahasiswa dapat menentukan variabel manipulasi berupa daun yang ditutup dan tidak, variabel kontrol berupa jenis tanaman, dan variabel respon berupa kandungan klorofil dalam daun dengan benar. Mahasiswa yang berpartisipasi dalam kegiatan belajar dengan berlatih secara

individu maupun kelompok kecil, akan memiliki kemampuan menganalisa yang signifikan termasuk menemukan hubungan dan alasan (Art-in, 2012).

Indikator mengorganisasikan mendapatkan rerata skor 2,93 (baik) ditunjukkan dengan kemampuan mahasiswa menuliskan tujuan kegiatan dengan baik dan sesuai yaitu penggunaan hati ayam dan hidrogen peroksida untuk mendeteksi adanya enzim katalase. Menentukan tujuan praktikum dengan tepat akan membantu mahasiswa menentukan formula yang tepat sehingga enzim katalase dapat bekerja maksimal. Mahasiswa dapat mengelompokkan formula enzim berdasarkan keefektifannya. Kegiatan ini menunjukkan bahwa kemampuan mengorganisasikan mahasiswa berkategori baik. Mengorganisasikan informasi merupakan proses yang dibutuhkan untuk menganalisis, sehingga akan didapatkan kumpulan informasi yang lebih besar dan akan menghasilkan pemahaman yang baik (Areesophonpichet, 2013).

Indikator menghubungkan mendapatkan rerata skor 2,47 (kurang baik). Hal ini ditunjukkan dengan alasan yang dibuat mahasiswa tentang kemunculan gelembung pada ekstrak hati ayam merupakan pertanda adanya kerja enzim katalase dalam menguraikan hidrogen peroksida menjadi oksigen dan air, sehingga belum terperinci. Hubungan antara data dan teori yang dibuat mahasiswa belum mampu memberikan gambaran keterkaitan konsep yang sedang dipelajari (Saptono, 2016). Pemahaman fenomena melalui perkuliahan biologi selain diperlukan memori, juga dibutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Quitadamo & Kurtz, 2007).

Keterampilan analitis merupakan proses berpikir, yang perkembangannya membutuhkan waktu dan keberlanjutan (Areesophonpichet, 2013).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir analitis perlu dilatih secara berkelanjutan. Level keterampilan berpikir analitis biasanya akan meningkat setelah menggunakan pemecahan masalah. Hal ini terlihat pada dampak yang luar biasa dari pemecahan masalah terhadap keterampilan analitis yang disertai dengan kegiatan eksplorasi, pengamatan, dan penemuan (Cabanilla-Pedro, et al., 2004)

Kemampuan berpikir analitis merupakan kemampuan kognitif tingkat tinggi yang dapat dilatihkan melalui program pembelajaran yang relevan. Peneliti perlu untuk mengembangkan tes kemampuan berpikir analitis untuk mempromosikan pentingnya keterampilan berpikir analitis untuk siswa dan juga untuk belajar mengevaluasi kinerja mereka (Thaneranon, et al., 2016)

### Simpulan

Keterampilan berpikir analitis mahasiswa untuk indikator membedakan 3,01 (baik), mengorganisasikan 2,93 (baik), dan menghubungkan 2,47 (kurang baik). Indikator menghubungkan perlu mendapatkan perhatian lebih.

### Saran

Perlu untuk menindaklanjuti hasil penelitian ini yaitu: (1) Keterampilan berpikir analitis dilatihkan bersama

dengan keterampilan pemecahan masalah; (2) latihan keterampilan berpikir ini (analitis dan pemecahan masalah) perlu dipraktikkan pada kegiatan perkuliahan lainnya agar lulusan prodi pendidikan sains memiliki keterampilan berpikir yang optimal.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Prof. Dr. Hj. Mimien Henie Irawati, M.S dan Dr. Sri Edah Indriwati, M.Pd atas bimbingan dan saran yang telah diberikan selama penyusunan artikel ini.

### Daftar Pustaka

- Anderson, L.W.&Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman
- Areesophonpichet, S. 2013. A Development of Analytical Thinking Skills of Graduate Students by Using *Concept Mapping*. *The Asian Conference on Education 2013 Official Conference Proceeding*. Thailand: Chulalongkorn University.
- Art-in, S. 2012. Development of Teachers' Learning Management Emphasizing on Analytical Thinking in Thailand. *Procedia-Social and Behavioural Science*, 46 (2012):3339-3344. Doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.063
- Brookhart, S.M. 2010. *How to Assess Higher Order Thinking Skills in Your Classroom*. Alexandria: ASCD.
- Cabanilla-Pedro, L. Ann; Acob-Navales, M; Josue, Fe. T. 2004. Improving Analyzing Skills of Primary Students Using a Problem Solving Strategy. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 27(1):33-53
- Gronlund, N.E. 1996. *How to Write and Use Instructional Objectives*. Fifth Edition. New Jersey: Merrill
- Fencl, H.S. 2010. Development of Students Critical-Reasoning Skills Through Content Focused Activities in a General Education Course. *Journal of College Science Teaching* 39 (5): 55-62
- Fry, H., Ketteridge, S., Marshall, S. 2009. *Understanding student Learning. A Handbook for teaching and learning in Higher Education: Enhancing Academic Practice*. New York: Routledge.
- Gotwals, A.W. & Songer, N.B. 2009. Reasoning Up and down a Food Chain: Using an Assessment framework to Investigate Students' Middle Knowledge. *Science Education* 94: 259-281. DOI: 10.1002/sce.20368
- Kiong, T. T., Yunos, J., Hassan, R., Heong, Y.M., Hussein, A., dan Mohamad, M.M. 2012. Thinking Skill for Secondary School Students in Malaysia. *Journal of Research, Policy & Practice of Teachers & Teacher Education* 2(2):12-23
- Noblitt, L., Vance, D.E. &Smith, M.L.D. 2010. A Comparison of Case Study and Traditional Teaching Methods for Improvement of Oral

- Communication and Critical Thinking Skills. *Journal of College Science Teaching* 39(5): 26-32
- Pertiwi, N.I., Suciati., P. Riezky, Maya. 2013. Penerapan Model Guided Inquiry Berbantu Twitter Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Biologi Siswa Kelas X6 Sma Batik 1 Surakarta diakses melalui <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=139105&val=4058&title=PENERAPAN%20MODEL%20GUIDED%20INQUIRY%20BERBANTU%20TWITTER%20UNTUK%20%20MENINGKATKAN%20KEMAMPUAN%20BERPIKIR%20ANALITIS%20BIOLOGI%20SISWA%20KELAS%20X6%20%20SMA%20BATIK%201%20SURAKARTA> diunduh tanggal 13 Desember 2016
- Quitadamo, I.J. & Kurtz, M.J. 2007. Learning to Improve: Using Writing to Increase Critical Thinking performance in General Education Biology. *CBE-Life Sciences Education* 6: 140-154.
- Rahayu, S.&Prayitno. 2005. The Use of Learning Cycle Cooperative strategy to Improve Chemistry Highschool Student Achievement. Proceeding. Disajikan dalam seminar kimia MIPA dan pembelajaran&Exchange Experience of IMSTEP-JICA UM, 5-6 September 2005
- Reynolds, J. & Moskovitz, C. 2008. Calibrated Peer Review Assignment in Science Course: Are They Designed to Promote Critical Thinking and Writing Skills? *Journal of College Science Teaching* 38 (2): 60-66
- Saptono, S., Rustaman, N.Y., Saefudin., Widodo, A. 2016. Memfasilitasi HOTS dalam Perkuliahan Biologi Sel melalui Model Integrasi Atribut Asesmen Formatif. *Unnes Science Education Journal* 5 (3): 1403-1412.
- Santrock, J.W. 2008. *Educational Psychology, Third Edition*. Boston: McGraw-Hill
- Sudibyo, E., Jatmiko, B., Widodo, W. 2013a. Kemampuan Mahasiswa IKOR Unesa Dalam Melakukan Analisis Mekanika Olahraga. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 8(1): 45-52
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Thaleb, Hanan M., Cadwick, C. 2016. Enhancing Student Critical and Analytical Thinking Skills at A Higher Education Level in Developing Countries: Case Study of the British University in Dubai. *Journal of Education and Instructional Studies in The World* 6(1): 67-77
- Thaneerananon, T., Triampo, W., Nokkaew, A. 2016. Development of Test to Evaluate Students' Analytical Thinking Based on Fact versus Opinion Differentiation. *International Journal of Instruction* 9(2): 123-138  
DOI: 10.12973/iji.2016.929a
- Winarti. 2015. Profil Kemampuan Berpikir Analisis dan Evaluasi Mahasiswa dalam Mengerjakan Soal Konsep Kalor. *JURNAL INOVASI DAN PEMBELAJARAN FISIKA* 2(1): 19-2

