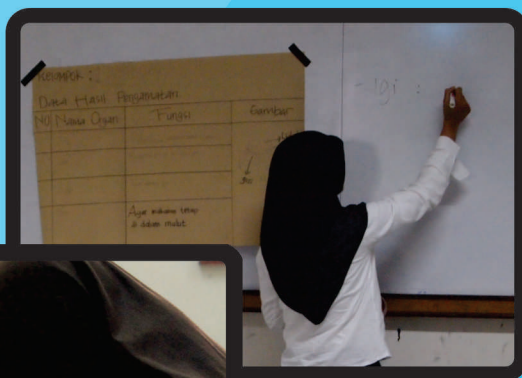


ISBN 978-602-72619-1-4

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA VIII

“INTEGRASI SAINS-MORAL-SPIRITUAL (SMS)
DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MEWUJUDKAN
GENERASI EMAS INDONESIA
YANG BERTAQWA, MANDIRI, DAN CENDEKIA”



SABTU, 12 NOVEMBER 2016
RUANG SEMINAR FMIPA UNY



PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA VIII 2016

*“Integrasi Sains, Moral, dan Spiritual dalam Pembelajaran IPA untuk
Mewujudkan Generasi Emas Indonesia yang Bertaqwa, Mandiri dan
Cendekia”*

Tim Penyunting
Dr. Insih Wilujeng, M.Pd.
Dr. Dadan Rosana, M.Si.
Sabar Nurohman, M.Pd.

ISBN:978-602-72619-1-4

Cetakan Pertama November 2016

Diterbitkan oleh:

Jurusan Pendidikan IPA

FMIPA UNY

Karangmalang,

Yogyakarta, 55281

Telp : (0274) 5548203 (Dekan) 586168, Ps.422

Fax : (0274)540713

Email : prodiipa@uny.ac.id

Website :<http://pendidikan-ipa.fmipa.uny.ac.id>

KATA PENGANTAR

Prosiding ini merupakan hasil kumpulan kajian dan hasil penelitian yang telah dipresentasikan oleh pendidik di tingkat Pendidikan Menengah maupun Pendidikan Tinggi dan peneliti dalam lingkungan pendidikan pada Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII 2016 yang diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.

Prosiding ini dimaksudkan untuk mengkomunikasikan dan menyebarluaskan hasil-hasil kajian dan penelitian bidang pendidikan IPA pada para dosen, guru, dan pemerhati pendidikan dan kebudayaan di Indonesia. Sesuai dengan tema seminar nasional, yaitu *Integrasi Sains, Moral, dan Spiritual dalam Pembelajaran IPA untuk Mewujudkan Generasi Emas Indonesia yang Bertaqwa, Mandiri, dan Cendekia*, diharapkan prosiding ini mampu menjadi sarana media bagi para peneliti, pemikir dan pemerhati pendidikan dan kebudayaan untuk saling berdiskusi bertukar gagasan mengenai hasil penelitian guna perkembangan pendidikan IPA di Indonesia terutama dalam mengintegrasikan nilai moral dan spiritual dalam pendidikan IPA.

Dalam penyusunan prosiding ini tentunya masih banyak kekurangan, namun demikian diharapkan dapat membantu para pendidik maupun peneliti untuk mencari referensi dan menambah motivasi dalam mendidik ataupun melaksanakan penelitian.

Yogyakarta, November 2016

Tim

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Yang terhormat Dr. Hartono selaku Dekan FMIPA UNY,

Yang kami hormati Bapak Agus Purwanto, D.Sc dan Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo, M.Ed. selaku pembicara utama,

Yang kami hormati Bapak Dr. Dadan Rosana, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan IPA FMIPA UNY

Ibu/Bapak para pemakalah dan para peserta seminar yang berbahagia.

Assalammu'alaikum wr. Wb.

Yang pertama dan utama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karuniaNya kita dapat dipertemukan pada acara Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII Tahun 2016 ini. Seminar Nasional ini merupakan agenda rutin Jurusan Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang pada tahun ini telah memasuki periode yang ke VIII. Kami haturkan selamat datang kepada seluruh peserta seminar dimana kita memiliki kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil-hasil penelitian dan kajian dari para pakar, dosen, guru, dan mahasiswa dalam penyelenggaraan pembelajaran IPA. Melalui pertemuan ini diharapkan dapat menciptakan inovasi dan memberikan kontribusi dalam pengembangan pembelajaran IPA pada masa sekarang dan yang akan datang.

Pada Seminar Nasional tahun ini, kami mengangkat tema yang sangat menarik: *"Integrasi Sains, Moral, dan Spiritual (SMS) dalam Pembelajaran IPA untuk Mewujudkan Generasi Emas Indonesia yang Bertakwa, Mandiri, dan Cendekia"*. Tema ini dilatarbelakangi adanya cita-cita bahwa pada tahun 2045 Indonesia akan memiliki generasi emas, yaitu generasi bangsa yang betul-betul tangguh dan cerdas secara spiritual, olah pikir, sosial dan emosional serta kepekaan terhadap lingkungan. Berkaitan dengan tema tersebut kami menghadirkan 2 orang narasumber yang ahli di bidangnya yang akan menyampaikan materi tentang strategi integrasi antara sains dan spiritual serta sains dan moral dalam pembelajaran IPA demi terwujudnya generasi emas indonesia. Selain itu, publikasi hasil-hasil penelitian dan kajian akan disampaikan melalui presentasi oral dalam sidang paralel. Dalam kesempatan ini,

dapat kami sampaikan juga bahwa peserta seminar yang hadir pada hari ini adalah para dosen, guru, dan mahasiswa S1, S2, dan S3 dari berbagai daerah di Indonesia.

Seminar Nasional ini dapat terselenggara berkat bantuan, dukungan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini ijin kami menghaturkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono, Dekan FMIPA UNY dan segenap jajarannya yang telah mengarahkan dan memfasilitasi penyelenggaraan seminar ini.
2. Bapak Dr. Dadan Rosana, M.Si., Ketua Jurusan Pendidikan IPA FMIPA UNY yang telah memberikan segenap dukungan dan bantuannya demi terselenggaranya seminar ini.
3. Para narasumber, yaitu Bapak Agus Purwanto, D.Sc dan Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo, M.Ed. yang telah berkenan hadir untuk memberikan pencerahan kepada seluruh peserta seminar.
4. Para pemakalah dan peserta seminar atas partisipasinya, serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.
5. Penghargaan yang setinggi-tingginya juga kami sampaikan kepada segenap panitia yang telah bekerja keras demi suksesnya acara ini.

Tak ada gading yang tak retak, oleh karena kami menyadari bahwa penyelenggaraan seminar nasional ini masih terdapat banyak kekurangan baik dalam penyajian acara, pelayanan administrasi maupun keterbatasan fasilitas. Untuk itu kami mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Akhir kata semoga peserta seminar dapat mengikuti serangkaian acara pada seminar kali ini dan memperoleh manfaat yang sebesar besarnya khususnya bagi dunia pendidikan IPA di Indonesia.

Yogyakarta, 12 November 2016

Panitia

SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNY

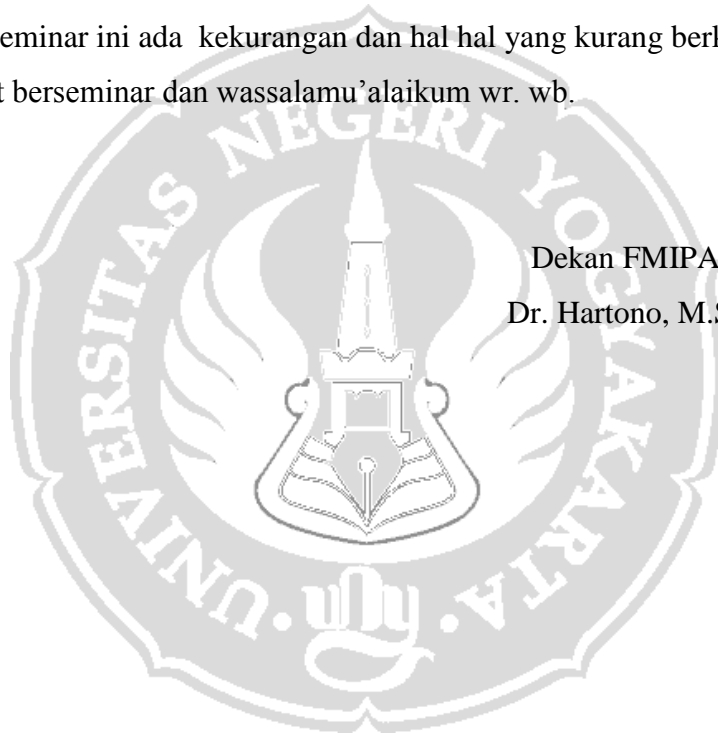
Assalamu'allaikum wr. wb.

Para peserta seminar yang berbahagia, selamat datang di FMIPA UNY dan selamat datang pada seminar nasional ini. Dalam rangka peningkatan atmosfer akademik di FMIPA UNY maka jurusan Pendidikan IPA mengadakan Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII dengan tema “Integrasi Sains-Moral-Spiritual (SMS) dalam Pembelajaran IPA untuk Mewujudkan Generasi Emas Indonesia yang Bertaqwa, Mandiri, dan Cendekia”. Seminar Nasional Pendidikan IPA ini merupakan agenda tahunan Jurusan Pendidikan IPA sekarang sudah yang ke 8. Seminar ini sekaligus sebagai upaya untuk mempertemukan para pakar dibidang pendidikan IPA untuk berkolaborasi dan saling tukar pikiran mengenai hasil penelitian dan pembelajaran IPA, pendidikan karakter di era global ini.

Para hadirin seminar yang berbahagia, kita tahu bahwa sains dan moral tidak bisa dipisahkan. Temuan dalam bidang sains akan bermanfaat bagi kemaslahatan umat bila dipegang oleh orang-orang yang bermoral. Kemajuan teknologi tidak akan terwujud apabila tidak didukung oleh perkembangan ilmu-ilmu dasar dan pembelajarannya termasuk pendidikan IPA. Untuk mencapai hal ini tidak bisa lepas dari bagaimana proses pembelajaran ilmu-ilmu dasar dilaksanakan di sekolah-sekolah ataupun di perguruan tinggi dan juga bagaimana penelitian-penelitian yang berkaitan dengan ilmu-ilmu dasar dan pendidikan dikembangkan. Saya kira ada dua hal yang tak lekang karena abad yakni moral dan spiritual. Maka perlu kita tekankan bagaimana kita membekali anak didik kita dengan kedua hal tersebut agar nantinya mereka bisa beradaptasi dan menjadi pemimpin pada jamannya.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya diberikan kepada pembicara utamayaitu Bapak Agus Purwanto, D.Sc(Pakar Fisika, Institut Teknologi Surabaya dan juga penulis buku “Ayat-ayat Semesta, Sisi Al-Quran yang Terlupakan), Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo, M.Ed (Pakar pendidikan IPA dan Pendidikan karakter FMIPA UNY), serta para peserta pemakalah ataupun non pemakalah atas partisipasinya pada seminar ini. Kami mohon maaf apabila dalam penyelenggaraan seminar ini ada kekurangan dan hal hal yang kurang berkenan.

Akhir kata selamat berseminar dan wassalamu’alaikum wr. wb.



Dekan FMIPA UNY

Dr. Hartono, M.Si

**SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN
IPA VIII**

- Pelindung** : Dr. Hartono, M.Si.
- Pengarah** : Dr. Slamet Suyanto, M.Ed.
- Penanggung jawab** : Dr. Dadan Rosana, M.Si.
Sabar Nurohman, M.Pd.
- Ketua** : Widodo Setiyo Wibowo, M.Pd.
- Sekretaris** : Didik Setyowarno, M.Pd.
- Bendahara** : Putri Anjarsari, M.Pd.
- 1. Sie Acara**
- Koordinator : Joko Sudomo, M.A.
- Anggota : Astri Widowati, M.Pd.
- 2. Sie Kesekretariatan**
- Koordinator : Wita Setyaningsih, M.Pd.
- Anggota : Titi Mulyani, S.Si.
- 3. Sie Prosiding dan Persidangan**
- Koordinator : Susilowati, M.Pd.
- Anggota : Maryati, M.Pd.
- 4. Sie Konsumsi**
- Koordinator : Ekosari Roektingrum, MP
- Anggota : Purwanti Widhy Hastuti, M.Pd.
- 5. Sie PPDD (Publikasi, Perlengkapan, Dekorasi, Dan Dokumentasi)**
- Koordinator : Eko Widodo, M.Pd.
- Anggota : Mursito, A.Md
- 6. Sie Sponsorship**
- Koordinator : Al. Maryanto, M.Pd.

Anggota : Snik Setyo Pratiwi, S.E.

7. Reviewer

Koordinator : Dr. Insih Wilujeng, M.Pd.



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Sambutan Ketua Panitia	iii
Sambutan Dekan FMIPA UNY	v
Susunan Panitia Seminar	vii
Daftar Isi	ix
MAKALAH UTAMA	
AgusPurwanto, D.Sc	1
Alam sebagai Sumber Belajar IPA yang Mengintegrasikan Nilai Spiritual	
Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo, M.Ed.	33
Implementasi Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran IPA	
MAKALAH PENDAMPING	
Rif'ati Dina Handayani, S.Pd, M.Si	44
Integrasi Budaya dalam Pembelajaran Sains	
Anatri Desstya, ST., M.Pd	50
Profil Keterampilan Proses Sains Guru-Guru di SD Negeri Pajang I Surakarta	
Apolonia Gerinus Gola, S.Pd	63
Integrated Science Nested Model untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis IPA Siswa SMP	
Suci Nurmatin, M.Pd	77
Potret Kemampuan Merancang Pembelajaran Calon Guru IPA Melalui Program Pengalaman Lapangan (PPL)	
Asmawati Amarullah	91
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pendekatan Lingkungan untuk Meningkatkan Literasi IPA Peserta Didik SMP	
AtinKurniawati, M.Pd	102
Paradigma <i>Project Based Learning</i> Menumbuhkan Kreativitas pada Mata Pelajaran IPA/Sains	
Dewiantika Azizah, S.Si., M.Pd	119
Implementasi Pendekatan Sainstifik Terintegrasi Nilai – Nilai Islami pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit	
Didik Setyawarno S.Pd. Si., M.Pd.	134

Analisis Butir Soal untuk Soal Pilihan Ganda Berdasarkan Teori Tes Klasik dengan Menggunakan Aplikasi SPSS.	
<i>Elya Sumartik</i>	145
Keefektifan Penerapan <i>Subject Specific Pedagogy (S Sp)</i> IPA Model <i>Guided Inquiry</i> untuk Meningkatkan Sikap Rasa Ingin Tahu dan Keterampilan Proses IPA Siswa SMP Kelas VII	
<i>Fitri Yani</i>	160
Pengembangan Media Pembelajaran IPA Bentuk Komik Berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Sikap Ilmiah	
<i>Habibi, S.Si, M.Pd.</i>	175
Alternatif Pendidikan Karakter di Kawasan Pesisir Madura Melalui Integrasi Kultur dalam Pembelajaran IPA	
<i>Hastin Rusdayanti, S.Pd.</i>	191
Efektivitas Penerapan <i>Subject Specific Pedagogy</i> IPA Model <i>Contextual Teaching and Learning</i> Terhadap Prestasi Belajar	
<i>I Gede Astawan</i>	210
Pendidikan Sains Berkearifan Lokal Bali “Tri Kaya Parisudha” di Sekolah Dasar	
<i>Irbabullubab, Widayanti</i>	226
Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode <i>Bridging Heart and Mind</i> untuk Menanamkan Karakter Siswa MAN Lab UIN Yogyakarta	
<i>Muhammad Akhyar, S.Pd.^{1)*, Jaslin Ikhsan²⁾}</i>	316
Pengembangan Media Pembelajaran IPA HTML5 Berbasis <i>Scientific Approach</i> untuk Meningkatkan Kemandirian Siswa SMP	
<i>Novia Astriana Kolopaking</i>	328
Pengembangan Media Pembelajaran IPA Komik Animasi Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Kemandirian Siswa	
<i>Ria Wulandari, M.Pd.</i>	343
Peran Sains dalam Mengembangkan Karakter Siswa Melalui Model Pembelajaran Pemaknaan	
<i>Wardani</i>	362

Pengembangan <i>Macromedia Flash Insert Video</i> Berbasis <i>Inquiry Training</i> untuk Mengoptimalkan <i>Generic Life Skill (Thinking Skill)</i> Siswa Kelas VII	
<i>Siwi Purwanti</i>	381
Penerapan <i>Active Learning</i> dalam Pembelajaran IPA untuk Menyiapkan Generasi Emas 2045	
<i>Wuri Handayani</i>	392
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Berbasis <i>Learning Cycle</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Ipa Dan Sikap Tanggung Jawab Peserta Didik	
<i>Eko Nursulistiyo, M.Pd., Dian Artha Kusumaningtyas, M.Pd.Si.</i>	406
Evaluasi Pelaksanaan Program Pendidikan Guru MIPA Unggulan Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta	
<i>Maryati, M.Si., M.Pd., dan Susilowati, M.Pd.Si.</i>	419
Penggunaan Rasch Model Dalam Validasi Buku Panduan Workshop Penyusunan <i>Subject Specific Pedagogy</i> Berbasis <i>Pedagogical Content Knowledge</i>	
<i>Bambang Supriadi, Pramudya Dwi Aristya Putra, Sudarti</i>	445
Efektivitas Video Game IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa	

Integrasi Sains dan Spiritual dalam Pembelajaran IPA*)

Agus Purwanto**)

Pendahuluan

Pada tahun 2045 mendatang, kemerdekaan Indonesia akan berusia 100 tahun. Pada usi ini diharapkan Indonesia menjadi bangsa yang besar dan sejahtera, yaitu bangsa yang selalu menjunjung tinggi nilai-nilai budi pekerti, budaya, dan intelektual agar mampu menjadi pemain aktif di era globalisasi, bukan sekedar penonton. Untuk mewujudkan cita-cita besar ini diperlukan sumber daya manusia (SDM) yang tangguh dan handal, oleh karenanya pemerintah mencanangkan program nasional generasi emas 2045. Generasi emas merupakan generasi bangsa yang betul-betul tangguh dan cerdas secara rasional, emosional dan spiritual maupun sosial serta tanggap lingkungan.

Kehidupan di masa mendatang masih akan diwarnai dan didominasi oleh ilmu pengetahuan dan buahnya. Karena itu, usaha yang harus dilakukan untuk mewujudkan generasi emas tersebut harus diwarnai oleh semangat dan kultur ilmu pengetahuan atau sains. Salah satu ikhtiar meningkatkan SDM adalah melalui dunia pendidikan ilmu pengetahuan alam (IPA), yaitu dengan mengintegrasikan nilai moral dan spiritual dalam proses pembelajaran IPA.

IPA atau natural science mempelajari tentang alam, dan alam mempunyai nilai-nilai moral dan spiritual yang dapat diambil pelajaran oleh manusia. Misalnya seseorang mempelajari tentang kupu-kupu, maka orang tersebut mampu mengambil nilai moral dan spiritual bahwa kupu-kupu mempunyai nilai keindahan di kedua sayap yang tidak bisa dibuat oleh manusia, sehingga mendorong manusia untuk mengenal siapa yang menciptakan kupu-kupu tersebut.

Sains dan Sekelumit Data

Kata sains berasal dari bahasa latin "scientia" yang berarti pengetahuan. Definisi sains menurut *Webster New Collegiate Dictionary* adalah "pengetahuan yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian atau pengetahuan yang melingkupi suatu kebenaran umum dari hukum-hukum alam yang terjadi didapatkan dan dibuktikan melalui metode ilmiah.

Sains dalam hal ini merujuk kepada sebuah sistem untuk mendapatkan pengetahuan yang dengan menggunakan pengamatan dan eksperimen untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena – fenomena alam. Pengertian sains juga merujuk kepada susunan pengetahuan yang didapatkan melalui metode tersebut.

Sains adalah pengetahuan yang sistematis. Sains adalah suatu eksplorasi ke alam materi berdasarkan observasi, dan mencari hubungan-hubungan alamiah yang teratur mengenai fenomena yang diamati serta bersifat mampu menguji diri sendiri. Sains bertumpu pada obyektivitas yang dapat diuji ulang dan merupakan kontribusi semua ilmuwan di muka Bumi tanpa pandang bangsa dan agama.

Sains merupakan cara cara untuk mempelajari aspek-aspek tertentu dari alam material secara terarah, terancang, terorganisir, sistematis dan melalui metode yang dikenal sebagai metoda ilmiah. Ruang lingkup sains terbatas pada pada hal-hal yang dapat dipahami oleh indera manusia (penglihatan, sentuhan, pendengaran, rabaan dan pengecapan).

Dari uraian di depan, sains mempunyai ciri-ciri tertentu sebagai berikut. *Objek kajian sains berupa benda-benda konkret*: Benda konkret adalah benda-benda yang dapat ditangkap oleh alat-alat indra, dapat berupa benda padat, cair, atau gas. Jika benda-benda tersebut tidak dapat ditangkap oleh indra, maka digunakan alat bantu. Contohnya, pengamatan terhadap virus dilakukan dengan menggunakan mikroskop elektron dan bakteri dengan bantuan mikroskop cahaya. *Sains mengembangkan pengalaman-pengalaman empiris*. Hal ini berarti pemecahan masalah dilakukan berdasarkan pengalaman-pengalaman yang dapat dirasakan oleh semua orang (pengalaman nyata). Sebagai contoh, semua orang tanpa kecuali dapat merasakan matahari terbit di timur dan terbenam di barat.

Sifat lainnya, semua umat manusia tanpa pandang latar belakang agama, ras dan kelas sosial dapat berkontribusi dalam pengembangan sains. Setiap orang dapat memberi kontribusi dan mendapatkan penghargaan tertinggi dalam sains, hadiah Nobel. L.D. Landau (1962) dari Rusia yang negerinya notabene komunis-ateis, Cen-Ning Yang dan Tsung Dao Lee (1957) dari Cina yang komunis-konghucu, Hideki Yukawa (1949) dari Jepang yang Budhis-Zen, C.V. Raman (1930) dari India yang Hindu, Abdus Salam (1979)

dari Pakistan yang muslim dan Enrico Fermi (1938) dari Itali menerima hadiah Nobel untuk kontribusinya dalam fisika.

Ilmu pengetahuan dan teknologi telah berkembang sedemikian pesat. Hubungan massa dan energi, $E=mc^2$, ditemukan di awal abad dua puluh. Terapannya berhasil direalisasi di pertengahan abad yang sama, bom atom hidrogen. Dua kota di negeri sakura Hiroshima dan Nagasaki luluh lantak oleh kedahsyatan bom atom ini. Setelah peristiwa ini, berbagai negeri bagai berlomba mengembangkan teknologi persenjataan nuklir.

Tidak lama setelah peristiwa mengerikan tersebut, sains dan teknologi kembali menghentak umat manusia. Sains dan teknologi ruang angkasa mengantar astronot Uni Soviet Yuri Gagarin mengarungi ruang angkasa selama 108 menit, dan astronot Amerika Neil Amstrong dikabarkan mendarat di Bulan. Di akhir abad dua puluh, teleskop ruang angkasa Hubble berhasil mengorbit pada ketinggian 330 mil dan memberikan gambar-gambar benda langit yang tak terbayangkan sebelumnya.

Sebagaimana teleskop Hubble, internal sains sendiri memang mengalami perkembangan luar biasa dan mungkin tidak terbayang sebelumnya. "Mikroskop" terbesar di dunia dibangun untuk melacak partikel terkecil di alam semesta. Mikroskop tersebut adalah Large Hadron Collider di CERN (Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire) Jenewa yang berupa terowongan melingkar dengan keliling 27 km. Akselerator pemercepat proton ini ditanam di kedalaman 100 meter di bawah permukaan tanah di daerah antara bandara internasional Jenewa dan gunung Jura.

Kelahiran World Wide Web (www) di awal dekade 1990 dapat dipandang sebagai revolusi dunia informasi dan komunikasi. www yang berdasar pada konsep hiperteks merupakan salah satu proyek di CERN yang dikenal sebagai ENQUIRE yang bertujuan untuk memfasilitasi pertukaran informasi di kalangan peneliti fisika energi tinggi. sebelum pengembangan web, CERN merupakan pionir dalam pengembangan teknologi internet di awal tahun 1980an.

Super-Kamiokande (Super-Kamioka Neutrino Detection Experimen) adalah contoh lain laboratorium fisika yang tidak pernah dibayangkan kebanyakan orang. Laboratorium ini berupa tangki silinder baja stainless yang diisi 50.000 ton air supermurni. Di luar

dinding tangki terdapat 11.146 photomultiplier ekstra sensitif yang masing-masing berdiameter 51 cm. Laboratorium ini dirancang untuk melacak peluruhan proton dan neutrino dari atmosfer maupun matahari. Laboratorium ini berada di kedalaman satu kilometer di bawah permukaan tanah di kaki gunung Kamioka di kota Hida, sekitar 250 dari Tokyo ke barat laut.

Dunia biologi bagai tidak mau kalah, di bidang ini dikenal istilah kloning (cloning) yang secara sederhana dapat diartikan sebagai proses reproduksi aseksual suatu organisme. Kloning merupakan teknik penggandaan gen yang menghasilkan turunan dengan sifat sama dengan induknya baik segi hereditas maupun penampakannya dari suatu organisme. Teknik kloning modern menggunakan transfer inti dan sukses menggandakan beberapa spesies seperti kecebong, tikus, domba, kambing dan onta.

Produk teknologi juga telah membanjiri kehidupan keseharian, tidak saja di kota-kota besar melainkan juga di pelosok-pelosok desa bahkan di lereng-lereng gunung sekalipun. Aneka liga sepakbola di tanah air maupun nun jauh di belahan benua Eropa sana kini dapat dinikmati oleh penduduk sampai di pelosok dusun terpencil.

Telepon genggam, kini bukan saja dimiliki dan digunakan oleh para eksekutif atau para komisaris perusahaan multinasional. Pembantu rumah tangga, tukang becak, sopir angkot, pedagang asongan, anak-anak SD pun telah memiliki dan memanfaatkan benda mungil ini.

Orang Indonesia yang pintar yang bekerja di luar negeri meski tidak meningkatkan kemampuan SDM sendiri di dalam negeri tetap memberi keuntungan berupa terciptanya citra baik Indonesia di mata negara lain. Masalahnya barangkali, tenaga kerja Indonesia (TKI) yang istimewa ini jumlahnya relatif kecil jika disbanding keseluruhan TKI di LN. Sampai akhir tahun 2013 TKI yang bekerja di luar negeri saat ini, menurut Badan Nasional Penempatan dan Perlindungan Tenaga Kerja Indonesia (BNP2TKI) berjumlah sekitar 6,5 juta orang. Sekian juta TKI tersebut tercatat bekerja di 142 negara. Padahal PBB mempunyai 194 negara. Artinya, hampir tiga per empat Negara di bumi ini mempunyai tenaga kerja asing dari Indonesia.

Jika 6,5 juta TKI tersebut sebigam besar berada di level kerjaan bergengsi maka citra Indonesia pasti terangkat. Sayangnya. TKI kita umumnya berada di level bawah, buruh

kasar. Dibandingkan dengan Negara lain, kualitas TKI relatif tidak berubah secara berarti. Sekedar ilustrasi, Penelitian tahun 60-an menyatakan Indonesia dan Korsel mempunyai rasio antara peserta didik masuk ilmu sosial dan keteknikan yang sama yaitu 4:1. Tiga dasawarsa kemudian –tahun 1990an- pemetaan dilakukan kembali, Indonesia masih sama dengan 4:1 tetapi Korsel sudah terbalik 1:4. Fakta ini menyatakan peningkatan industrialisasi Korea jauh lebih besar dan tentunya penambahan luas lapangan kerja.

Indonesia belum bermetamorfosis sebagai Negara industri sebagaimana Korea. Produk industri Korea bahkan belakangan telah ikut membanjiri pasar Indonesia bersama produk Jepang yang telah lebih dahulu membanjiri Indonesia. Dalam industri otomotif Korea telah memperkenalkan mobil Hyundai.

Produk industri otomotif Jepang tetap menguasai pasar Indonesia bahkan penjualannya pun tergolong luar biasa. Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI) mengeluarkan data penjualan motor Jepang selama tahun 2013 adalah 7.771.014 unit dan tahun 2014 ada 7.908.941 unit. Penjualan mobil di Indonesia tidak kalah agresif dari penjualan sepeda motor. Data penjualan 2014 memperlihatkan rata-rata 105.000 unit mobil terjual di Indonesia setiap bulan di awal tahun 2014.

Data di depan memberi pesan positif bahwa daya beli masyarakat Indonesia luar biasa. Jika daya beli ini diimbangi dengan kreativitas atau daya cipta anak bangsa berupa kemampuan membangun perusahaan otomotif nasional maka kesejahteraan akan segera merata dan dirasakan masyarakat luas. Tantangan ini terutama harus dijawab oleh penyedia tenaga ahli dalam bidang rekayasa seperti ITB, ITS dan fakultas teknik UI, UGM dan perguruan tinggi baik negeri maupun swasta lainnya.

Perguruan tinggi kita telah mengalami kemajuan dalam riset. Di tahun 1980an ketika penulis masih menjadi hanya ada satu-dua dosen di ITB yang aktif riset dan mempublikasikannya di jurnal internasional. Saat ini sudah ratusan dosen aktif publikasi.

Link pribadi Prof Hendra Gunawan

<http://personal.fmipa.ac.id/hgunawan/2014/01/22/perguruan-tinggi-indonesia-yang-terekam-di-scopus-2014/>

menampilkan produktivitas riset 100 PT di Indonesia sampai 5 Agustus 2014. Lima perguruan tinggi terproduktif adalah ITB (3872), UI (3273), UGM

(1884), IPB (1440) dan ITS (1016).

Sayangnya, sebagai pembanding seperti ditampilkan juga di link tersebut produktivitas perguruan tinggi kita ternyata masih jauh tertinggal dari beberapa universitas tetangga yang reatif baru berdiri. Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) yang berdiri tahun 1970 –bandingkan dengan ITB yang berdiri tahun 1920- mempunyai angka produktivitas 18.714. Jumlah publikasi yang jauh melampaui jumlah lima perguruan tinggi terproduktif dan sama dengan produktivitas 30 universitas Indonesia. Jumlah relatifnya merosot jika dibandingkan produktivitas tahun 2012, produktivitas UKM disamai produktitas 26 PT di Indonesia yang dijumlahkan.

Krisis Manusia Modern

Peradaban modern menghasilkan kemajuan material yang luar biasa. Tetapi sayangnya, peradaban ini juga menyodorkan krisis lingkungan dan kemanusiaan yang sangat parah. Rusaknya lingkungan seperti efek rumah kaca, menipisnya lapisan ozon di atmosfer, menumpuknya limbah industri semacam limbah *methyl mercuri* serta limbah nuklir menjadi bagian tak terpisahkan dari tatanan kehidupan modern.

Bocornya PLTN Fukushima Jepang akibat tsunami dan kemungkinan perang nuklir menjadi momok menakutkan. Alienasi individual menjadi kecenderungan masyarakat kota-kota besar, selain wajah keluarga yang berantakan. Keluarga berantakan ini pada gilirannya menghasilkan generasi semau gue yang rentan terperangkap dalam penggunaan obat-obat terlarang. Bunuh diri pun menjadi fenomena umum yang dapat terjadi pada semua kalangan usia.

Di satu sisi terjadi perluasan penyebaran produk teknologi sampai ke pelosok-pelosok tetapi pada saat yang sama juga terjadi kesenjangan sosial ekonomi. Masyarakat hanya menjadi konsumen pasif atas produk teknologi, tanpa bisa memilih dan memilah. Teknologi yang mereka terima seringkali bukan teknologi yang mereka butuhkan sehingga tidak mampu menaikkan pendapatan mereka secara signifikan. Kesenjangan tidak saja terjadi antara Jawa dan luar Jawa, kota besar dan pelosok tetapi juga terjadi di tingkat global antara Negara maju dan Negara ketiga.

Fenomena sosial yang semakin menguat pada masa modern adalah perdagangan manusia (human trafficking) Perdagangan orang adalah jual beli manusia dalam segala kapasitas oleh para kriminal untuk mendapatkan uang. Perdagangan orang adalah fenomena global yang didorong oleh banyaknya permintaan, dan dipicu oleh kemiskinan dan pengangguran. Jumlah korban perdagangan semakin lama semakin meningkat di berbagai negara di seluruh dunia. Korban seringkali mengalami kekerasan, penipuan, atau pemaksaan untuk kemudian dieksploitasi sebagai tenaga kerja paksa, eksploitasi seksual, atau sebagai pekerja rumah tangga.

Fenomena kehidupan modern lainnya adalah semakin longgarnya norma agama dan menguatnya kehidupan individual. Sejalan dengan longgarnya norma agama ini kehidupan seks bebas semakin berkembang. Tidak dapat dipungkiri, Jepang merupakan salah satu kiblat sains-teknologi. Tetapi orang juga sulit menolak kenyataan bahwa masyarakat Jepang juga terjangkiti pola hidup seks bebas. Salah satu edisi Hiragana Times tahun 2000 melaporkan hasil angket yang menyatakan bahwa 90,6 persen wanita Jepang yang akan menikah telah tidak perawan lagi. Para mahasiswa Eropa yang pertama kali masuk Jepang pun terperangah dengan kenyataan tersebut. Menurut mereka, seperti disebutkan dalam Hiragana Times, dalam pergaulan ternyata Jepang lebih Barat dari Barat, dan Jepang mereka juluki sebagai sex's paradise.

Fenomena longgarnya norma pergaulan antar lawan jenis juga terjadi di kota-kota besar hampir di seluruh negara tak terkecuali negara mayoritas berpenduduk muslim sekalipun. Makin maju suatu negeri atau suatu kota identik dengan makin longgarnya norma agama dan makin mewabahnya pergaulan dan seks bebas. Agama melemah dan bagai tak berdaya berhadapan dengan modernisme yang dipandu dan ditopang oleh sains dan teknologi

Kecerdasan Spiritual

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, spiritual /spi.ti.tu.al/ adalah sesuatu yang berhubungan dengan atau bersifat kejiwaan (ruhani, batin). Spiritualitas adalah keyakinan dalam hubungannya dengan sesuatu yang di luar alam fisik, alam materi dan lebih spesifik

lagi dengan Sang Pencipta. Meskipun demikian, spiritualitas juga diterima oleh orang-orang yang tidak memercayai adanya Tuhan.

Spiritualitas –lebih deskriptifnya- meliputi beberapa aspek berikut: (1) berhubungan dengan sesuatu yang tidak diketahui atau ketidakpastian dalam kehidupan, (2) cara dalam menemukan suatu arti dan tujuan hidup, (3) memiliki kemampuan dalam menyadari kekuatan dalam untuk menggunakan sumber dan kekuatan dalam diri sendiri, (4) mempunyai perasaan terikat dengan diri sendiri dan dengan Pencipta. Spiritualitas memberi dimensi luas pada pandangan holistik kemanusiaan.

Kebutuhan spiritual adalah kebutuhan untuk mempertahankan atau mengembalikan keyakinan dan memenuhi kewajiban agama, serta kebutuhan untuk mendapatkan maaf atau pengampunan, mencintai, menjalin hubungan penuh rasa percaya dengan Tuhan. Kesejahteraan spiritual adalah suatu aspek yang terintegrasi dari manusia secara keseluruhan yang ditandai oleh makna dan harapan. Kesehatan spiritual atau kesejahteraan adalah rasa keharmonisan yang saling berdekatan antara diri dengan orang lain, alam dan dengan kehidupan yang tertinggi. Rasa keharmonisan ini dicapai ketika seseorang menemukan keseimbangan antara nilai, tujuan dan system keyakinan individu dengan hubungan mereka di dalam diri mereka sendiri dan dengan orang lain. Keyakinan ini sering berakar dalam spiritualitas orang tersebut.

Dua dasawarsa terakhir berkembang juga istilah kecerdasan spiritual (spiritual quotation, SQ). Zohar dan Marshall memberi pengertian kecerdasan spiritual sebagai (1) kecerdasan yang digunakan seseorang untuk membuat kebaikan, kebenaran, keindahan, dan kasih sayang dalam kehidupan sehari-hari dalam keluarga, organisasi, dan lembaga. (2) kemampuan seseorang untuk menggunakan makna, nilai-nilai, tujuan, dan motivasi dalam proses berpikir dan mengambil keputusan. Sedangkan Ary Ginanjar menyebutkan bahwa kecerdasan spiritual adalah kemampuan untuk memberi makna pada setiap perilaku dan kegiatan keagamaan, melalui langkah-langkah integrative holistic.

Singkat kata, kecerdasan spiritual merupakan kemampuan untuk berpikir di luar materi fisik dan di luar panca indra. Orang yang memiliki kecerdasan spiritual (SQ) memiliki kemampuan untuk berpikir tentang apa pun di luar materi fisik dan indera manusia.

Kecerdasan spiritual (SQ) yang mampu berpikir dan percaya bahwa ada kekuatan lain yang melebihi kekuatan apapun di dunia ini. Kecerdasan spiritual (SQ) percaya bahwa segala sesuatu yang muncul atau materi bukanlah segalanya. Tapi ada kekuatan yang mendorong orang untuk menjadi lebih baik. Ada kekuatan yang menjaga dan memberikan keseimbangan di alam.

Kemampuan untuk mengungkapkan dan menemukan makna dari dari suatu hal. Kecerdasan spiritual (SQ) mengajarkan seseorang bagaimana harus bersikap dan melihat semua kejadian dalam hidup dari perspektif yang luas dan dari sudut pandang positif sehingga orang tersebut dapat menemukan makna di balik setiap peristiwa yang terjadi dalam hidup ini. Arti hidup adalah bahwa seseorang dapat menemukan pembebasan rohani dari unsur-unsur duniawi seperti godaan nafsu, keserakahan, kesombongan, kebencian, dendam, dan penyakit hati lainnya.

Al-Quran dan Alam

Spiritualitas yang terkait dengan jiwa, kekuatan di luar alam materi mempunyai pijakan yang kokoh dalam agama. Karena agama mayoritas penduduk Indonesia adalah islam maka kita bangun spiritualitas alam yang berbasis ajaran Islam, lebih spesifik berbasis kitab suci al-Quran. Mengingat sains yang dibahas di depan adalah sains yang menjadi pondasi teknologi yakni sains kealaman, natural science, bukan sains humaniora. Sains kealaman adalah sains dengan alam sebagai obyek kajiannya yang secara formal terbagi dalam bidang-bidang sains astronomi, biologi, fisika, kimia, geologi, farmasi dan kedokteran maupun terapan teknologinya.

Karena itu, langkah paling mudah dan praktis untuk mendapatkan gambaran atau pandangan tentang sains kealaman dari al-Quran adalah mengidentifikasi semua ayat yang menyinggung bagian-bagian alam dengan berbagai fenomenanya. Sebagai contoh, ayat kauniyah jika memuat kata air, awan, besi, bintang, burung, cahaya, darah, emas, jahe, kapal, kilat, langit dan zarrah. Perhitungan langsung menghasilkan 1108 ayat dimaksud namun masih bersifat umum. Pemilahan dengan batasan makna atau pesan lebih spesifik menyisakan 800 ayat.

Dua ayat yang memuat kata langit *السماوات* dan Bumi *الارض* berikut dapat dijadikan contoh. Pertama,

﴿الْعَظِيمُ الْعَلِيُّ وَهُوَ الْأَرْضِ وَمَا السَّمَوَاتِ فِي مَا لَهَا﴾

Milik-Nya apa yang ada di langit dan apa yang ada di Bumi. dan Dialah yang Mahatinggi lagi Mahabesar. (QS asy-Syuuraa 42:4)

Informasi yang diberikan ayat ini bersifat sangat umum dan tidak secara langsung menuntun pada konsep khusus tentang Bumi dan langit meskipun memuat kedua kata tersebut. Di dalam pandangan dunia tauhid realitas terdiri dari dua yaitu *khaaliq* dan *makhluk*, pencipta dan yang dicipta. Pencipta hanya satu Allah swt, selain Allah Sang Pencipta adalah makhluk ciptaan sekaligus milik-Nya. Ciptaan ada yang bersifat material dan imaterial; yang bersifat material adalah langit, Bumi dan isinya.

Kedua,

﴿بِأَمْرِهِ وَالْأَرْضُ السَّمَاءُ تَقُومُ أَنْ أَيْتِيهِ وَمِنْ﴾

Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah berdirinya langit dan bumi dengan perintah-Nya (QS ar-Ruum 30:25)

Ayat ini memuat informasi spesifik, langit dan Bumi berdiri tegak karena perintah-Nya. Pertanyaan yang dapat diajukan adalah bagaimana, kapan, berapa kali dan seberapa kuat perintah Allah diberikan untuk berdirinya langit dan Bumi. Jawaban atas pertanyaan-pertanyaan ini dapat membawa pada konsep atau teori penciptaan langit dan Bumi atau jagat raya.

Ada juga ayat yang bercerita keadaan setelah kiamat yang juga dikelompokkan sebagai ayat-ayat (alam) semesta. Contohnya,

﴿زَجْجِيلاً مِّنْ أَمْثَلِهَا كَانَ كَأَنَّهَا وَدُسْقُونَ﴾

Di dalam surga itu mereka diberi minum segelas minuman yang bercampur jahe. (QS al-Insaan

76:17)

Ayat ini sebenarnya memberi informasi tentang hal yang masih gaib, surga. Masalahnya, penghuni surga akan diberi minuman dan minuman itu dicampur dengan tanaman yang banyak ditemukan di Bumi yaitu zanjabiila زنجبيل jahe. Pertanyaan sederhananya adalah mengapa jahe bukan kopi, teh hangat atau es kelapa muda atau jus alpukat. Jawaban atas pertanyaan ini juga akan membawa pada sains tentang tanaman khususnya jahe.

800 ayat tentang fenomena dan bagian dari alam telah disusun secara berurutan berdasar huruf latin ABC, dimulai dari air sampai dengan zarah. Terdapat 132 kata dan masing-masing diberi keterangan spesifik dengan surat dan ayatnya. Sebagai contoh dalam item air terdapat rincian mata air dari batu terbelah, (QS 2:74; QS 7:160), minum air tawar, (QS 56:68-69; QS 77:27) dan air bisa asin (QS 56:70), dan seterusnya. Dalam item angin terdapat rincian angin membawa awan (QS 7:57; QS 35:9), membuat kapal berlayar (QS 10:22; QS 30:46), perantara fertilisasi (QS 15:22) dan seterusnya.

Ada beberapa buah atau tanaman disebut seperti anggur dan bawang. Anggur untuk minuman (QS 16: 67), bawang merah, putih (QS 2:61), dan buah keluar dari kelopak (QS 41:47). Daun dan biji jatuh (QS 6:59), biji tumbuh dan hancur (QS 6:59). Selain batu dan tanaman ada juga besi, besi mendidih seperti air (17:50, besi dilunakkan (QS 34:10). Cahaya muncul dengan beberapa informasi seperti cahaya di atas cahaya (QS 24:35), cahaya merah (QS 84:16), dan seterusnya.

Beberapa hewan juga disebut, labah-labah dengan rumah paling lemah (QS 29:41), rahasia lalat (QS 22:73), khasiat cairan dari perut lebah (QS 16 :69) perumpamaan nyamuk (QS 2: 26), rayap makan tongkat (QS 34:14) dan pemimpin semut (27: 18). Ada juga hewan besar seperti kuda, onta dan sapi. Terakhir zarah, muncul dengan informasi ...

Informasi al-Qur'an tentang alam dapat diklasifikasi menjadi dua kelompok besar. Pertama adalah informasi secara langsung secara tekstual sehingga tidak memerlukan penafsiran atau pemahaman lebih lanjut. Contoh pola ini adalah informasi tentang keistimewaan cairan dari perut lebah (QS 16:69). Kedua, informasi secara implisit dan memerlukan penafsiran lebih lengkap atas redaksional yang digunakan oleh ayat seperti

rahasa semut (QS 27:18). Terdapat satu pola lagi yaitu simbolik yakni oleh bentuk atau susunan huruf seeperti dalam kasus orbit benda langit (QS 36:40).

Spiritualitas Alam versi al-Quran

Keteraturan dan Hukum Alam. Seperti disebutkan di depan bahwa sains adalah suatu eksplorasi ke alam materi berdasarkan observasi, dan mencari hubungan-hubungan alamiah yang teratur. Sains dimungkinkan untuk dibangun karena kita menerima keteraturan alam. Matahari terbit di timur dan terbenam di barat, tidak pernah sebaliknya atau berganti terbit dari selatan terbenam di utara. Air selalu mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang rendah, tidak pernah sebaliknya. Bayangan orang yang tinggal di Pontianak yang dilalui katulistiwa ada di sebelah utara tubuhnya pada bulan Oktober sampai jelang akhir Maret, dan di sebelah selatan tubuhnya pada akhir Maret sampai akhir September.

Itulah beberapa contoh keteraturan alam yang telah berlangsung sejak jaman dahulu kala dan tidak akan mengalami perubahan. Al-Quran telah menyatakan keteraturan ini

تَبْدِيلًا لِلَّهِ لِسُنَّةٍ تَجِدُ وَلَنْ قَبْلُ مِنْ خَلَقْتَ قَدَّ الَّتِي اللَّهُ سُنَّةً

Sebagai suatu sunnatullah yang telah berlaku sejak dahulu, kamu sekali-kali tidak akan menemukan perubahan pada sunnatullah itu. (QS al-Fath 48:23)

Alam menampilkan keteraturan, tidak acak dan sembarangan yang menuntun pada keberadaan Sang Grand Designer yang tidak menciptakan alam ini dengan iseng atau main-main

لَعِبِينَ بَيْنَهُمَا وَمَا وَالْأَرْضَ السَّمَاءَ خَلَقْنَا وَمَا

Dan tidaklah kami ciptakan langit dan bumi dan segala yang ada di antara keduanya dengan bermain-main (QS al-Anbiya' 21:16).

Alam tampak sedemikian kompleks, bumi berada di jagad raya luas seolah terpencil dan sia-sia. Manusia memang terlalu kecil dan lemah untuk memahami secara sempurna alam

ini, meskipun demikian manusia tidak boleh berspekulasi bahwa alam ini sia-sia dan tidak bermakna.

النَّارِ مِنَ كَفْرٍ وَالَّذِينَ فَوَيْلٌ كَفَرُوا وَالَّذِينَ ظَنُّوا ذَلِكَ بَطْلًا بَيْنَهُمَا وَمَا وَاللَّأَرْضِ السَّمَاءِ خَلَقْنَا وَمَا

Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya dengan sia-sia. yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, Maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka. (QS Shaad 38:27)

Alam semesta luas ini mempunyai tujuan

جَمِيلَ الصَّفْحِ فَأَصْفَحْ لِأَيَّةِ السَّاعَةِ وَإِنَّ بِالْحَقِّ إِلَّا بَيْنَهُمَا وَمَا وَاللَّأَرْضِ السَّمَوَاتِ خَلَقْنَا وَمَا

Dan tidaklah Kami ciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya, melainkan dengan benar. dan Sesungguhnya saat (kiamat) itu pasti akan datang, Maka maafkanlah (mereka) dengan cara yang baik. (QS al-Hijr 15:85)

Jalan Ilmu Jalan Para Nabi. Rendahnya muslim Indonesia menggeluti bidang rekayasa dan bekerja dalam dunia industri tidak dapat dilepaskan dari pemahaman atau pandangan atas bidang dan profesi ini. Ada anggapan di tengah masyarakat bahwa selain ilmu agama itu ilmu duniawi yang sekuler bahkan sebagian masyarakat lagi berpandangan lebih ekstrim selain ilmu agama termasuk ilmu alam adalah ilmunya orang kafir. Pandangan ini berdampak pada rendahnya minat anak muda mempelajari dan mendalami sains kealaman. Sedangkan yang akhirnya mempelajari IPA merasa tidak terkait dengan ajaran agama. Pandangan yang salah, tidak konstruktif dan harus dikoreksi.

Sejatinya, ilmu itu berasal dari Tuhan Allah swt dan diturunkan kepada hamba-hamba yang menginginkan dan dikehendaki-Nya. Di dalam dokumen kitab suci al-Quran, orang

pertama yang diajari merancang kapal laut adalah nabi Nuh as.

لَمَّا الْفُلَكَ وَيَصْنَعُ ﴿٢٧﴾ مُغْرَقُونَ إِنَّهُمْ ظَلَمُوا الَّذِينَ فِي تَخْطِيبِي وَلَا وَوَحِينَا بِأَعْيُنِنَا الْفُلَكَ وَأَصْنَعُ

﴿٢٨﴾ تَسْخَرُونَ كَمَا مِنْكُمْ نَسْخَرُ فَإِنَّا مِنَّا تَسْخَرُونَ إِن قَالَ مِنْهُ سَخِرُوا قَوْمِهِ مِّن مَّلَأُ عَلَيْهِ مَرَّوَك

37. Dan buatlah bahtera itu dengan pengawasan dan petunjuk wahyu Kami, dan janganlah kamu bicarakan dengan Aku tentang orang-orang yang zalim itu; Sesungguhnya mereka itu akan ditenggelamkan.

38. Dan mulailah Nuh membuat bahtera. dan setiap kali pemimpin kaumnya berjalan meliwati Nuh, mereka mengejeknya. berkatalah Nuh: "Jika kamu mengejek kami, Maka Sesungguhnya kami (pun) mengejekmu sebagaimana kamu sekalian mengejek. (QS Hud 11:37-38)

Seseorang yang suntuk belajar, memahami dan terlibat dalam perancangan kapal bukanlah orang yang sibuk dengan urusan duniawi yang profan. Sejatinya mereka adalah pewaris dan penerus ilmu yang pertama kali diajarkan kepada nabiullah Nuh as. Mereka mengemban tugas kenabian.

Mahasiswa yang mempelajari ilmu metalurgi dan insinyur yang bekerja di industri baja tidak perlu merasa terjebak dalam perkara duniawi. Al-Quran merekam bahwa ilmu rekayasa logam diajarkan kepada nabiullah Daud as.

شَكَرُونَ أَنْتُمْ فَهَلْ بَأْسِكُمْ مِّن لِّتَحْصِنَكُمْ لَكُمْ لَبُوسٍ صَعَّةٍ وَعَلَّمَنَّهُ

Dan Kami telah mengajarkan kepada Daud membuat baju besi untuk kamu, guna memeliharamu dalam peperanganmu; Maka hendaklah kamu bersyukur. (QS al-Anbiya' 21:80)

وَقَدَّرَ سَبِغْتَ أَعْمَلُ أَنْ ﴿٦﴾ الْحَدِيدَ لَهُ وَالنَّوَّالِطَيْرَ مَعَهُ رَأَوْبِي يَجِبَالٍ فَضْلًا مِّنَادٍ أَوْرَدَاءَ آتَيْنَا وَلَقَدْ

﴿١١﴾ بَصِيرٌ تَعْمَلُونَ بِمَا إِنِّي صَلِحًا وَأَعْمَلُوا السَّرْدِي فِي

10. Dan Sesungguhnya Telah kami berikan kepada Daud kurnia dari kami. (Kami berfirman): "Hai gunung-gunung dan burung-burung, bertasbihlah berulang-ulang bersama Daud", dan kami Telah

melunakkan besi untuknya,

11. (yaitu) buatlah baju besi yang besar-besar dan ukurlah anyamannya; dan kerjakanlah amalan yang saleh. Sesungguhnya Aku melihat apa yang kamu kerjakan. (QS Saba' 34:10-11)

Mahasiswa bidang metalurgi dan insinyur dalam industri logam adalah pewaris dan pelanjut ilmu nabi Daud as.

Prinsip Simetri. Di dalam pelajaran matematika Sekolah Dasar telah diberikan konsep bangun simetri. Di perguruan tinggi materi simetri ada di mata kuliah aljabar dan teori grup. Integrasi konsep simetri dengan spiritualitas dapat dilakukan dengan meninjau al-Quran surat an-Nahl ayat 48 berikut.

دَاخِرُونَ وَهُمْ لِلَّهِ سُجَّدًا وَالشَّمَايِلِ الْيَمِينِ عَنِ ظِلَالِهِ رِيْتَفِيؤُا شَيْءٍ مِّنَ اللَّهِ خَلَقَ مَا إِلَىٰ يَرَوْنَ أَوْلَمَ

Dan apakah mereka tidak memperhatikan segala sesuatu yang Allah telah ciptakan yang bayangannya berbolak-balik dari kanan dan kiri dalam keadaan sujud kepada Allah, sedang mereka berendah diri? (QS an-Nahl 16:48).

Tafayyaa-yatafayyau-tafayyuan تَفَيؤُا - يَتَفَيؤُا - تَفَيؤُا adalah fi'il mazid khumasi dari fi'il *faaa-yafiiu-faian* فَيؤُا - يَفَيؤُا - فَيؤُا kembali, pulang. *Yatafayyau* berarti berbolak-balik. *Dhilaalun* ظلال adalah jamak taksir dari *dhillun* ظل naungan, bayangan. Di ayat ini terdapat keanehan, *al-yamiin* اليمين, kanan, adalah isim tunggal; sedangkan *asy-syamaail* الشمال adalah jamak taksir dari *asy-syimal* الشمال, kiri.

Ada dua hal menarik dari ayat ini. Pertama, pemilihan kata yang tidak setara. Kedua, implikasi dari ketidaksetaraan kata ini sendiri. Kita bahas masalah pertama. Di dalam tata bahasa umum, rangkaian dengan huruf athaf wawu seharusnya dengan kata berjenis sama, tunggal-tunggal atau jamak-jamak. Menurut kaidah umum ini mestinya muncul kombinasi, '*an al-yamiini wa asy-syimaali*

عن اليمين و الشمال

yang tunggal-tunggal, atau '*an al-aimaani wa asy-syammaail*

عن الأيمان و الشمال

yang jamak-jamak. Tetapi surat an-Nahl 16:48 menggunakan redaksi campuran ‘an al-yamiini wa asy-syamaail

عن اليمين و الشمال

yang tunggal-jamak.

Kesetaraan ini dapat dipandang sebagai bentuk kesimetrian gramatika. Al-Qur’an menggunakan pola kesimetrian ini. Perhatikan ayat-ayat yang pernah dibahas pada bab terdahulu. Pertama, simetri al-masyriq al-maghrib

وَكَيْلًا فَاتَّخِذْهُ هُوَ إِلَّا إِلَهَ لَا وَالْمَغْرِبِ الْمَشْرِقِ رَبُّ

Tuhan masyrik dan maghrib, tiada Tuhan melainkan Dia, maka ambillah Dia sebagai Pelindung. (QS al-Muzammil 73:9)

تَعْقِلُونَ كُنْتُمْ إِنْ بَيْنَهُمَا وَمَا وَالْمَغْرِبِ الْمَشْرِقِ رَبُّ قَالَ

Musa berkata: "Tuhan yang menguasai timur dan barat dan apa yang ada di antara keduanya: jika kamu mempergunakan akal". (QS asy-Syua'raa 26:28)

عَلِيمٌ وَسِعَ اللَّهُ إِبْنِ اللَّهِ وَجْهَهُ فَتَمَّ تُولُوا فَأَيْنَمَا وَالْمَغْرِبِ الْمَشْرِقِ وَ لِلَّهِ

Dan kepunyaan Allah timur dan barat, maka kemanapun kamu menghadap di situlah wajah Allah. Sesungguhnya Allah Mahaluas lagi Maha Mengetahui. (QS al-Baqarah 2:115)

نَهْدِي وَالْمَغْرِبِ الْمَشْرِقِ لِلَّهِ قُلْ عَلَيْهَا كَانُوا الَّتِي قَبَلْتُمْ عَنْ وَلَهُمْ مَا النَّاسِ مِنَ السُّفَهَاءِ سَيَقُولُ

مُسْتَقِيمٍ صِرَاطٍ إِلَىٰ يَشَاءُ م

Orang-orang yang kurang akalnya di antara manusia akan berkata: "Apakah yang memalingkan

mereka dari kiblatnya yang dahulu mereka telah ber kiblat kepadanya?" Katakanlah: "Kepunyaan Allah-lah timur dan barat; Dia memberi petunjuk kepada siapa yang dikehendaki-Nya ke jalan yang lurus". (QS al-Baqarah 2:142)

وَالْمَشْرِقِ الْمَشْرِقِ رَبُّ . وَالْمَغْرِبِ الْمَشْرِقِ لِلَّهِ		
رب , الله		
المغرب	و	المشرق
Tunggal		Tunggal

Kedua, simetri *syarqiyyatin gharbiyyatin*

الزُّجَّاجَةُ جَا جَةً فِي الْمَصْبَاحِ مُصْبَاحٍ فِيهَا كَمِشْكُوتِ نُورِهِ ۚ مِثْلُ وَالْأَرْضِ السَّمَوَاتِ نُورُ اللَّهِ ۖ
 سَسَّهُ لَمْ وَلَوْ يُضِيءُ زَيْتَانًا كَادُ غَرْبِيَّةٍ وَلَا شَرْقِيَّةٍ لِأَنَّ زَيْتُونَ مَبْرَكَةٌ شَجَرَةٌ مِنْ يُوقَدُ دَرِي كَوْكَبٍ كَانَتْ
 عَلَيْهِمْ شَيْءٌ بِكُلِّ وَاللَّهُ لِلنَّاسِ إِلَّا مِثْلَ اللَّهِ وَيَضْرِبُ يَشَاءُ مَنْ لِنُورِهِ ۚ اللَّهُ يَهْدِي نُورًا عَلَى نُورٍ نَارَتَهُ



Allah, cahaya langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur dan tidak pula di sebelah barat-nya, yang minyaknya hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya. Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang Dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu. (QS an-Nuur 24:35)

عَرَبِيَّةٌ وَلَا شَرْقِيَّةٌ لَا زَيْتُونَةٌ مُبْرَكَةٌ شَجَرَةٌ مِنْ يُوقَدُ		
زيتونة		
لاغربية	و	لاشرقية
tunggal		Tunggal

Ketiga, simetri *al-masyriqaini al-maghribaini*

﴿١٧﴾ الْمَغْرِبِينَ وَرَبُّ الْمَشْرِقِينَ رَبُّ

Tuhan yang memelihara kedua tempat terbit Matahari dan Tuhan yang memelihara kedua tempat terbenamnya. (QS ar-Rahman 55:17)

الْمَغْرِبِينَ وَرَبُّ الْمَشْرِقِينَ رَبُّ		
رب المغربين	و	رب المشرقين
dua-idlafat		dua-idlafat

Keempat, simetri *al-masyaariq al-maghaarib*

﴿٤٠﴾ لَقَدْ دَرُونا إِنَّا وَالْمَغْرِبِ الْمَشْرِقِ بِرَبِّ أَقْسَمُ فَلَا

Maka Aku bersumpah dengan Tuhan yang memiliki timur dan barat, Sesungguhnya Kami benar-benar Mahakuasa. (QS al-Ma'aarij 70:40)

وَالْمَغْرِبِ الْمَشْرِقِ بِرَبِّ		
رب		

المغرب	و	المشرق
jamak		Jamak

Kelima, asimetri al-masyaariq

المَشْرِقِ وَرَبِّ بَيْنَهُمَا وَمَا وَاللَّأَرْضِ السَّمَوَاتِ رَبُّ

Tuhan langit dan Bumi dan apa yang berada di antara keduanya dan Tuhan tempat-tempat terbit matahari. (QS ash-Shaaffat 37:5)

وَاللَّأَرْضِ السَّمَوَاتِ رَبُّ		
	رب	
الأرض	و	السموات
Tunggal		jamak

Tetapi anak kalimat lanjutannya

المَشْرِقِ رَبُّ		
رب		
-	-	المشرق
tanpa pasangan		jamak

Ayat-ayat di depan disusun berpasangan *al-masyriq wa al-maghrib*, *al-masyriqaini al-maghribaini*, dan *al-masyaariq wa al-maghaarib*. Kenyataan *al-masyriq* selalu didahulukan dari *al-maghrib* karena keduanya merujuk pada Matahari yang hanya tampak di siang hari, dan penampakan ini berawal dari *al-masyriq* dan berakhir pada *al-maghrib*.

Arah timur selalu berpasangan dengan barat yakni pasangan lawan arah sebagaimana

utara dan selatan. Artinya, keberadaan arah timur selalu menuntut keberadaan arah barat dan sebaliknya. Dengan kata lain, tidak mungkin ada arah timur tanpa barat. Ilustrasi sederhananya, jika seseorang bergerak melangkah kakinya maju ke depan ke arah timur maka jika orang tersebut melangkah mundur pasti ia melangkah ke barat.

Dari lima pola pengungkapan pasangan kata, isim makan, timur-barat di depan, empat muncul dalam pola pasangan dan hanya satu yang tidak berpasangan, *masyaariq* muncul tanpa *maghaarib*. Pasangan dapat dipandang sebagai bagian dari simetri. Timur-barat, siang-malam, kiri-kanan, atas-bawah merupakan pasangan dan pengungkapan secara geometrisnya memberikan keiemtrian.

Ungkapan-ungkapan simbolik tersebut tentunya mewakili karakteristik alam ciptaan yang dalam banyak hal memperlihatkan penampakan simetrinya. Makhluk indah dan mungil yang dapat ditemukan di taman-taman penuh bunga adalah kupu-kupu. Hewan kecil yang suka terbang ke sana ke mari, hinggap di satu bunga dan beralih ke bunga lainnya sambil menari-nari, mempunyai bentuk fisik yang simetri. Tidak hanya bentuk fisik yang simetri melainkan juga komposisi warna di bagian kiri-kanan tubuh.

Orang yang tinggal di negeri dengan empat musim suatu saat akan mengalami musim dingin dan banyak salju turun. Salju yang lembut berwarna putih bersih ini turun dari langit dengan cara beterbangan bagai kapas. Sekilas salju tampak bagai kapas yang tak beraturan, tetapi jika butiran salju kita pegang lalu kita amati dengan seksama ternyata salju mempunyai bentuk yang teratur dan simetri.

Pola simetri ini disukai dan ditiru manusia di dalam membuat aneka bentuk perhiasan atau barang. Pakaian banyak menggunakan gambar dengan motif simetri yang berulang. Peralatan dapur, langit-langit rumah banyak dihias dengan eternit dengan motif simetri. Rumah dan isinya dihias sedemikian rupa sehingga tampak apik dan artistik.

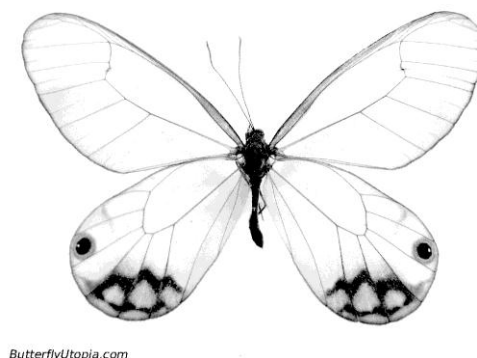
Banyak bangunan dirancang dengan mempertimbangkan kesimetrian. Masjid Tajmahal di India merupakan contoh klasik. Masjid Badashi di Pakistan merupakan contoh lain. Di Indonesia sendiri tidak sedikit masjid yang dibangun dengan menjadikan simetri sebagai pola dasar bangunan. Masjid Raya al-Ma'sun di tengah kota Medan juga dirancang simetri kanan-kiri.

Menariknya, tidak semua dari delapan ayat timur-barat dinyatakan dalam pola simetri dan terdapat satu ayat yang tidak simetri, asimetri. Tidak simetri dapat berarti benar-benar tidak simetri dalam arti tanpa simetri sedikit pun. Tetapi dapat juga berarti simetri tetapi tidak sempurna, simetri dengan derajat lebih rendah. Perhatikan gambar kupu-kupu berikut. Sekilas tampak sempurna tetapi bila diperhatikan dengan seksama akan tampak terdapat ketidaksimetrian pada bagian detailnya.



Gambar.1. Asimetri pada Detail

Kupu-kupu pada gambar berikut juga tidak simetri sempurna. Berbeda dari kupu-kupu Gambar.1. yang mempunyai ketidaksimetrian pada wilayah detail, kupu-kupu berikut muncul dengan simetri sempurna kecuali sedikit pada kedua “kumis”nya, semua ke kiri.



ButterflyUtopia.com

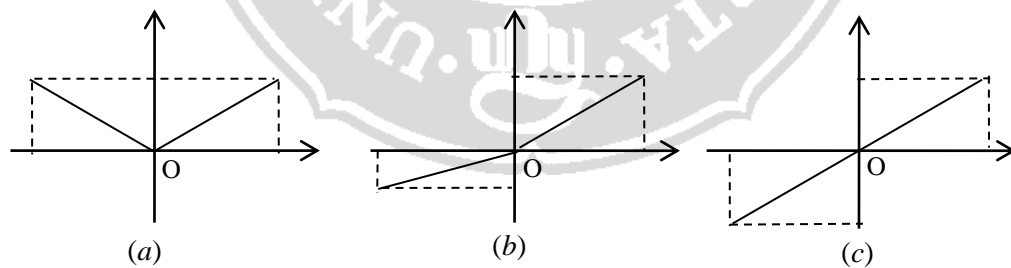
Gambar.2. Asimetri Kumis Kupu-kupu

Selain bentuk simetri dan asimetri, kita juga menemukan adanya bentuk antisimetri, semacam simetri berlawanan.



Gambar.3. Yin Yang

Sifat simetri, asimetri dan antisimetri eksis di alam. Karena itu, gagasan obyektif bagi perumusan berbagai fenomena alam juga harus menampung sifat-sifat ini. Di awal abad 19 para ahli matematika mengembangkan teori grup, teori abstrak tentang himpunan dan operasinya. Teori berkembang secara merayap selama satu abad sampai kemudian lahir teori kuantum dan teori grup menemukan lahan terapannya dan teori grup berkembang pesat di tangan para ahli fisika. Teori grup menjadi piranti matematis bagi perumusan kesimetrian.



Gambar: Kurva.4. (a) Simetri, (b) Asimetri, (c) Antisimetri

Para ahli fisika pun akhirnya juga sampai pada kesimpulan bahwa alam tercipta dalam bentuk yang simetri. Alam semesta mulanya simetri terhadap jumlah materi dan antimateri, dalam arti jumlah materi sama dengan jumlah antimaterinya. Tetapi dalam hitungan tidak sampai satu kedipan mata terjadi simpangan yang menyebabkan jumlah materi lebih banyak dari antimaterinya sehingga menjadi alam semesta asimetri sampai saat ini. Artinya, saat ini kita hidup di alam semesta asimetri, alam semesta yang tersusun dari

materi dalam jumlah jauh lebih banyak dari antimaterinya.

Apa yang terjadi jika alam semesta simetri? Nasib manusia menjadi tidak menentu, sebab antimateri ada dalam jumlah yang sama dengan materi. Elektron berjumlah sama dengan antielektron yakni positron. Proton berjumlah sama dengan antiproton. Demikian pula dengan neutron dan antineutron serta semua partikel lainnya. Mereka berjumlah sama dengan antipartikel mereka. Padahal, jika partikel bertemu dengan antipartikelnya maka keduanya akan musnah dan berganti menjadi radiasi foton.

Jika antipartikel berjumlah sama dengan partikelnya maka di muka Bumi juga akan ada antipartikel dalam jumlah yang setara. Akibatnya, tubuh kita setiap saat dapat bersentuhan dengan antipartikel-antipartikel penyusun tubuh yang berarti tubuh kita bakal lenyap bagian demi bagian. Ternyata, skenario Sang Khalik tidak demikian, alam dibuat asimetri yakni materi jauh lebih banyak dari antimateri sehingga kita dapat melangsungkan kehidupan secara “normal”.

Alam secara rinci juga memperlihatkan kesimetrian tetapi sebagaimana redaksi ayat-ayat timur-barat tidak simetri sempurna. Bumi tidak bundar penuh melainkan agak pipih di bagian kutub. Planet-planet tidak mengitari Matahari dalam lintasan lingkaran tetapi elips yang mempunyai derajat kesimetrian lebih rendah dari lingkaran. Telur ayam maupun itik juga tidak berbentuk bola tetapi mirip elipsoid yang kesimetriannya lebih rendah dari bola.

Sekarang kembali pada ayat 48 surat an-Nahl dan fokus pada implikasi frasa

وَالشَّمَايِلِ الْيَمِينِ عَنِ ظِلِّهِ رِيْتَفِيؤْشَىءٍ مِّن

dari segala sesuatu yang bayangannya berbolak-balik dari kanan dan kiri

Ayat ini sangat unik, seperti disinggung di awal, tidak menggunakan kaidah umum bagi tawabik dengan huruf athaf yang mana isim pertama dan kedua berjenis serta berhukum sama. Ayat ini menggunakan dua isim dengan sifat tunggal-jamak, ‘an al-yamiini wa asy-syamaail. Kombinasi yang tidak simetri, paduan yang asimetri.

Di sini tidak akan dibahas penyimpangan kaidah umum tawabik dari ayat tersebut melainkan mencoba memahami implikasi makna yang ditimbulkan. Apakah asimetri ayat

ini juga menggambarkan asimetri alam? Bila ya, apa itu?

Syaiin yatafayyau dhilaluhu segala sesuatu berbolak-balik bayangannya, menggambarkan fenomena harian yang dapat dilihat dengan mudah oleh setiap orang di siang hari yang cerah. Tongkat yang ditancapkan tegak di permukaan tanah di pagi hari akan mempunyai bayangan di sebelah barat tongkat. Bayangan akan semakin pendek seiring dengan hari makin siang atau Matahari makin tinggi, dan terpendek atau bahkan tanpa bayangan ketika tengah hari atau Matahari tepat di atas tongkat. Selanjutnya, bayangan memanjang di sebelah timur batang, terus memanjang sampai kemudian menghilang ketika Matahari tenggelam di ufuk barat. Fenomena yang senantiasa berlangsung di siang hari yang cerah.

Ayat ini menggunakan redaksi kanan-kiri yang berarti terkait dengan posisi relatif dari seseorang. Bila seseorang menghadap ke utara maka sebelah kanannya adalah timur dan sebelah kirinya adalah barat. Sebaliknya jika seseorang menghadap ke selatan.

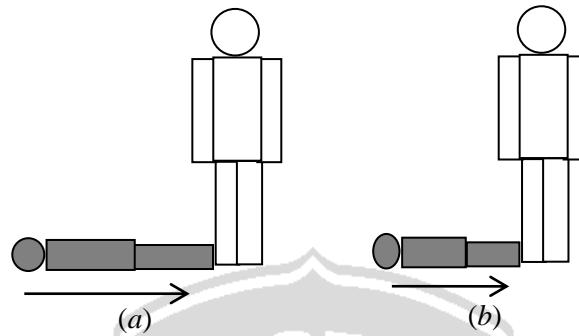
Selain asimetri ayat ini juga menggunakan huruf jer *an* عن dari bukan *ila* إلى ke, yaitu

وَالشَّمَايِلِ الْيَمِينِ عَن ظِلِّهِ رِيْتَفِيؤُأَشَىءٍ مِّن

bukan

ظِلِّهِ رِيْتَفِيؤُأَشَىءٍ مِّنَ الْيِ وَالشَّمَايِلِ الْيَمِينِ

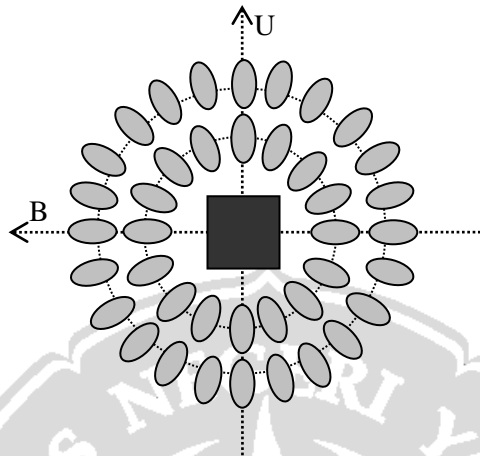
Bayangan berbolak-balik dari kanan dan kiri-kiri, bukan bayangan berbolak-balik ke kanan dan kiri-kiri. Kalimat ini mempunyai implikasi bahwa bayangan memendek bukan memanjang karena bayangan berbalik *dari* bukan *ke*.



Gambar.5. Bayangan (a) Pagi, (b) Siang

Bayangan berbalik dan memendek dari kanan berarti orang pemilik bayangan berdiri menghadap selatan. Sebaliknya, bayangan berbalik dan memendek dari kiri berarti bayangan dari orang berdiri menghadap utara. Ayat terkait menyebutkan satu bayangan dari kanan dan banyak bayangan dari kiri. Satu bayangan pasti dari satu obyek, sedangkan banyak bayangan dapat berasal dari satu obyek dengan banyak sumber cahaya atau dari banyak obyek dengan satu sumber cahaya. Karena sumber cahaya hanya satu yaitu Matahari maka obyek dalam hal ini orang harus banyak. Dengan demikian, menurut pemahaman teks atas ayat terdapat satu orang menghadap selatan dan banyak orang menghadap utara.

Di dalam Islam, setiap muslim dewasa di mana pun berada wajib shalat menghadap kiblat, Ka'bah. Karena itu, kita jadikan Ka'bah ini sebagai acuan. Pertanyaannya, apa arti satu orang menghadap ke selatan dan banyak orang menghadap ke utara? Mengapa sampai terjadi distribusi asimetri satu-banyak seperti itu?



Gambar.6. Ruku Menghadap Arah Ka'bah

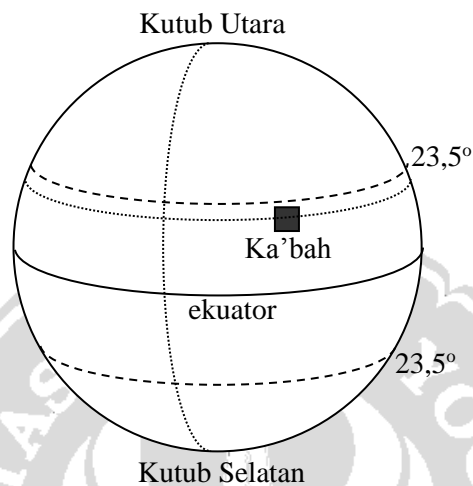
Acuan bagi pembagian posisi sebelah utara dan selatan Ka'bah adalah Ka'bah itu sendiri dan garis timur-barat yang melintasi Ka'bah. Dari Gambar.8. tampak bahwa jumlah orang di utara dan di selatan Ka'bah adalah sama sehingga mestinya bayangan dari kanan dan kiri juga sama banyak. Tetapi al-Quran menyatakan bayangan kiri ada banyak sedangkan bayangan kanan hanya satu.

Pada bab terdahulu telah dibahas bahwa garis timur-barat pada permukaan Bumi diwakili oleh ekuator dan garis-garis yang sejajar yang tidak lain adalah garis lintang. Garis ekuator membagi Bumi menjadi dua bagian yang sama yaitu bagian utara dan bagian selatan. Jika Ka'bah berada di ekuator berarti Ka'bah berada tepat di tengah permukaan Bumi sehingga kemungkinan jumlah orang yang menghadapnya dari sebelah utara dan selatan akan sama.

Isyarat bahwa hanya satu orang menghadap selatan dan banyak orang menghadap utara mengindikasikan adanya tempat yang memungkinkan lebih banyak orang menghadap utara dibanding menghadap selatan. Hal ini dapat dipenuhi jika posisi Ka'bah tidak di ekuator melainkan digeser ke utara, ke lintang utara, atau daratan terhuni lebih banyak di selatan daripada di utara.

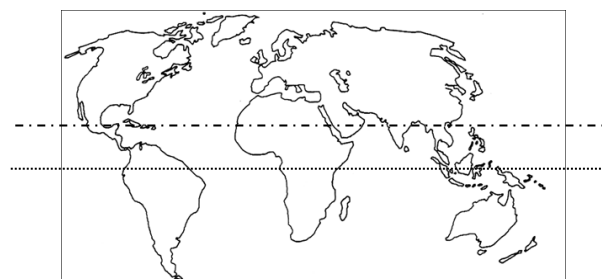
Posisi Ka'bah ternyata pada koordinat ($39^{\circ}49'33,57''$ T, $21^{\circ}25'21,06''$ U) yang berarti di sebelah utara ekuator. Kita juga tahu lintang maksimum lintasan Matahari adalah $23,5^{\circ}$

lintang utara maupun selatan.



Gambar.7. Asimetri Posisi Ka'bah

Pada posisi Ka'bah seperti ini maka orang shalat di sebelah selatan Ka'bah jauh lebih banyak dibanding orang di sebelah utaranya. Banyak atau jamak dalam bahasa Arab merujuk pada jumlah lebih dari dua yaitu tiga, empat dan seterusnya. Satu-banyak bisa berarti perumpamaan dan rasio antara jumlah muslim di sebelah utara dan di sebelah selatan lintang Ka'bah.



Gambar.8. Ekuator dan Lintang Ka'bah

Seperti disinggung di depan, Bumi sendiri tidak sepenuhnya bundar melainkan agak pipih di kedua kutubnya. Artinya, Bumi tidak simetri penuh tetapi simetri dengan derajat lebih rendah dari bola. Detail Bumi bahkan dapat dikatakan sama sekali tidak simetri baik

ukuran daratan-lautan maupun formasi daratannya itu sendiri. Posisi Ka'bah sebagai kiblat orang Islam juga tidak simetri dari sisi pembagian lintang Bumi.

Berikut kita tinjau kasus lain kesimetrian, yaitu orbit planet-planet mengelilingi Matahari. Al-Quran menyatakan

يَسْبَحُونَ فَلَكَ فِي كُلِّ نَهَارٍ سَابِقُ اللَّيْلِ وَلَا الْقَمَرُ تَدْرِكُ أَنَّهَا يَنْبَغِي الشَّمْسُ لَا

Tidaklah mungkin bagi Matahari mendapatkan Bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. dan masing-masing beredar pada garis edarnya.(QS Yaasiin 36:40)

Matahari tidak mungkin mendahului Bulan dapat berarti bahwa gerak relatif Matahari lebih lambat daripada gerak relatif Bulan mengitari Bumi. Analisis mekanis dan konfrontir dengan fenomena ketinggian Bulan sabit di ufuk barat akan bermuara pada kesimpulan Bumi berotasi bukan diam.

Pengamatan lebih cermat pada teks memberikan fakta menarik yaitu deretan huruf pada "kullun fiy falakin" (كل في فلك). Frasa ini sekaligus merupakan inti dri ayat, semua beredar di orbitnya masing-masing. Jika huruf-huruf ditulis terpisah tidak bersambung akan tampak secara jelas urutan berikut

ك-ل-ف-ي-ف-ل-ك

Urutan huruf-huruf ini memperlihatkan simetri kanan-kiri dengan huruf tengahnya ya. Pesan implisit dari fakta ini adalah orbit planet mengelilingi Matahari berbentuk simetri. Dengan demikian, kesimetrian merupakan bagian dari pola rancangan bagi bentuk dan sifat ciptaanNya. Memahami sifat-sifat ciptaan termasuk simetri sejatinya sedang memahami kebijakanNya di alam semesta raya.

Garis Lurus dalam Hukum Pertama Newton. Kita ambil contoh lain spiritualisasi yaitu mekanika tepatnya hukum pertama Newton. Hukum ini menyatakan tanpa gaya luar benda diam akan terus diam atau benda terus bergerak dengan laju tetap dalam lintasan garis lurus. Pernyataa hukum pertama Newton ini berhenti pada imajinasi tentang balok di atas

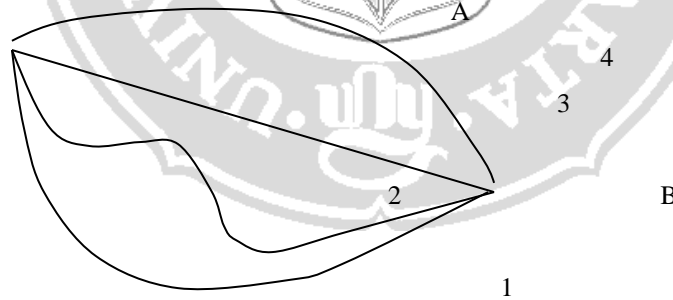
lantai atau di atas meja. Tidak lebih dari itu.

Spiritualisasi dapat dilakukan dengan memberi pertanyaan al-Quran surat apa dan ayat berapa yang terkait dengan garis lurus. Jawabnya diperoleh dengan mudah, Ayat tersebut tidak lain adalah ayat di dalam surat al-fatihah yang dibaca berulang-ulang ketika shalat.

الْمُسْتَقِيمَ الصِّرَاطَ أَهْدِنَا

Tunjukilah Kami jalan yang lurus, (QS al-Fatihah 2:6)

Pertanyaannya, apa hubungan lintasan garis lurus dalam hukum pertama Newton dan jalan lurus dalam doa? Atau bagaimana menghubungkan garis lurus Newton dan jalan lurus dalam doa? Untuk menjawab pertanyaan ini kita buat beberapa garis yang menghubungkan dua titik A dan B.



Gambar.9. Garis-garis Penghubung A dan B

Kita sepakat dari empat garis yang menghubungkan titik A dan B yang disebut garis lurus adalah garis ke-3. Karakteristik atau sifat garis ini adalah paling pendek yang menghubungkan antara A dan B. Pemahaman ini dapat kita bawa pemahaman doa di dalam surat al-fatihah, "tunjukilah kami jalan yang lurus". Orang yang berada di jalan lurus berarti berada dalam posisi paling dekat dengan Sang Pencipta, Allah swt. Karena itu,

setiap hamba berdoa dan memohon diberi jalan lurus yang berarti agar dekat dengan Sang Khalik. Dengan transendensi seperti ini maka mempelajari hukum pertama Newton tidak hanya membayangkan balok di atas meja atau rantai tetapi juga membayangkan kedekatan hamba dan Sang Khalik.

PENUTUP

Indonesia telah mencanangkan program nasional generasi emas 2045. Generasi emas merupakan generasi bangsa yang mampu menghadapi tantangan masa depan yang diwarnai oleh kemajuan iptek khususnya iptek informasi. Bangsa-bangsa yang sanggup eksis di era ini adalah bangsa yang menguasai sains fundamental. Penguasaan sains fundamental memungkinkan bangsa tersebut leluasa mengembangkan teknologi canggih yang baru. Indonesia harus melahirkan ilmuwan-ilmuwan dan insinyur-insinyur handal.

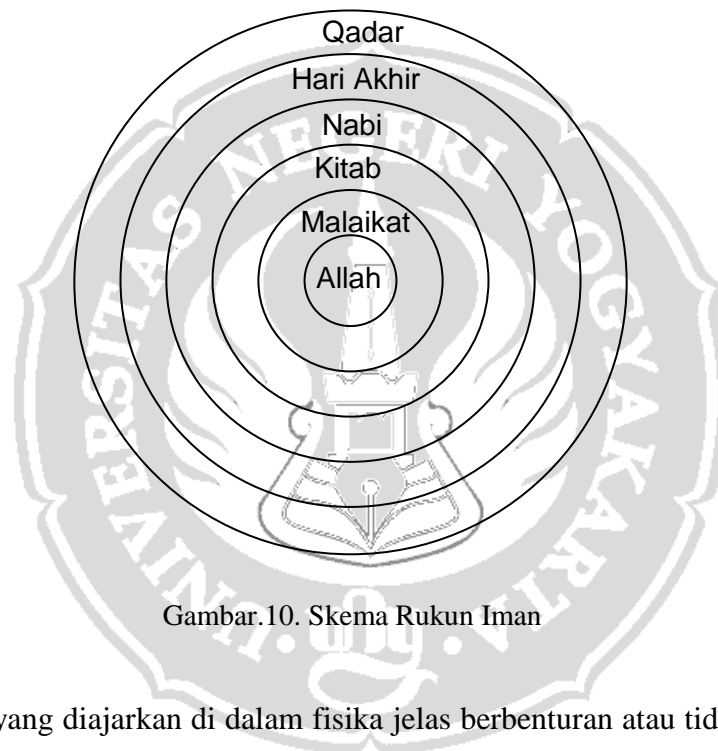
Meskipun demikian, ilmuwan dan insinyur cerdas dan brilliant saja tidak cukup. Fakta juga memperlihatkan masyarakat modern dilanda aneka krisis akut yang merupakan efek bawaan dari iptek. Ilmuwan dan insinyur Indonesia tidak boleh mengulangi hal yang terjadi di Negara maju saat ini. Ilmuwan dan insinyur Indonesia harus mempunyai kearifan atau kecerdasan spiritual. Kecerdasan ini dapat dirancang dan direalisasi dalam pengajaran materi sains yang telah diintegrasikan dengan spiritualitas.

Spiritualitas yang kokoh tentu spiritualitas berbasis agama, dan agama mayoritas penduduk Indonesia adalah Islam. Karena itu, perlu dipertimbangkan dengan serius untuk mulai memasukkan spiritualitas berbasis wahyu dalam pembelajaran sains. Spirit integrasi ini sekaligus juga berfungsi untuk purifikasi.

Materialisme ilmiah menjadi intisari ontologi sains Barat, realitas hanya terdiri dari materi, ruang dan waktu. Tidak ada selain itu. Materialisme ini telah diajarkan di tingkat SMP dalam pelajaran fisika atau ilmu pengetahuan alam dengan pernyataan yang telah dihafal setiap siswa, "Materi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan". Pernyataan sederhana ini mempunyai implikasi sangat serius bagi seorang muslim.

Ajaran Islam tersari di dalam prinsip tauhid *laa ilaaha illallah* yang terdiskripsi dalam

arkanul iman dan *arkanul islam*. Seluruh bangunan pemikiran dan peradaban Islam harus bertumpu sepenuhnya pada dua pilar utama ini. Arkanul iman terdiri dari enam keyakinan yaitu berturut-turut yakin pada keberadaan Allah, malaikat, nabi, kitab, hari akhir dan qadha-qadar.



Gambar.10. Skema Rukun Iman

Materialisme yang diajarkan di dalam fisika jelas berbenturan atau tidak sesuai dengan rukun iman. Materi tidak dapat diciptakan berimplikasi bahwa materi ada dalam keabadian masa lalu tanpa awal penciptaan yang berarti tidak memerlukan saat penciptaan dan peran Sang Pencipta.

Materi tidak dapat dimusnahkan berimplikasi pada penolakan kehancuran atau kiamat sebagai akhir perjalanan dunia. Penolakan kiamat pada gilirannya juga pada penolakan hari kebangkitan dan hisab amal baik dan buruk setiap orang. Karena hari akhir dan pembalasan dari amal setiap orang tidak ada maka pelanggaran dan pelanggaran norma pergaulan khususnya dengan lawan jenis terus meluas.

Dus, dari perspektif Islam, materialisme ilmiah menolak jantung rukun iman yakni keyakinan atas keberadaan dan peran Allah sebagai pencipta segala sesuatu termasuk materi dengan berbagai bentuknya. Materialisme juga menolak rukun iman kelima tentang

hari akhir yang ditandai dengan kehancuran materi. Muslim harus menerima keseluruhan kandungan tanpa penolakan satu bagian pun dari rukun iman. Penolakan meski hanya satu bagian sekalipun dari rukun iman berarti kufur. Materialisme ilmiah membawa pada kekufuran.

Materialisme ilmiah dan rukun iman tidak dapat duduk berdampingan dengan normal karena keduanya memang saling bertentangan. Penerimaan keduanya secara bersamaan seperti selama ini akan melahirkan paradoks, masyarakat beragama termasuk Islam tetapi di dalamnya berkembang berbagai asusila yang semakin lama semakin parah. Selain itu, pemaksaan menerima keduanya secara bersamaan akan melahirkan sikap mendua dan inkonsistensi berfikir karena menerima dua hal yang saling bertentangan secara logika.

Dialog intensif dengan kitab suci menjadi keniscayaan. Intensitas dapat ditingkatkan jika mekanisme dialog ini dirancang dan difasilitasi dalam bentuk yang sadar yaitu pengajaran terpadu sains dan spiritualitas. Semoga

Pustaka

1. Crump, Thomas; *A Brief History of Science*, Robinson, London, 2001
2. Lewens, Tim; *The Meaning of Science*, Penguin Books, UK, 2015
3. Purwanto, Agus; *Ayat-Ayat Semesta, Sisi-Sisi al-Quran Yang Terlupakan*”, Mizan, Bandung, 2008
4. Purwanto, Agus; *Nalar Ayat-Ayat Semesta, Menjadikan al-Quran Sebagai Basis Konstruksi Ilmu Pengetahuan*”, Mizan, Bandung, 2012
5. Purwanto, Agus; *Pintar Membaca Arab Gundul dengan Metoda Hikari*”, Mizania, Bandung, 2010
6. Zohar, Danah and Marshal, Ian; *Spiritual Intelligence*, Bloomsbury, London, 2001

*) Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta, Sabtu 12 Nopember 2016

***) Pengajar Jurusan Fisika FMIPA ITS, penulis buku best-seller *Ayat-Ayat Semesta* dan pengagag dan pendiri pesantren sains Trensains

Implementasi Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran Sains untuk Generasi Emas Indonesia yang Taqwa, Mandiri dan Cendekia

Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo

Pendahuluan

Perubahan kurikulum sebagai bentuk pengembangan KTSP menjadi Kurikulum 2013 hingga kini menarik untuk didiskusikan. Apapun alasan isu perubahan itu wajar jika selalu diikuti dengan pro vs kontra. Di luar itu, masalah implementasinya pun luar biasa menarik untuk dicermati bahkan perlu pengawalan yang serius, walaupun dengan bergantinya pimpinan berganti pula kebijakan tentang kurikulum. Sehingga wajarlah jika hingga saat ini pelaksana kurikulum tetap gamang untuk implementasinya dalam praktik pembelajaran.

Pengawalan yang serius terhadap implementasi kurikulum 2013 terutama dilakukan untuk menjamin terwujudnya Generasi Emas 2045. Generasi Emas yang disiapkan saat ini melalui implementasi Kurikulum 2013 diprogram untuk dapat mewujudkan pendidikan yang bermutu, terutama pendidikan IPA. Melalui pendidikan IPA yang bermutu diyakini, bahwa Generasi Emas pada tahun 2045 mampu menunjukkan siklus kejayaan Bangsa ini terulang, yaitu Bangsa yang unggul peradabannya. Bangsa yang disegani oleh bangsa-bangsa lain, karena kemajuan peradabannya yaitu berbudi luhur.

Pendidikan, khususnya pendidikan IPA di sekolah diyakini berperan dalam membangun adab, budi pekerti luhur atau karakter luhur, Bangsa ini. Program dan metode dalam pendidikan atau kurikulum dan pembelajaran IPA di sekolah yang bagaimana dapat membangun karakter luhur ini adalah diskusi yang hangat kita lakukan dalam seminar nasional ini. Kita, sebagai insan pendidikan, berharap melalui seminar nasional IPA mampu memberi sumbangan sekecil apapun dalam membangun karakter luhur

Bangsa, untuk kejayaan anak maupun cucu penerus Bangsa Indonesia 29 tahun yang akan datang. Aamiin.

Implementasi Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran Sains

Taksonomi Pendidikan Sains

Pembelajaran sains, termasuk, bagi peserta didik sewajarnya dilaksanakan dengan cara khusus, sehingga mampu menampilkan pembelajaran sains yang efektif. Selama ini, sebagian besar dari berbagai pembelajaran termasuk sains didasarkan pada tiga ranah Taksonomi Bloom, yaitu kognitif, affektif dan psikomotorik dan telah diusahakan berorientasi baik pada materi maupun proses. Umumnya pembelajaran sains hanya menitikberatkan pada tujuan ranah kognitif dan menghindari tujuan ranah affektif (Collete-Chiapetta, 1994: 441), sehingga pembelajaran berlangsung: (1) tidak menyenangkan, menimbulkan sikap negatif terhadap mata pelajaran sains; (2) pasif, didominasi ceramah guru; (3) monoton, tidak memberi peluang pengembangan kreatifitas; dan (4) tidak efektif, jumlah waktu yang disediakan belum maksimal termanfaatkan bagi pencapaian kompetensi peserta didik.

Allan J. MacCormack dan Robert E. Yager (Prasetyo, 1998: 146-151) sejak Tahun 1989 mengembangkan *a new "Taxonomy for Science Education"*. Lima ranah dalam taksonomi untuk pendidikan sains ini lebih luas dan mendalam daripada *contents and process*, serta, dipandang merupakan perluasan, pengembangan dan pendalaman tiga ranah Bloom, yang mampu meningkatkan aktifitas pembelajaran sains di kelas dan mengembangkan sikap positif terhadap mata pelajaran itu (Loucks-Horsley, dkk. 1990). Salah satu ranah tersebut, yang memfasilitasi pendidikan karakter, ialah *attitudinal domain*. Domain ini merupakan domain IV yang disebut pula domain *feeling and valuing* atau *attitudinal domain*.

Dalam domain tersebut, misalnya tumbuhnya rasa kemanusiaan, nilai-nilai, dan keterampilan mengambil keputusan yang perlu diperoleh dan dikembangkan. Domain itu mencakup: pengembangan sikap positif terhadap sains secara umum, sains di sekolah, dan

para guru sains; pengembangan sikap positif terhadap diri sendiri, misalnya ungkapan yang mencerminkan rasa percaya diri "I can do it!"; pengembangan kepekaan, dan penghargaan, terhadap perasaan orang lain; dan pengambilan keputusan tentang masalah-masalah sosial dan lingkungan.

Domain ini, *attitudinal domain*, merupakan bagian dari wujud *nurturant effect* (dampak pengiring) yang diyakini lahir dan berkembang dari *scientific attitude*, sikap ilmiah. Sikap ilmiah, menurut Collette (Sukarni, 2007: 4) di antaranya adalah: rasa ingin tahu, tidak dapat menerima kebenaran tanpa bukti, jujur, terbuka, toleran, skeptis (selalu tidak mudah percaya), optimistis, pemberani, dan kreatif.

Nilai-nilai ilmiah, dalam usaha membaca alam untuk menjawab hubungan sebab akibat, sains memiliki potensi pengembangan nilai-nilai individu. Pengkajian terhadap keteraturan sistem alam mendorong peningkatan kekaguman, keingintahuan terhadap alam, dan kemahfuman akan kebesaran Allah swt. yang menciptakannya. Nilai-nilai etika dan moral yang terpatri pada pembacaan alam ini akan berkembang dari dampak pengiring oleh sikap ilmiah yang dibiasakan dan terbiasa penerapannya dalam perilaku keseharian.

Makalah ini, membahas sains dari salah satu domain sains yaitu *attitudinal domain* dan penerapannya dalam pembelajaran sains. Contoh untuk satu domain ini yang terkait dengan pengembangan karakter,

“misalnya dalam proses pengukuran, sikap keterbukaan dan nilai kejujuran dalam menetapkan jarum keseimbangan neraca lengan untuk tidak berat sebelah dan adil yang menggambarkan perilaku dan berperilaku secara tepat atau benar”.

Walaupun, memandang sains dari suatu domain dapat membatasi peluang peserta didik untuk melihat kekayaan sains. Tanpa suatu keraguan, pembelajaran sains yang bagus dan efektif seringkali secara simultan menggambarkan beberapa domain sekaligus.

Pendidikan Karakter

Pentingnya sains bagi pengembangan karakter warga masyarakat dan negara telah menjadi perhatian para pengembang pendidikan sains di beberapa negara, misalnya Amerika Serikat dan negara-negara anggota *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) melalui PISA (Rustaman, 2007: 24). Sains diyakini berperan penting dalam pengembangan karakter warga masyarakat dan negara, karena kemajuan produk sains yang amat pesat, kemampuan proses sains yang dapat ditransfer pada berbagai bidang lain, dan kekentalan muatan nilai, sikap, dan moral di dalam sains (Ruherford & Ahlgren, 1990).

Menurut Lickona (2001: 239), karakter yang kuat/tinggi pada diri seseorang memanifestasikan dirinya dalam pelayanan kepada lembaga dan komunitas serta dalam keteguhannya di masyarakat umum. Krisis moral saat ini menunjukkan semakin banyak orang yang tidak mampu membebaskan diri dari kemungkinan mereka *to commit and serve* pada kebebasan dan integritas-kepribadian sebagai manusia merdeka.

Salah satu pengembangan etika yang paling signifikan selama dua dekade terakhir adalah pendalaman tentang karakter. Ditemukan kembali hubungan antara karakter individu dan kehidupan masyarakat umum. Dapat dilihat bahwa masalah moral masyarakat kita, dalam ukuran yang tidak kecil, merefleksikan sifat buruk kita yang penuh tipu daya, keserakahan, lari dari tanggungjawab, dan berpuas diri. Diskusi para pakar, analisis media, dan perbincangan sehari-hari semua perhatiannya tertuju pada karakter *of our elected leaders, our fellow citizens, and our children*. Lickona, dan seharusnya kita, sebagai seorang psikolog dan pendidik menghadapi masalah tersebut kemanapun ia dan kita berada.

Mendidik karakter, menurut Lickona, adalah mendidik tiga aspek kepribadian manusia: *moral knowing, moral feeling or attitudes, and moral behavior*. Karakter yang baik terdiri atas mengetahui yang *ma'ruf*, meniatkan untuk berbuat yang *ma'ruf*, dan melakukan kebiasaan berpikir, berhati, dan bertindak yang *ma'ruf*. Ketiganya diperlukan menuju pada kehidupan bermoral; ketiganya memperbaiki kedewasaan bermoral. Ketika kita memikirkan tentang karakter untuk peserta didik kita, hal tersebut menunjukkan

bahwa kita ingin agar mereka mampu memutuskan apa yang *ma'ruf*, kepedulian yang sangat mendalam tentang apa yang *ma'ruf*, dan kemudian melakukan apa yang mereka yakini *ma'ruf*, bahkan ketika menghadapi teror dari luar maupun godaan dari dirinya sendiri kita berdoa agar mereka *istiqomah* dalam *amar ma'ruf nahi munkar*.

Generasi Emas Indonesia

Indonesia di tahun 2045, 29 tahun lagi, dari berbagai sumber dikatakan memiliki “bonus” demografi yang terus berlanjut dan akan berkontribusi atau sebaliknya berbencana pada berbagai sektor. Salah satu kontribusi bonus tersebut adalah pada sektor pertumbuhan ekonomi yang akan mengalami masa kejayaan, seperti ungkapan bahwa “*In 2045 Indonesia better than Brazil and China*” (Sugiharto, 2012).

Bonus demografi di tahun 2045 akan berkontribusi atau berbencana menjadi semakin nyata, tergantung bagaimana kita menyiapkan generasi saat ini yang 29 tahun lagi akan mengisi era itu. Jika dimulai saat ini, 2016/2017, maka merekalah yang pada saat itu berusia 30 hingga 40 tahun yang disebut mencapai usia produktif, generasi emas. Harapan terhadap generasi emas 2045 merupakan jawaban terhadap fenomena *Paradoksial* tentang Indonesia.

Fenomena ini dikemukakan oleh Prof. BJ Habibie pada Silknas di Kendari pada tahun 2011 (Sugiharto, 2012), bahwa kita: a) kaya tapi miskin, yaitu SDA melimpah tapi miskin penghasilan, b) besar tapi kerdil, amat besar wilayah dan penduduknya tapi kerdil dalam produktivitas dan daya saing, c) kuat tapi lemah, kuat dalam anarkisme tapi lemah dalam tantangan global, dan d) indah tapi buruk, indah dalam potensi dan prospeknya namun buruk dalam pengelolaannya.

Mengapa demikian, menurut beliau, karena kita terjangkit “Penyakit Orientasi” yang lebih: 1) mengandalkan SDA ketimbang SDM, 2) berorientasi jangka pendek daripada jangka panjang, 3) mengutamakan citra daripada karya nyata, 4) melirik makro daripada mikro, 5) mengandalkan *cost added* daripada *value added*, 6) berorientasi pada neraca pembayaran dan perdagangan daripada neraca jam kerja, 7) menyukai jalan

pintas, (korupsi, kolusi, penyelewengan dsb.) daripada kejujuran dan kebajikan, dan 8) menganggap jabatan (power) sebagai tujuan daripada sebagai sarana untuk mencapai tujuan (*power centered rather than accountable/amanah*)

Tahun 2045, merupakan tantangan yang harus dihadapi bangsa ini, dapat berupa sial maupun untung. Kesialan atau keuntungan yang akan kita hadapi tidak dapat dihindari atau diraih tanpa usaha keras. Layaknya, nasib *sial* bangsa ini tidak akan berubah tanpa bangsa ini sendiri berusaha untuk mengubahnya. Kita wajib menghindari *sial* untuk meraih untung dengan mengubah pandangan kita terhadap bonus demografi menjadi sebuah tantangan.

Generasi emas kita dengan bekal pendidikan sains berbasis lima domain akan menggapai pembelajaran sains bermutu diharapkan mampu mengubah paradok-*sial*, yaitu generasi yang mampu mewujudkan bangsa ini sungguh-sungguh: kaya karena memiliki SDA yang melimpah, besar karena memiliki wilayah dan penduduk yang besar dengan produktivitas dan daya saing yang besar pula, kuat menghadapi tantangan global, dan indah pengelolaannya sehingga indah pula potensi dan prospeknya. Untuk mendukung terwujudnya pendidikan dasar yang bermutu, maka diantaranya kita: harus mengandalkan SDM yang bermutu, berorientasi jangka panjang, mengutamakan karya nyata, mengandalkan *value added*, menyukai kejujuran dan kebajikan, dan menganggap jabatan sebagai sarana untuk mencapai tujuan atau amanah yang dimintai pertanggungjawaban di depan sang Khalik kelak di akhirat.

Momen mengubah bangsa ini menjadi kaya, produktif dan daya saing besar, kuat, serta indah potensi dan prospeknya melalui pendidikan dapat dilakukan diantaranya dengan menyempurnakan *curriculum and instruction*. *Curriculum and instruction* atau kurikulum dan pembelajaran, bukan bermaksud mengisolasi arti pendidikan yang luas, merupakan program dan metode untuk mencapai tujuan pendidikan. Oleh karena itu, wajar jika penyempurnaan KTSP menjadi Kurikulum 2013 bernuansa untuk membekali Generasi Emas 2045.

Kurikulum dan Pembelajaran Sains

Pengembangan Kurikulum 2013 merupakan langkah lanjutan Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi yang telah dirintis pada tahun 2004 dan KTSP 2006 yang mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara terpadu. Sepuluh aksioma pengembangan kurikulum (Oliva, 1992) diantaranya menyatakan bahwa “Kurikulum mau tidak mau harus berubah”, bukan hanya sebagai dasar pembenaran pengembangan KTSP menjadi Kurikulum 2013, tetapi memang perubahan harus terjadi. Perubahan, dapat terjadi baik karena tuntutan internal maupun eksternal adalah alasan utama pengembangan kurikulum 2013 (BPSDM, 2014). Tuntutan internal, secara yuridis disebutkan dalam “Delapan Standar Nasional Pendidikan” yang meliputi Standar Pengelolaan, Standar Biaya, Standar Sarana Prasarana, Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan, Standar Isi, Standar Proses, Standar Penilaian, dan Standar Kompetensi Lulusan, mengharuskan KTSP dikembangkan.

Tantangan internal lainnya terkait dengan faktor perkembangan penduduk Indonesia dilihat dari pertumbuhan penduduk usia produktif. Penduduk dalam usia produktif dapat menjadi *blunder* bagi Bangsa ini, apabila tidak disiapkan suatu kerangka kerja dalam medan pendidikan khususnya Kurikulum di Sekolah. Oleh karena itulah, tantangan internal ini harus ditanggapi semaksimal mungkin, dengan menyiapkan kurikulum yang memenuhi tantangan dari dalam Bangsa ini sendiri.

Perubahan eksternal yang juga menjadi alasan utama pengembangan kurikulum 2013 diantaranya dalam menghadapi tantangan dan kompetensi masa depan. Tantangan masa depan berkaitan dengan masalah: (a) Globalisasi: WTO, ASEAN Community, APEC, dan CAFTA, (b) Masalah lingkungan hidup, (c) Kemajuan teknologi informasi, (d) Konvergensi ilmu dan teknologi, (e) Ekonomi berbasis pengetahuan, (f) Kebangkitan industry kreatif dan budaya, (g) Pergeseran kekuatan ekonomi dunia, (h) Pengaruh dan imbas teknoains, (i) Mutu, investasi dan transformasi pada sector pendidikan, dan (j) Materi TIMSS dan PISA (BPSDM, 2014).

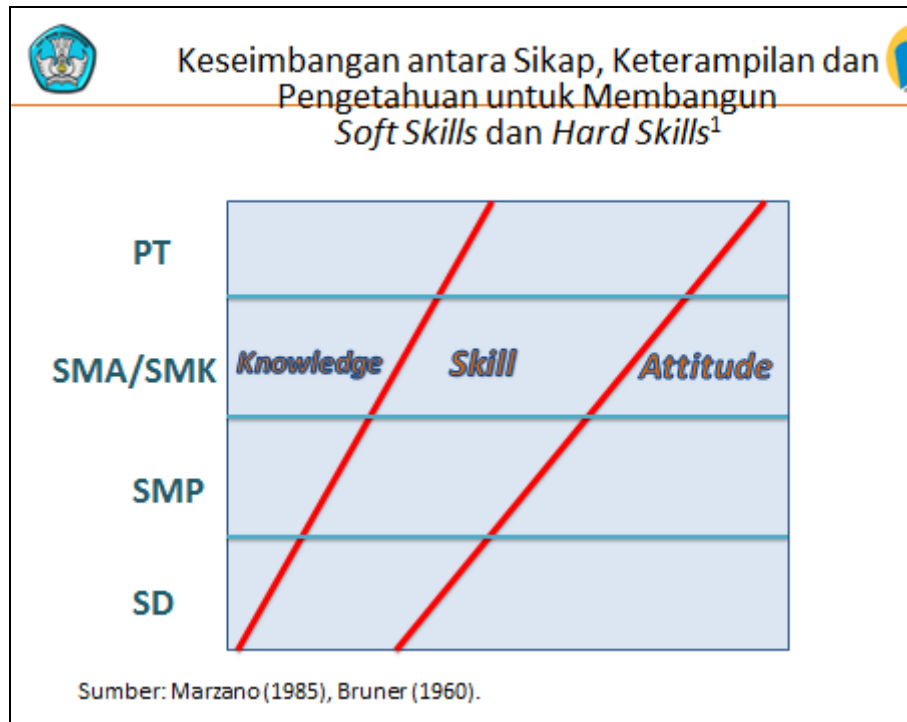
Untuk menghadapi tantangan masa depan tersebut diperlukan kompetensi untuk melengkapi persyaratan yang diperlukan. Persyaratan tersebut kemampuan dan

kepemilikan berupa kemampuan: (a) berkomunikasi, (b) berpikir jernih dan kritis, (c) mempertimbangkan segi moral suatu permasalahan, (d) menjadi warga negara yang bertanggungjawab, (e) mencoba untuk mengerti dan toleran terhadap pandangan yang berbeda, (f) hidup dalam masyarakat yang mengglobal, (g) memiliki minat luas dalam kehidupan, (h) memiliki kesiapan untuk bekerja, (i) memiliki kecerdasan sesuai dengan bakat/minatnya, dan (j) memiliki rasa tanggungjawab terhadap lingkungan (BPSDM, 2014).

Perubahan kurikulum sekolah terjadi baik karena tuntutan internal maupun eksternal tersebut dapat dipandang sebagai alasan utama pengembangan KTSP menjadi Kurikulum 2013. Pengkambinghitaman yang selalu muncul pada kurikulum sebelumnya, bahwa terjadi ketidakseimbangan dalam memfasilitasi pengembangan ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuan pada kurikulum 2013 telah ditiadakan sejak Sekolah Dasar bahkan sampai di Perguruan Tinggi. Peniadaan ini merupakan perubahan yang terdapat pada salah satu dari tiga elemen perubahan Kurikulum 2013, yaitu kompetensi lulusan, kedudukan matapelajaran, dan pendekatan. Perubahan pada kompetensi lulusan ditunjukkan dengan adanya peningkatan dan keseimbangan *soft skills* dan *hard skills* yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan, seperti yang digambarkan pada bagan di bawah ini (BPSDM, 2014).

Perubahan pada kedudukan matapelajaran ditunjukkan dengan kompetensi yang semula diturunkan dari matapelajaran berubah menjadi matapelajaran dikembangkan dari kompetensi.

Sedangkan perubahan pendekatan menuju ke arah penggunaan metode ilmiah yang masal, yaitu diimplementasikan sejak SD hingga SMA/SMK yang meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba, membentuk jejaring untuk semua mata pelajaran, serta sikap tidak diajarkan secara verbal, tetapi melalui contoh dan teladan.



Gambar 1. Keseimbangan Sikap, Keterampilan dan Pengetahuan untuk Membangun *Soft Skills* dan *Hard Skills*. (Dalam BPSDM, 2014)

Proses pembelajaran dilakukan dengan ketentuan bahwa: a) Standar Proses yang semula terfokus pada Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi dilengkapi dengan Mengamati, Menanya, Mengolah, Menyajikan, Menyimpulkan, dan Mencipta. b) Belajar tidak hanya terjadi di ruang kelas, tetapi juga di lingkungan sekolah dan masyarakat. c) Guru bukan satu-satunya sumber belajar. d) Sikap tidak diajarkan secara verbal, tetapi melalui contoh dan teladan.

Penutup

Mengacu pada perubahan pengembangan kurikulum dengan berbagai alasan atau tantangan baik dari dalam maupun luar, pengimplementasiannya memerlukan pengawalan berbagai pihak. Pengawalan terhadap implementasi kurikulum dalam pembelajaran terutama dilakukan untuk menjamin bahwa materi yang ditetapkan disajikan melalui pembelajaran dengan metode ilmiah meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba, membentuk jejaring untuk semua mata pelajaran, serta sikap tidak diajarkan secara verbal, tetapi melalui contoh dan teladan.

Dengan terjaminnya pelaksanaan pembelajaran berbasis domain sains, termasuk attitude domain, penyiapan Generasi Emas 29 tahun ke depan sehingga menjadi Bonus Demografi Tahun 2045 bagi Bangsa ini dapat diharapkan. Harapan inilah yang akan menunjukkan bahwa Indonesia berjaya karena Generasi Emas yang disiapkan saat ini melalui implementasi pembelajaran sains yang bermutu. Melalui pembelajaran sains yang bermutu menuju pendidikan sains yang bermutu akhirnya diyakini, bahwa Generasi Emas Tahun 2045 mampu mengubah paradok-sial Bangsa Indonesia menjadi beruntung dan maju.

Wallahu a'lam bish-shawab.

Referensi

- Bruner, J. (1996). *The Culture of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- BPSDM Kemendikbud & Penjamu Pendidikan. 2014. *Rasional Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- KBI. *Kamus Bahasa Indonesia*. 2008. Jakarta: Pusat Bahasa, Departemen Pendidikan Nasional.
- Nursyamsudin, dan Suwito. Tt. *Pembelajaran Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Fisika: Melalui Pendekatan Saintifik*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Direktorat PSMA.
- Oliva, Peter F. 1992. *Developing The Curriculum* (Third edition). Harper Collins Publishers: New York.
- Sri Wuryaningsih, 2010. *Peradaban Kuno Asia dan Afrika 1*. Modul Sejarah. Diunduh 30/12/2010 9:50.
- Sugiharto. 2012. *Menyongsong Indonesia Emas 2045*. Disampaikan pada Kuliah Perdana Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa (UST) Yogyakarta. 17 September 2012

Integrasi Budaya dalam Pembelajaran Sains

Rif'ati Dina Handayani
Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember
rifatidina@gmail.com

Abstrak: Belajar merupakan perubahan tingkah laku melalui serangkaian pengalaman hasil interaksi antara pebelajar dengan lingkungan. Dalam suatu proses pembelajaran itu sendiri dibutuhkan suatu pendekatan yang dapat melakukan pentransferan pengetahuan sains dan budaya secara terintegrasi dalam kehidupan sehari-hari. Siswa sebagai subjek pebelajar harus dapat memahami budaya sebagai suatu yang dapat dikaji dan dijelaskan secara ilmiah khususnya dalam konteks sains. Artikel ini akan mengkaji pentingnya pengintegrasian budaya dalam pembelajaran sains.

Kata Kunci: *integrasi budaya, Pembelajaran Sains, siswa*

I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki dasar filosofi dan prinsip dasar dalam pembangunan pendidikan dan kebudayaan, dengan menempatkan manusia Indonesia sebagai makhluk yang diciptakan dengan segala fitrahnya menjadi pemimpin kehidupan yang berharkat dan bermartabat serta menjadi manusia yang bermoral, jujur, berbudi luhur, berahlak mulia, mempunyai karakter serta menghargai keberagaman budaya [1]. Dalam hal ini pendidikan secara umum berfungsi untuk melestarikan nilai-nilai budaya yang positif, dan di sisi lain pendidikan berfungsi untuk menciptakan perubahan ke arah kehidupan yang lebih inovatif, karena itu pendidikan memiliki makna ganda [2]. hal ini membuat sistem pendidikan asli di suatu masyarakat memiliki fungsi dan peran yang sangat penting dalam perkembangan pendidikan dan kebudayaan. Oleh karena itu penggalian khusus mengenai pengetahuan asli di suatu masyarakat semakin penting untuk diteliti.

Dalam hal ini pendidikan, siswa merupakan subjek pebelajar yang juga memiliki hak untuk mengaktualisasi dirinya secara optimal dalam aspek kecerdasan intelektual, spiritual, sosial seta mengekspresikan nilai-nilai budaya. Siswa sebagai subjek pebelajar

sangat memerlukan penanaman nilai-nilai budaya untuk bisa paham dan menghargai budaya melalui suatu pembelajaran yang terintegrasi dengan mata pelajaran yang ada di sekolah. Pembelajaran yang menarik dan bersifat kontekstua inilah yang dapat dijadikan sebagai suatu pendekatan untuk menanamkan nilai budaya lokal, sehingga kearifan dan makna budaya lokal dapat dilestarikan.

Pembelajaran sendiri merupakan suatu proses yang berlangsung seumur hidup, yaitu dari sejak lahir hingga akhir hayat, yang diselenggarakan secara terbuka dan multimakna. Dalam melakukan suatu proses pembelajaran penekanan yang dilakukan oleh guru dan sekolah seharusnya tidak hanya pada materi melalui suatu pembelajaran formal seperti yang sudah terbiasa dilakukan, karena belajar merupakan perubahan tingkah laku siswa dan guru melalui serangkaian pengalaman hasil interaksi antara pebelajar dengan lingkungan. Lingkungan, baik fisik maupun sosial-budaya dapat memberikan kontribusi tertentu pada pengalaman belajar siswa. Pengalaman tersebut dapat berupa pola pikir, pola sikap dan pola perilaku [3].

Sains merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam dan segala interaksinya. Salah satu faktor yang mempengaruhi pendidikan sains bagi siswa di Negara berkembang adalah perasaan mereka, dimana pembelajaran sains di sekolah terasa seperti budaya asing bagi siswa [4]. Secara umum pembelajaran sains yang terjadi di sekolah atau dalam pembelajaran formal di kelas adalah, siswa melakukan praktek laboratorium dengan menggunakan alat percobaan. Sistem pembelajaran sains seperti ini sangat dipengaruhi oleh cara belajar dan bekerja para ilmuwan, [5]. Hal ini bagus untuk dilakukan akan tetapi seharusnya terintegrasi dengan budaya yang biasa ditemui oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Setiap daerah memiliki ciri khas budaya dan kearifan yang perlu disajikan dan terintegrasi dengan pendidikan formal. Sebagai contoh banyak siswa yang tidak mengetahui bahwa dalam permainan tradisional terdapat banyak sekali hal beersifat sains dan dapat dilakukan dan lebih bersifat kontekstual. Baker [6] menyatakan, bahwa pembelajaran sains di sekolah tidak memperhatikan budaya anak, maka konsekuensinya siswa akan “menolak” atau hanya menerima sebagian konsep-konsep sains yang dikembangkan dalam pembelajaran. Hal inilah yang menjadi dasar adanya perbedaan

antara pembelajaran sains barat dengan pembelajaran sains yang melibatkan budaya. Hal ini sangat memungkinkan dilakukan sebab pengetahuan asli (*indigenous knowledge*) memiliki tempat tersendiri dalam pendidikan sains, disamping cara mengetahui secara non-tradisional untuk memahami alam dan budaya secara mendalam yang dapat memperkuat pendidikan sains [7]. Oleh karena itulah perlunya pengintegrasian aspek kebudayaan dalam sains. Bertitik tolak dari hal tersebut di atas, maka rumusan masalah dalam tulisan ini adalah bagaimana mengajarkan budaya lokal yang terintegrasi dengan sains.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan melakukan kajian teori terhadap budaya lokal dalam tinjauan perspektif sains. Beberapa literatur dijadikan dasar untuk mencoba menyajikan informasi mengenai kebudayaan lokal masyarakat yang bernilai ilmiah dan dapat dijelaskan secara sains, bukan saja sebuah mitologi, atau kepercayaan atau bahkan sebuah pembiasaan..

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mempelajari proses pembelajaran budaya di sekolah melalui tinjauan dan perspektif sains, pendekatan yang banyak dipergunakan dan menjadi banyak topik kajian dari penelitian adalah menggunakan kajian teori antropologi (*anthropological perspective*) [5]. Untuk membudayakan sains, siswa harus dapat menghubungkan konsep sains yang ditemui dalam kehidupan nyata sehari-hari ke dalam pembelajaran di kelas. Hal ini akan menyebabkan pembelajaran sains tidak membosankan, lebih menyenangkan dan mempelajari sains lebih terasa mudah [4]. Ketika budaya sains sudah terharmonisasi dengan kehidupan sehari-hari siswa, maka manfaat sains akan mendukung dan membantu siswa memandang dunia dan proses enkulturasi akan terjadi [8]. Proses enkulturasi adalah proses mempelajari nilai dan norma kebudayaan yang dialami individu selama hidupnya, dimana siswa secara sadar ataupun tidak sadar dapat mencapai kompetensi dalam

budayanya.

Menurut Koentjaraningrat budaya merupakan sebuah sistem gagasan dan rasa, sebuah tindakan serta karya yang dihasilkan oleh manusia di dalam kehidupan yang bermasyarakat, yang dapat dijadikan kepunyaannya dengan belajar. Di Indonesia sendiri budaya sangat beraneka ragam, karena memang banyaknya suku yang menempati ribuan pulau. Pengintegrasian budaya dalam suatu proses pembelajaran sains sangat penting sekali agar nilai-nilai budaya masyarakat tetap terpelihara dan tetap lestari. Pendidikan, kebudayaan dan masyarakat tidak pernah terpisah dari alam, karena interaksi ketiganya melahirkan suatu peradaban.

Dyer [9] menyatakan bahwa seseorang memiliki karakteristik sebagai inovator jika memiliki kemampuan untuk mengasosiasikan satu peristiwa dengan peristiwa lainnya (*associating*), bertanya tentang hal-hal yang belum pernah ada atau belum pernah dilakukan (*questioning*), melakukan pengamatan lingkungan sekelilingnya (*observing*), membuat jejaring untuk memperoleh hasil yang lebih baik (*networking*) dan melakukan eksperimen untuk mencapai inovasi (*experimenting*). Dalam mengintegrasikan suatu nilai kebudayaan dalam perspektif sains maka siswa juga harus memiliki kemampuan untuk bisa mengasosiasikan suatu peristiwa yang terdapat dalam suatu budaya tertentu dengan konsep ilmiah dalam sains dan melakukan pengamatan lingkungan mengenai kearifan lokal atau budaya yang ada disekitarnya kemudian membawanya dalam pengetahuan sains yang diterima di sekolah.

Belajar sains dalam perspektif antropologi berarti memperoleh budaya sains dengan cara menempuh transisi dari kehidupan sehari-hari ke kehidupan di sekolah. Pendekatan sains yang biasa dilaksanakan dalam pembelajaran adalah bersifat teks book atau kontekstual tetapi lebih berfokus pada penekanan konsep, jarang meninjau dari segi budaya yang terdapat dan terjadi di masyarakat. Hal ini dikarenakan beberapa ahli mengatakan bahwa sains sendiri adalah budaya barat. Ogawa [10] menyatakan bahwa “sains” bukanlah budaya asli orang Jepang, tetapi merupakan budaya import dari negara barat, meskipun faktanya sekarang orang Jepang dapat mempelajari sains karena sains dipandang dari perspektif multicultural. Pengajaran sains menurut Aikenhead [11] berdasarkan paradigm

ekokulturasi memiliki ciri-ciri: 1. Menggali informasi tentang lingkungan sehari-hari anak untuk menjelaskan fenomena alamiah; 2. Mengidentifikasi prinsip, teori, konsep teknologi dan ilmiah yang digunakan; 3. Mengajarkan nilai-nilai khusus tentang masyarakat dan budaya lokal dalam hubungannya praktik sains dan teknologi.

Keberhasilan dalam pembelajaran sains yang terintegrasi dengan budaya bergantung pada tiga hal, antara lain: 1. Tingkatan perbedaan budaya yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari dengan yang di alami di kelas; 2. Bagaimana keefektifan perpindahan berpikir siswa dari pengalaman yang dialami dalam kehidupan sehari-hari dan yang dilakukan di kelas (*cross transition*); 3. Pengarahan yang diterima siswa selama melakukan proses transisi berpikir tersebut [12]. Pengarahan proses transisi dapat dilakukan oleh guru, dimana guru harus mampu mengarahkan dan membantu siswa dalam proses transisi atau menghubungkan konsep budaya dalam kehidupan sehari-hari ke dalam kehidupan sains di kelas.

Akan tetapi hal ini memang tidaklah mudah karena setiap kebudayaan memiliki sub grup atau komunitas sosial yang unik dan merupakan kombinasi dari norma, nilai, kepercayaan, praduga, dan kegiatan konvensional. Ketika budaya bertentangan dengan ilmu pengetahuan, maka hal ini akan sangat mengganggu cara pandang siswa, karena akan menimbulkan konflik pemikiran yang membuat siswa menjadi bingung dan mengalahkan keintegrasian budaya dan sains. Dampak terburuk adalah dapat membuat siswa mengasingkan diri dari adat istiadat dan budaya hidup di dunia mereka, yang bisa berdampak bagi gangguan sosial.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan yang dapat diperoleh dalam kajian teoritis ini adalah pentingnya pengintegrasian budaya dalam pembelajaran sains. Keberhasilan dalam pembelajaran sains yang terintegrasi dengan budaya bergantung pada siswa dan guru. Pembelajaran sains yang terintegrasi dengan budaya akan membuat pembelajaran tidak membosankan, lebih menyenangkan dan mempelajari sains lebih terasa mudah. Ketika

budaya sains sudah terharmonisasi dengan kehidupan sehari-hari siswa, maka manfaat sains akan mendukung dan membantu siswa memandang dunia dan proses enkulturasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kemendikbud. (2010). Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2010-2014. Jakarta. Kemendikbud.
- [2]. Budhisantoso,S.(1992). Pendidikan Indonesia Berakar pada Kebudayaan Nasional. Makalah pada Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia II. Meda.
- [3]. Suastra, I.W. (2006). Perspektif Kultural Pendidikan Sains : Belajar Sebagai Proses Inkulturasi. Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja
- [4] Aikenhead, G.S. (1997). *Toward a First Nations cross-cultural science and technology curriculum*. Science Education, 81, 217–238
- [5]. Maddock, M.N. (1981). Science education: An anthropological viewpoint. Studies in Science Education, 8, 1–26.
- [6]. Baker,D, et al. (1995). The Effect of Culture on the Learning of Science in non-Western Countries: The Results of a Integrated Research Review. International Journal Science Education. Vol. 17 (6).
- [7]. George.J. (2001). Culture and Science Education: A Look from the Developing World. <http://www.actionbioscience.org/education/george.html>. (5 November 2016)
- [8]. Wolcott, H.F. (1991). Propriospent and the acquisition of culture. Anthropology and Education Quarterly, 22, 251–273.
- [9]. Dyer, Jeffrey H.; Gregersen, Hal B., and Christensen, Clayton M. (2009) The innovator’s DNA, Harvard Business Review, December 2009, pp. 1-10.
- [10]. Ogawa,M. (2002). Science as the Culture of Scientist: How to Cope with Scientism ? <http://sce6938-01.fsu.edu/ogawa.html>.
- [11]. Aikenhead,G.S, Jefede, O. J. (1999). Cross Cultural Science Education: A cognitive Explanation of a Cultural Phenomenon. Journal Of Research In Science Teaching Vol.36, No. 3
- [12]. Costa, V.B. (1995). When science is “another world”: Relationships between worlds of family, friends, school, and science. Science Education, 79, 313–333

Profil Keterampilan Proses Sains Guru-guru di SD Negeri Pajang I Surakarta

Anatri Desstyia

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

ad121@ums.ac.id

Abstrak— Para pendidik di sekolah dasar merupakan subjek yang sangat memainkan peran dalam menanamkan konsep-konsep IPA agar mempunyai masa retensi yang lebih lama di dalam struktur kognitif para peserta didiknya, melalui penyelidikan dan percobaan-percobaan ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan proses sains guru-guru di SD negeri Pajang I Surakarta dalam melakukan suatu percobaan IPA menggunakan KIT. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Subjek penelitian adalah 15 guru di SD Negeri Pajang I Surakarta. Instrumen pengambilan data menggunakan lembar observasi. Hasil penelitian dari aspek keterampilan proses sains yang diamati: mengamati, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menginterpretasikan data, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan, menunjukkan tingkat ketercapaian rerata sebesar 74,44%, dengan 60% kategori baik, dan 40% kategori kurang baik. Kemampuan guru dalam mengamati menunjukkan ketercapaian yang tertinggi, sedangkan keterampilan dalam merumuskan hipotesis menunjukkan ketercapaian yang paling rendah di antara aspek yang lain.

Kata kunci: *IPA SD, keterampilan proses sains, , KIT IPA*

PENDAHULUAN

Membelajarkan IPA di SD dengan tidak melalui percobaan atau praktikum bisa disimpulkan bahwa kita tidak mengajar. Penekanan bahwa IPA harus dibelajarkan dengan percobaan adalah mengacu pada hakikatnya, yaitu sebagai “*way of investigation*”. IPA merupakan sebuah cara untuk melakukan suatu penyelidikan. Jika akan mengajarkannya,

maka seorang pendidik harus mempunyai strategi yang mampu memfasilitasi siswa untuk belajar melalui penyelidikan atau percobaan tanpa meninggalkan karakteristik siswanya. “*way of investigation*” merujuk pada keterampilan proses sains yang mempunyai dampak signifikan terhadap hasil pembelajaran IPA (Ulfatonah, 2010). Di antaranya mampu meningkatkan pemahaman konsep dan menambah pengalaman dalam pembelajaran. Siswa mampu menemukan dan membangun konsep secara mandiri, dengan demikian, pengetahuan yang diperolehnya mampu bertahan lebih lama dalam struktur kognitifnya.

Keterampilan proses sains merupakan penggerak penemuan dan pengembangan fakta, konsep, dan prinsip-prinsip yang mampu menumbuhkan sikap dan nilai-nilai ilmiah. Keterampilan proses sains sebagai keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (manual) maupun keterampilan sosial. Penggerak ini berupa keterampilan proses dasar yang meliputi kegiatan mengamati, mengukur, menyimpulkan, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, membuat prediksi, dan menyimpulkan. Keterampilan proses terintegrasi meliputi keterampilan untuk mengontrol variabel, menerapkan konsep, menginterpretasi data, merumuskan hipotesis, pendefinisian variabel secara operasional serta merancang percobaan.

Para pendidik di sekolah dasar merupakan subjek yang sangat memainkan peran dalam menanamkan konsep- konsep IPA agar mempunyai masa retensi yang lebih lama di dalam struktur kognitif para peserta didiknya, melalui penyelidikan dan percobaan- percobaan ilmiah. Dengan demikian, penguasaan guru dalam menerapkan keterampilan proses juga harus dipersiapkan sebelum melakukan pembelajaran kepada peserta didik. Melalui kegiatan pendampingan dalam merancang dan melakukan percobaan pada tema: Tuas/pengungkit, bidang miring, listrik, dan bunyi merambat melalui medium, pada mata pelajaran IPA, 15 guru di SD Negeri Pajang I Surakarta diobservasi untuk mengetahui tingkat penguasaan dan penerapannya dalam keterampilan proses sains.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah : Bagaimana tingkat penguasaan dan penerapan keterampilan proses sains dari guru-guru di SD pajang 1 Surakarta?

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat penguasaan dan penerapan keterampilan proses sains dari guru-guru di SD pajang 1 Surakarta.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat penguasaan keterampilan proses sains bagi guru-guru di SD negeri Pajang I Surakarta.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen lembar observasi yang mengacu pada penilaian kinerja yang berisi aspek-aspek keterampilan proses yang diamati.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah 15 guru di SD Negeri Pajang I Surakarta.

Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 11 Januari 2016.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan cara mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan/verifikasi (Basrowi dan Suwandi, 2009). Data yang terkumpul merupakan data kuantitatif yang berupa skor dari 1-4, untuk masing-masing aspek yang diamati. Skor dianalisis dan diwujudkan dengan menggunakan persentase. Kemudian data kuantitatif diubah dalam bentuk kualitatif dengan mendeskripsikannya. Berikut contoh lembar observasi yang digunakan:

TABEL 1. LEMBAR PENGAMATAN TERHADAP PENGUASAAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Anggota	Aspek keterampilan proses sains					
	mengamati	merumuskan hipotesis	merencanakan percobaan	menginterpretasikan data	menerapkan konsep	mengkomunikasikan
1						
2						
3						

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu cara untuk menarik perhatian siswa secara aktif dan membantunya menjadi lebih cakap dalam menguasai dunia di sekitar mereka adalah dengan menerapkan pengajaran yang berbasis pada keterampilan proses sains. Pendekatan keterampilan proses menekankan pada perkembangan keterampilan untuk menyelidiki. Sebelum mengaplikasikan pendekatan keterampilan proses kepada para siswa SD, peneliti melakukan pengamatan terhadap keterampilan proses dari para guru di SD negeri Pajang I Surakarta. Keterampilan proses yang diamati dalam penelitian ini adalah keterampilan dalam mengamati, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menginterpretasi data, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan, dengan hasil pengamatan disajikan dalam tabel berikut.

TABEL 2. HASIL PENGAMATAN TERHADAP PENGUASAAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

	Mengamati	Merumuskan hipotesis	Merencanakan percobaan	Menginterpretasi data	Menerapkan konsep	Mengkomunikasikan
Ketercapaian		50%	71,67%	71,67%	75%	78,3%

paian	100%					
Rerata	74,44%					

Penguasaan terhadap keterampilan proses sebesar 74,44%, dengan keterampilan mengamati menunjukkan penguasaan yang paling tinggi, yaitu 100% dan keterampilan merumuskan hipotesis menunjukkan penguasaan paling rendah (50%) di antara aspek yang lain. 60% responden termasuk dalam kategori baik, dan 40% kategori kurang baik.

Keterampilan Mengamati

Keterampilan mengamati meliputi kegiatan menghitung, mengukur, mengklasifikasikan, mencari hubungan ruang dan waktu. Dengan mengamati, kita memilah bagian yang kurang penting dari bagian yang penting. Kegiatan ini menggunakan panca indera untuk melihat, mendengar, merasa, mengecap, dan mencium. Indikator kerja untuk kegiatan mengamati adalah mengenali perbedaan dan persamaan objek atau kejadian, mengenali urutan kejadian, dan mengamati suatu objek secara detail.

Keterampilan mengukur merupakan kegiatan mengambil nilai dari suatu besaran. Kegiatan mengukur dan menghitung dilakukan guru dalam satu kegiatan, yaitu ketika mengamati secara detail kemudian mengukur regangan pegas dengan membandingkan jarak antara kait tempat lengan neraca bergantung pada ujung lengan neraca (pada tema tuas). Hasil perhitungan dapat disajikan dalam suatu tabel.

Keterampilan mengklasifikasi atau menggolong-golongkan dapat dilakukan dengan menetapkan dasarnya. Keterampilan mencari hubungan antara ruang dan waktu dapat dilatih untuk mampu mengenal bentuk-bentuk seperti lingkaran, silinder, persegi. Untuk melihat hubungan waktu dengan belajar membuat urutan kejadian, mengukur lamanya kejadian dengan menggunakan unit waktu seperti menit, minggu, bulan, dan tahun. Pada kegiatan ini dilakukan oleh para guru ketika

Dalam kegiatan pendampingan ini, guru mampu melakukan keterampilan mengamati sesuai indikator kerjanya. Ketercapaian pada aspek mengamati mencapai 100%. Pada tema “bunyi merambat melalui medium”, guru mendengarkan sumber bunyi yang dibangkitkan pada medium yang berbeda, yaitu cair (melalui air), padat (melalui gelas), dan gas (melalui udara).

Keterampilan Merumuskan Hipotesis

Keterampilan dalam merumuskan hipotesis ditekankan untuk dilakukan pada setiap tema percobaan. Hipotesis merupakan suatu dugaan sementara/ perkiraan yang mempunyai alasan/ dasar yang kuat untuk menjelaskan suatu kejadian atau pengamatan tertentu, dan masih memerlukan adanya pembuktian kebenarannya melalui sebuah eksperimen. Merumuskan hipotesis berarti menyatakan suatu generalisasi yang bersifat sementara dari suatu observasi atau kesimpulan yang mungkin digunakan untuk menjelaskan suatu hal yang bersifat relatif tetapi dengan segera dan pada akhirnya akan di uji kembali dengan satu kali eksperimen atau lebih. Indikator dalam merumuskan hipotesis adalah jika seseorang : Menyarankan jawaban sesuatu terjadi; menggunakan pengetahuan awal untuk menjelaskan suatu kejadian; dan menyadari kemungkinan lebih dari satu penjelasan dari suatu kejadian

Pendamping mengarahkan para guru untuk merumuskan hipotesis terlebih dahulu sebelum percobaan dilakukan. Beberapa hasil perumusan Misalnya pada tema percobaan “listrik”. Ada suatu rangsangan pertanyaan, “ Apa yang akan terjadi pada lampu yang terdapat di dalam rangkaian seri, jika saklarnya dimatikan?”. Untuk meresponnya, maka guru harus mempunyai jawaban/ dugaan sementara dengan alasan yang kuat. Untuk menguji hipotesis yang telah dirancangnya, maka baru dilakukan percobaan dengan mematikan saklar pada rangkaian seri tersebut, dan bisa melakukan refleksi terhadap hipotesisnya. Ada tema percobaan yang lain disajikan dalam tabel berikut:

TABEL 3. PERUMUSAN HIPOTESIS YANG DIHARAPKAN

Kelompok Tema percobaan	Pertanyaan	Rumusan Hipotesis
Tuas/pengungkit	Regangan pegas mana yang lebih panjang jikaa dudukan neraca dipindahkan dari posisi semula (di tengah) kemudian dipindah semakin mendekat dengan piring neraca?	Lebih panjang ketika dudukan neraca berada di tengah.
Bidang miring	Regangan pegas mana yang lebih panjang jika piring neraca diangkat hanya dengan neraca pegas dan diangkat melalui bidang miring?	Lebih panjang ketika dudukan neraca berada di tengah
Listrik	Apa yang akan terjadi pada dua lampu dalam rangkaian seri, jika saklarnya dimatikan?''.	Semua lampu akan mati
bunyi merambat melalui medium	Apakah bunyi dari pensil yang di pukulkan pada gelas dapat terdengar?	Dapat. Bunyi dapat terdengar melalui gelas

Keterampilan merumuskan hipotesis dari para guru mencapai 50%. Pengamatan satu kali pada praktikum dengan menggunakan KIT IPA ini, menggambarkan bahwa keterampilan guru-guru dalam merumuskan hipotesis masih rendah, hal ini disebabkan

mereka belum terbiasa mengajarkan materi IPA dengan praktikum, dengan terlebih dahulu merumuskan hipotesis. Hal ini juga merupakan suatu hal yang baru bagi guru-guru. Guru juga belum begitu memahami, jika ada suatu pertanyaan “Apa yang akan terjadi pada dua lampu dalam rangkaian seri, jika saklarnya dimatikan?”. Respon pertanyaan tersebut apakah harus dijawab tertulis, dijawab secara lesan, atau dibuktikan secara langsung. Sehingga hasil dari perumusan hipotesis tidak sesuai dengan seperti apa yang diharapkan.

Keterampilan merencanakan percobaan

Keterampilan merencanakan percobaan mencapai 71,67%. Eksperimen merupakan kegiatan untuk menguji hipotesis. Kegiatan ini bisa melalui kegiatan memanipulasi dan mengontrol variable bebas, dan mencatat pengaruh pada variabel terikat, menginterpretasikan dan menyajikan hasil dalam bentuk sebuah laporan. Kegiatan melakukan eksperimen bisa dilakukan dengan merencanakannya terlebih dahulu. dengan menentukan alat dan bahan, objek yang akan diteliti, faktor atau variabel yang perlu diperhatikan, kriteria keberhasilan, cara dan langkah kerja, serta cara mencatat dan mengolah data untuk menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, dari setiap tema dilakukan dengan merencanakan percobaan dengan rincian capaian seperti pada tabel berikut:

TABEL 4. CAPAIAN DALAM MERENCANAKAN PERCOBAAN

Kelompok Tema percobaan	Merencanakan percobaan					
	<i>menentukan alat dan bahan</i>	<i>objek yang akan diteliti</i>	<i>Faktor/variabel yang perlu diperhatikan</i>	<i>Kriteria keberhasilan</i>	<i>Cara dan langkah kerja</i>	<i>Cara mencatat dan mengolah data</i>
Tuas/pengung	√	-	√	√	√	√

kit,						
bidang miring	√	-	√	√	√	√
Listrik	√	√	√	-	√	√
bunyi merambat melalui medium	√	√	√	-	√	√

Ketercapaian sebesar 71,67 % menunjukkan bahwa para guru sudah menunjukkan kemampuan dalam menentukan alat dan bahan, variabel yang perlu diperhatikan, menentukan cara dan langkah kerja, serta mencatat dan mengolah data, namun beberapa guru belum mampu untuk menentukan objek apa yang akan diteliti, dan menentukan kriteria keberhasilan. Beberapa guru dalam tema percobaan tuas/pengungkit dan bidang miring, mengalami kesulitan dalam menentukan objek yang akan diteliti. Serta menentukan kriteria keberhasilan dalam tema percobaan listrik dan bunyi merambat melalui medium.

Guru tidak mengalami kesulitan untuk menentukan alat dan bahan, karena mereka sudah memahami komponen-komponen dalam KIT IPA dan fungsinya pada praktikum tertentu.

Keterampilan menginterpretasikan data

Keterampilan menginterpretasikan data ditunjukkan dengan menyajikan data hasil dari kegiatan observasi, menghitung, mengukur, eksperimen, dalam berbagai bentuk seperti tabel, grafik, histogram, atau diagram. Keterampilan ini dapat berupa kemampuan seseorang dalam mencatat hasil pengamatan dalam bentuk angka-angka, mengasosiasikan hasil pengamatan, menemukan pola-pola tertentu berdasarkan pengamatan, untuk bisa disimpulkan lebih lanjut.

Kemampuan yang diamati dalam penelitian ini adalah kemampuan dalam membandingkan hasil yang diperoleh, kemudian menyimpulkannya. Ketercapaian dalam

keterampilan menginterpretasi menunjukkan 71,67%. Kemampuan guru dalam menginterpretasikan data ada tema percobaan yang dilakukan disajikan dalam tabel berikut:

TABEL 5. CAPAIAN DALAM MERENCANAKAN PERCOBAAN

Tema percobaan	Kemampuan dalam menginterpretasi data
Tuas/ pengungkit	<ul style="list-style-type: none">• Mencatat hasil pengamatan panjang neraca pegas, dari dudukan lengan neraca yang diubah-ubah• Kemudian hasil di atas diasosiasikan dengan besarnya gaya yang dikeluarkan
Bidang miring	<ul style="list-style-type: none">• Mencatat hasil pengamatan panjang neraca pegas, dari hasil mengangkat beban dengan menggunakan bidang miring dan yang tidak• Kemudian hasil di atas diasosiasikan dengan besarnya gaya yang dikeluarkan
Listrik	<ul style="list-style-type: none">• mengasosiasikan hasil pengamatan dari rangkaian listrik seri dan paralel, untuk menyimpulkan keuntungannya
Bunyi merambat melalui medium	<ul style="list-style-type: none">• menemukan pola tertentu yang muncul setelah percobaan bunyi pada 3 media, yaitu bunyi hanya dapat merambat jika ada

	mediumnya.
--	------------

Ketercapaian pada aspek keterampilan ini tidak mencapai 100%, karena beberapa guru masih memerlukan bimbingan dalam melakukan kegiatan interpretasi data.

Keterampilan menerapkan konsep

Hakikat IPA mengacu pada produk, proses, dan sikap ilmiah. Produk ilmiah meliputi sekumpulan fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori-teori. Menurut Bruner, Goodnow, dan Austin (1956) dalam Chiapetta & Kobbala, konsep memiliki 5 elemen penting, yaitu nama, defisini, atribut, nilai, dan contoh. Konsep yang diterapkan dalam pengamatan selama guru-guru melakukan praktikum adalah konsep tentang listrik, dilihat dari arus yang mengalir dan konsep bunyi.

Seorang guru atau siswa yang sudah menguasai konsep tentang bunyi, maka dapat diterapkannya untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang dihadapi atau untuk menjelaskan suatu peristiwa baru. Pada tema percobaan listrik, ketika menghadapi dua jenis rangkaian seri dan paralel, kemudian bisa membedakan keduanya, kita bisa menerapkan konsep itu ke dalam permasalahan lain yang ditemukan. Demikian juga dengan konsep bunyi. Dua tema tentang listrik dan bunyi ini dikatakan sebagai konsep yang konkrit, sehingga guru-guru lebih mudah untuk menerapkan konsepnya. Ketercapaian dalam keterampilan menerapkan konsep mencapai 75%.

Keterampilan mengkomunikasikan

Keterampilan berkomunikasi merupakan suatu hal yang sangat penting dan harus dimiliki oleh seseorang. Melalui keterampilan mengkomunikasikan, seseorang dapat mengungkapkan ide, gagasan, temuan, bahkan perasaannya. Kegiatan untuk mengungkapkan ini bisa dilakukan secara langsung maupun tidak langsung, baik secara pribadi ataupun kelompok. Hasil penelitian yang dikomunikasikan memiliki konsekuensi dari aspek akademis dan sikap ilmiah. Dari aspek akademis, peneliti akan menerima saran dan kritik serta sanggahan dari orang lain untuk perbaikan selanjutnya, atas hasil yang telah dikomunikasikannya. Dengan demikian, diperlukan sikap ilmiah untuk terbuka dan jujur dalam menanggapi dan mempertahankan hasil tersebut. Sikap logis, sistematis dan

argumentatif sangat penting dalam menyikapi tanggapan dari orang lain.

Dalam penilaian ini, terdapat 3 kemampuan yang dinilai dalam keterampilan mengkomunikasikan, yaitu kemampuan dalam menuliskan data dalam tabel (untuk semua tema percobaan), menggambarkan grafik hubungan antara pertambahan panjang dari neraca pegas dengan gaya berdasarkan data yang telah diperoleh (untuk tema percobaan tuas dan bidang miring), dan menganalisis hasil percobaan dan membuat kesimpulan (untuk semua tema percobaan). Ketercapaian dalam keterampilan mengkomunikasikan ini mencapai 78,3%. Ketercapaian ini disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya beberapa guru tidak memperhatikan adanya instruksi untuk membuat grafik hubungan antara pertambahan panjang dari neraca pegas. Mereka seakan-akan sudah puas terhadap materi percobaan yang sudah dipahami.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dari aspek keterampilan proses sains yang diamati: mengamati, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menginterpretasikan data, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan, menunjukkan tingkat ketercapaian rerata sebesar 74,44%, dengan 60% kategori baik, dan 40% kategori kurang baik. Kemampuan guru dalam mengamati menunjukkan ketercapaian yang tertinggi, sedangkan keterampilan dalam merumuskan hipotesis menunjukkan ketercapaian yang paling rendah di antara aspek yang lain. Ketercapaian tertinggi pada aspek mengamati, sedangkan yang paling rendah pada aspek merumuskan hipotesis. Namun, kemampuan dalam merumuskan hipotesis akan bisa meningkat jika guru dilatih dan terus dilatih agar lebih terampil dalam merumuskan hipotesis.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada guru-guru di SD Negeri Pajang I Surakarta yang telah menjadi subjek dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Eugene L. Chiappetta and Thomas R. Koballa, Jr “Science Instruction in the Middle and Second Schools,” Allyn and Bacon, 2010.
- [2] Radford, D. L dkk, “A Preliminary Assessment of Science Process Skills, Achievement of Pre-Service ElementaryTeacher. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED354145.pdf>. 1992
- [3] Semiawan, Cony., et al. . “Pendekatan Keterampilan Proses”. Penerbit PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta, 1992
- [4] Zulirfan., “Efektivitas Pembelajaran Fisika Dengan Penerapan Pendekatan Ctl terhadap Keterampilan Proses Ipa dan Psikomotor Siswa Kelas VI SDN 011 Kerumutan”, ISSN 1412-5595, 2007
- [5] Arikunto, Suharsimi, , “Prosedur Penelitian Satuan Pendidikan Praktek. Rineka Cipta, Jakarta, 2006
- [6] Siti Fathonah dan Zuhdan Kun Prasetyo, “Pembelajaran Sains”. Yogyakarta, Ombak: Anggota IKAPI, 2014,

***Integrated Science Nested Model* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis IPA Siswa SMP**

Apolonia Gerinus Gola¹, Insih Wilujeng²

¹ Guru pada SMPN 2 Adonara Timur, Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur

Mahasiswa Pasca Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta

² Universitas Negeri Yogyakarta

Email: apolonialya@gmail.com

Abstrak— Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMP belum banyak mengimplementasikan IPA terintegrasi. Proses pembelajaran IPA juga terfokus pada pengetahuan materi dan kemampuan berpikir pada taraf remembering sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik kurang berkembang. Permendikbud No. 68 Tahun 2013:97 menyebutkan IPA adalah salah satu mata pelajaran yang berbasis pada konsep terintegrasi. Menurut *National Science Teachers Association (NSTA)* tentang *Standards for Science Teacher Preparation* Tahun 2003:8 guru IPA harus memiliki kemampuan interdisipliner pada mata pelajaran IPA. Pembelajaran IPA sering mengutamakan aspek kognitif dan mengabaikan aspek keterampilan dan sikap. Menurut (Chiappeta & Koballa, 2010)[2] dan (Goldston, 2013)[9] IPA sebagai *a way of thinking* sehingga pembelajaran IPA perlu mengutamakan keterampilan berpikir. Salah satu model pembelajaran yang cocok untuk pembelajaran IPA terintegrasi adalah *Integrated Science Nested Model*. *Nested Model* memiliki kelebihan yakni mengintegrasikan keterampilan seperti keterampilan berpikir, keterampilan sosial dan keterampilan mengorganisir. Makalah ini menjelaskan tentang pembelajaran *Integrated Science Nested Model* yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis IPA siswa SMP.

Kata Kunci: *Integrated Science, Nested Model, Keterampilan Berpikir Kritis*

PENDAHULUAN

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2013:97 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah menyebutkan IPA adalah salah satu mata pelajaran yang

berbasis pada konsep terintegrasi dari berbagai disiplin ilmu. Tujuan pendidikan IPA menekankan pada pemahaman tentang lingkungan dan alam sekitar beserta kekayaan yang dimilikinya yang perlu dilestarikan dan dijaga dalam perspektif biologi, fisika, dan kimia. Integrasi berbagai konsep dalam mata pelajaran IPA menggunakan pendekatan *trans-disciplinarity* di mana batas-batas disiplin ilmu tidak lagi tampak secara tegas dan jelas, karena konsep-konsep disiplin ilmu berbaur [7]. Perkembangan otak anak secara psikologi pada usia SD sampai SMP, yang mana anak melihat dunia sebagai suatu keutuhan yang terhubung, bukannya penggalan-penggalan lepas dan terpisah.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007:26 tentang Standar Kualifikasi dan Kompetensi Guru menyatakan bahwa salah satu kompetensi guru mata pelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) SMP/MTs adalah memahami hubungan antar berbagai cabang IPA, dan hubungan IPA dengan matematika dan teknologi. Guru IPA dituntut tidak hanya memiliki kompetensi mengintegrasikan antar disiplin ilmu IPA tapi lintas disiplin ilmu IPA [6].

Menurut NSTA tentang *Standards for Science Teacher Preparation* (2003) guru-guru IPA harus memiliki kemampuan interdisipliner pada mata pelajaran IPA atau dikenal dengan *integrated science* [13]. Guru harus mampu mengintegrasikan pembelajaran baik dalam satu disiplin ilmu maupun lintas disiplin ilmu yaitu dengan cara memadukan topik dengan topik, tema dengan tema dan beberapa keterampilan.

Menurut *Center Of Curriculum Redesign*, pendidikan pada abad 21 menekankan pada tiga aspek yang perlu dicapai oleh peserta didik, yaitu *knowledge* (pengetahuan), *skills* (keterampilan) dan *character* (karakter). Aspek dari *skills* dibagi lagi dalam beberapa bagian yaitu, *creativity* (kreativitas), *critical thinking* (berpikir kritis), *communication* (komunikasi) dan *collaboration* (kolaborasi) [1]. Betapa pentingnya keterampilan berpikir kritis sehingga menjadi salah satu bagian dari aspek keterampilan yang perlu dikuasai oleh peserta didik dalam pendidikan abad 21 agar dapat berkompetisi akibat dari perubahan dan kemajuan.

Kenyataan yang terjadi lapangan, pembelajaran IPA di SMP belum terintegrasi karena alasan latar belakang pendidikan guru yang dari satu disiplin ilmu. Pembelajaran di

sekolah masih menekankan pada aspek kognitif dengan alasan untuk mengejar target kompetensi lulusan atau SKL sehingga mengabaikan keterampilan lain yang seharusnya menjadi landasan mata pelajaran IPA seperti keterampilan berpikir. Hal ini yang tentunya juga berpengaruh pada pemahaman konsep peserta didik yang rendah karena peserta didik kurang aktif mengajukan ide atau pertanyaan yang kritis kurang menyanggah pendapat teman dan mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal perhitungan yang memiliki tingkat kesukaran yang tinggi. (Goldston, 2013:13) menyatakan bahwa IPA adalah *a way of thinking* (cara berpikir) yang merefleksikan prinsip yang mendasari pengetahuan alam yang ilmiah[9]. Hal senada diungkapkan oleh (Chiappeta & Koballa, 2010: 75) mengilustrasikan IPA merupakan *a way of thinking* (cara berpikir) [2]. Berdasarkan uraian tersebut sehingga dipandang perlu meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik melalui *Integrated Science Nested Model*.

PEMBAHASAN

1. *Integrated Science*

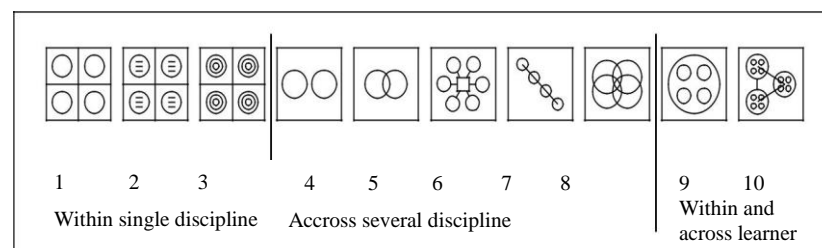
a. Pengertian *Integrated Science*

Ilmu terpadu ditawarkan sebagai cara untuk meningkatkan literasi sains, proses sains, meningkatkan minat dalam ilmu pengetahuan, memenuhi kebutuhan peserta didik, mempertahankan fleksibilitas dan menunjukkan hubungan ilmu pengetahuan dan masyarakat (Opara, 2011)[14].

(Chukwu, 2011) mengungkapkan sebuah penelitian memperoleh hasil bahwa, *Integrated Model Teaching (IMT)* yang diaplikasikan dalam pembelajaran biologi ternyata meningkatkan pemahaman konsep, prinsip dan keterampilan proses sains peserta didik[3]. Hal ini semakin memperkuat bahwa pembelajaran IPA yang terintegrasi bukan saja meningkatkan pemahaman konsep tetapi juga keterampilan IPA.

Adapun model-model pembelajaran terintegrasi sebagaimana yang

dikemukakan oleh (Fogarty, 1991) yaitu sebanyak sepuluh model pembelajaran [8]. Fogarty menggolongkan kesepuluh model tersebut ke dalam 3 bagian berdasarkan pengintegrasian yaitu dalam satu disiplin ilmu, lintas disiplin ilmu maupun lintas peserta didik seperti pada Gambar 1.



GAMBAR1. 10 MODEL TERINTEGRASI (FOGARTY, 1991) [8].

Berikut penjelasan tentang Gambar 1 menurut (Fogarty, 1991) [8].

- 1) Model 1 yaitu *fragmented* merupakan model yang termasuk dalam pengintegrasian satu disiplin ilmu atau mata pelajaran tanpa mengaitkan mata pelajaran satu dengan lain.
- 2) Model 2 yaitu *connected* merupakan model pengintegrasian pembelajaran dalam satu disiplin ilmu yang menghubungkan topik dengan topik, konsep dengan konsep, keterampilan dengan keterampilan, pelajaran hari ini dengan pelajaran yang akan datang atau pelajaran semester ini dengan semester depan.
- 3) Model *nested* merupakan model pembelajaran dalam satu disiplin ilmu yang mengintegrasikan berbagai keterampilan seperti keterampilan sosial, keterampilan berpikir dan keterampilan materi khusus.
- 4) Model *sequenced* merupakan model pengintegrasian topik atau unit antar mata pelajaran atau disiplin ilmu yang berbeda.
- 5) Model *shared* merupakan model pembelajaran terintegrasi pada dua mata pelajaran atau disiplin ilmu yang konsep-konsepnya tumpangtindih (*overlap*).

- 6) Model *webbed* merupakan model pembelajaran terintegrasi melalui tema atau pembelajaran tematik lintas disiplin ilmu. Tema yang dipilih dapat didasarkan pada kesamaan konsep, topik maupun ide.
- 7) Model *threaded* merupakan model pembelajaran terintegrasi dengan pendekatan metakurikulum dalam melihat semua materi pembelajaran lintas disiplin ilmu. Model *threaded* mengaitkan pendekatan keterampilan berpikir, keterampilan sosial, keterampilan belajar, pengorganisasi grafis, teknologi, dan kecerdasan ganda untuk dipelajari melalui semua mata pelajaran..
- 8) Model *Integrated* merupakan model pembelajaran terintegrasi yang menggunakan pendekatan lintas disiplin ilmu yang sama halnya seperti model *shared*. Model *Integrated* memadukan sejumlah disiplin ilmu dengan menyusun terlebih dahulu prioritas kurikulum dari masing-masing disiplin lalu kemudian menemukan irisan keterampilan, konsep dan sikap dari dari sejumlah disiplin ilmu tersebut..
- 9) Model *immersed* merupakan model pembelajaran terintegrasi yang memadukan kebutuhan peserta didik di mana mereka akan melihat apa yang dipelajarinya dari minat dan pengalaman mereka sendiri .
- 10) Model *networked* merupakan model pembelajaran terintegrasi yang memerlukan sumber informasi dari luar, selalu memunculkan ide baru, meluas, dan hubungan timbal balik antar konsep atau ide.

Berdasarkan uraian di atas maka *Integrated Science* merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan kurikulum baik antar disiplin ilmu, lintas disiplin ilmu, maupun lintas peserta didik. Pembelajaran *Integrated Science* yang tergolong dalam satu disiplin ilmu dapat memadukan topik dengan topik, tema dengan tema atau beberapa keterampilan dalam satu disiplin ilmu. Pembelajaran *Integrated Science* yang tergolong dalam lintas disiplin ilmu dapat memadukan beberapa disiplin ilmu yang memiliki saling keterkaitan materi. Sedangkan pembelajaran *Integrated Science* yang tergolong antar peserta didik dapat memadukan ilmu dari masing-masing

peserta didik sesuai dengan minat dan kemampuan masing-masing. Makalah ini akan membahas salah satu model dari Fogarty yaitu *nested model* (model tersarang). *Nested model* merupakan model yang tergolong dalam pemaduan satu disiplin ilmu yakni mengintegrasikan beberapa keterampilan. Keterampilan belajar yang diintegrasikan dalam penelitian ini adalah keterampilan berpikir kritis, keterampilan sosial yaitu kerjasama dan keterampilan mengorganisir yaitu membuat peta konsep, dengan mengintegrasikan 3 keterampilan tersebut diharapkan keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan.

2. *Nested Model*

a. *Pengertian Nested Model*

Pembelajaran terintegrasi *Nested model* adalah model pembelajaran yang mengintegrasikan kurikulum didalam satu disiplin ilmu secara khusus meletakkan fokus pengintegrasian pada sejumlah keterampilan belajar yang ingin dilatihkan oleh seorang guru kepada peserta didiknya dalam suatu unit pembelajaran untuk ketercapaian materi pelajaran (*content*). Keterampilan-keterampilan belajar itu meliputi keterampilan berpikir (*thinking skills*), keterampilan sosial (*social skill*s), dan keterampilan mengorganisasi (*organizing skills*) (Fogarty, 1991) [8]. Lebih lanjut menurut (Fogarty, 1991) bahwa model bersarang lebih tepat digunakan guru sebagai usaha untuk menanamkan keterampilan berpikir dan keterampilan kooperatif dalam konten atau isi materi [8]. Selain itu, dengan menjaga tujuan konten materi sambil menggabungkan dan menargetkan keterampilan berpikir dan keterampilan sosial akan meningkatkan pengalaman belajar peserta didik secara keseluruhan. Melalui kegiatan terstruktur ini keterampilan dan sikap tertentu akan mudah terintegrasi.

TABEL 1. UNSUR KETERAMPILAN BERPIKIR, SOSIAL DAN MENGORGANISIR (FOGARTY, 1991)
[8].

<i>Thinking Skills</i>	<i>Social Skills</i>	<i>Organizing Skills</i>
<i>Prediction</i>	<i>Attentive listening</i>	<i>Web</i>
<i>Inference</i>	<i>Clarifying</i>	<i>Venn diagram</i>
<i>Hypothesize</i>	<i>Paraphrasing</i>	<i>Flow chart</i>
<i>Canmpare/contrast</i>	<i>Encouraging</i>	<i>Cause – effect circle</i>
<i>Classify</i>	<i>Accepting ideas</i>	<i>Agree/disagree chart</i>
<i>Generalize</i>	<i>Disagreeing</i>	<i>Grid/matrix</i>
<i>Prioritize</i>	<i>Concensus seeking</i>	<i>Concept map</i>
<i>Evaluate</i>	<i>Summarizing</i>	<i>Fish bone</i>

Nested model atau model sarang merupakan desain pembelajaran dengan maksud untuk memperkaya guru agar lebih terampil dalam mengembangkan konsep materi sehingga pembelajaran lebih bermakna. Hal ini sejalan dengan tujuan kurikulum 2013 yang menekankan pada keterampilan dan sikap dalam setiap pembelajaran. Guru dapat memanfaatkan situasi dan kondisi apapun untuk mencapai tujuan pembelajaran. *Nested model* memerlukan perencanaan yang tepat untuk mencapai sasaran dengan memanfaatkan sumber daya yang ada termasuk alam sekitar. *Nested model* selain digunakan untuk menanamkan konsep suatu materi juga aspek keterampilan lainnya agar menjadi satu kesatuan.



GAMBAR 1. NESTED MODEL PEMBELAJARAN IPA

Gambar 1 merupakan gambar *nested model* yang mengilustrasikan bagaimana pengintegrasian keterampilan untuk mencapai konten materi. Konten materi atau aspek kognitif dalam hal ini yaitu KI dan KD yang merupakan tujuan pembelajaran yang perlu dicapai. Guru dapat memilih keterampilan baik *thinking skills*, *social skills* maupun *organizing skills* untuk dipadukan.

b. ***Kelebihan pembelajaran terintegrasi Nested Model menurut (Fogarty, 1991), yaitu:***

Guru dapat memadukan beberapa keterampilan sekaligus dalam satu mata pelajaran dalam satu waktu sehingga tidak memerlukan penambahan waktu, selain itu guru dapat memadukan kurikulum secara luas [8].

c. ***Kekurangan pembelajaran terintegrasi Nested Model (Fogarty, 1991), yaitu:***

Perencanaan yang tidak matang dalam memadukan beberapa keterampilan yang menjadi target dalam suatu pembelajaran akan berdampak pada peserta didik, dimana tujuan pembelajaran akan menjadi kabur karena peserta didik diarahkan untuk melakukan beberapa tugas [8].

d. ***Strategi Pelaksanaan Pembelajaran Nested Model***

Penerapan *Nested model* diawali dengan menentukan tema yang ingin dicapai dalam satu mata pelajaran dan jenis keterampilan yang dipadukan dengan

menggunakan pokok bahasa/sub pokok bahasan untuk menyaring keterampilan, konsep dan perilaku yang diharapkan tercapai. Kemudian menentukan jenis keterampilan yang akan dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pendidik menyusun langkah-langkah pembelajaran secara sistematis agar tidak membingungkan peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa *Nested Model* adalah pembelajaran yang mengintegrasikan beberapa keterampilan untuk mencapai konten materi dalam satu disiplin ilmu. Adapun pengintegrasian keterampilan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi keterampilan berpikir kritis, keterampilan sosial yaitu kerjasama dan keterampilan mengorganisir yaitu membuat peta konsep.

3. ***Keterampilan Berpikir Kritis***

a. ***Pengertian Keterampilan Berpikir Kritis***

“Thinking is a mental process that requires an individual to integrate knowledge, skills and attitude in an effort to understand the environment”.

(Malaysia, 2002)[12].

Berpikir merupakan proses mental individu yang memerlukan penggabungan pengetahuan, keterampilan, dan sikap dalam upaya untuk memahami lingkungan.

Kemampuan seseorang untuk dapat berhasil dalam kehidupannya antara lain ditentukan oleh keterampilan berpikirnya, terutama dalam upaya memecahkan problematika kehidupan yang dihadapinya. Dimensi berpikir sebagai proses yang bersifat pribadi dan internal yang dapat berawal dan berakhir pada dunia luar atau lingkungan seseorang. Proses pembelajaran di sekolah berperan dalam membantu peserta didik untuk berkembang menjadi pemikir yang kritis dan kreatif terutama jika guru dapat memfasilitasinya melalui kegiatan pembelajaran efektif di sekolah. Oleh karena itu, berpikir kritis merupakan pemikiran yang fokus pada pengambilan suatu keputusan dihadapi atau dengan kata lain, berpikir kritis melibatkan kemampuan

pemecahan masalah.

“Critical thinking is the art of analyzing and evaluating thinking with a view to improving it” (Paul.R & Elder.L, 2006: 4)[16].

Uraian definisi tersebut dapat diartikan bahwa berpikir kritis adalah seni untuk menganalisis dan mengevaluasi pemikiran dengan tujuan untuk memperbaikinya. Seseorang yang berpikir kritis tidak menerima pengetahuan begitu saja namun menganalisis dan mengevaluasi terlebih dahulu. Muara dari berpikir kritis adalah mencari kebenaran jawaban dari pengetahuan yang diperoleh.

Aktivitas berpikir termasuk berpikir kritis dirangsang oleh adanya suatu stimulus. Stimulus tersebut berupa suatu permasalahan yang harus diselesaikan. (Starkey, 2010:vii) menjelaskan bahwa berpikir kritis berhubungan dengan *reasoning* atau berpikir rasional yakni penyelesaian suatu masalah berdasarkan alasan-alasan yang logis [18]. Seorang pemikir kritis berusaha untuk mengajukan pertanyaan dan mencari solusi dari permasalahan yang dihadapinya.. Menurut (Department for Children, 2008), berpikir kritis adalah menerapkan kriteria untuk sebuah masalah, memutar pegangan dan memproduksi sebuah jawaban; berpikir kritis adalah ketika anda berangkat untuk menemukan kesalahan; berpikir kritis adalah ketika anda menyeimbangkan segala sesuatu dalam pertanyaan untuk mencapai pertimbangan, berpikir kritis adalah ketika anda memeriksa 'item' dalam pertanyaan untuk menemukan poin buruk dan poin yang baik [15].

(Wallace, E. D.; Jefferson, R. N, Second Quarter, 2015) mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir kritis memberikan kontribusi dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan dalam berbagai sisi kehidupan termasuk dalam dari sisi akademik, profesi dalam masyarakat maupun dalam hubungan interpersonal [19]. Peserta didik yang telah dibiasakan untuk berpikir kritis memungkinkan mereka untuk siap menjadi sosok pribadi yang dapat menyelesaikan masalah terutama dalam kehidupan nyata ke depannya.

Sejalan dengan program kurikulum 2013 bahwa pembelajaran di kelas harus berpusat pada peserta didik sedangkan guru sebagai fasilitator demikian pula yang dikemukakan oleh (Hashemi, S.A.,et al, 2010) yakni dalam pembelajaran yang berdasarkan berpikir kritis, guru memainkan peran sebagai fasilitator sedangkan peserta didik yang aktif [10]. Peserta didik mencari informasi dari sumber selain guru dan buku teks; mereka menekankan pada metode bukan isi, dan menerima begitu saja informasi di tingkat pertama serta tidak perlu menghafal subjek atau hal tanpa memahaminya terlebih dahulu. Pendapat lanjut menurut (Hashemi, S.A.,et al, 2010), berpikir kritis memiliki banyak manfaat dan dapat membantu perkembangan seorang individu dalam berbagai bidang yakni, dalam perkembangan moral, perkembangan sosial, perkembangan kognitif, perkembangan dalam pengetahuan dan perkembangan mental [10]. Peserta didik yang berpikir kritis belajar untuk mengidentifikasi isu-isu etis dan alasan baik melalui pertanyaan-pertanyaan etis. Melalui berpikir kritis peserta didik berusaha mencari kebenaran dengan cara bertanya (Paul, R & Elder, L, 2012) [15].

(Phan, 2010) menyatakan, berpikir kritis membantu individu untuk berpikir dan menganalisis secara kritis tentang pembelajaran mereka sendiri, dan untuk berusaha dan mengembangkan keahlian di bidang mereka secara profesional [17]. Menurut (Crenshaw & Harper, 2011), berpikir kritis akan meningkatkan kualitas hidup seseorang karena alasan yang pertama adalah seorang pemikir kritis merupakan seorang pembuat keputusan yang terbaik [4]. Alasan yang kedua, menurut Paul (1995) dalam (Crenshaw & Harper, 2011) bahwa tenaga kerja di suatu negara tergantung pada keterampilan berpikir kritis seseorang yang akan mempercepat perubahan pada negara tersebut [4].

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan pada proses mental individu yang diperoleh melalui pengalaman, sehingga individu dapat membuat keputusan atau tindakan yang baik. Kemampuan tersebut seperti kemampuan analisis, evaluatif, dan penalaran yang digunakan secara sistematis. Keterampilan berpikir kritis akan

membekali peserta didik dalam membuat keputusan dan menyelesaikan masalah pembelajaran yang dihadapi di sekolah dan problematika yang dihadapi di dalam hidup sehari-hari.

b. Karakteristik Keterampilan Berpikir Kritis

(Lumsdaine, 1995) menjelaskan karakteristik berpikir kritis diantaranya: (1) Berpikir kritis merupakan proses bukan hasil, ini meliputi pertanyaan berlanjut pada asumsi; (2) aktivitas yang produktif dan positif; (3) emosi yang terpicu dengan baik; dan (4) ingin tahu, fleksibel, jujur dan *sceptical* [11]. Berpikir kritis tidak bertujuan untuk menemukan solusi, tetapi untuk mengkonstruksi sebuah gambaran logika pada situasi atau kondisi berdasar pada pendapat dan kejadian yang masuk akal, meskipun model kebenaran yang diperoleh tidak dapat diuji. Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang penting bagi semua orang dalam kehidupan. Para ahli membuat berbagai karakteristik keterampilan berpikir kritis yang lebih operasional untuk berbagai kepentingan pada berbagai bidang keilmuan.

(Malaysia, 2002) membuat deskripsi keterampilan berpikir kritis dengan tujuan yang lebih spesifik untuk proses pembelajaran IPA setingkat sekolah menengah pertama [12]. Keterampilan berpikir kritis (Malaysia, 2002) ini disusun dalam kurikulum mata pelajaran IPA untuk sekolah yang setingkat SMP sebagai acuan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA [12]. Aspek berpikir kritis dan penjelasannya menurut *Ministry of Education Malaysia* seperti ditunjukkan pada Tabel 4. Berpikir kritis pada Tabel 4 memiliki beberapa kelebihan dalam proses pembelajaran IPA yaitu: (1) keterampilan dijelaskan dengan operasional, sehingga lebih mudah digunakan dalam membuat indikator ketercapaian keterampilan berpikir kritis; dan (2) aspek berpikir kritis disusun secara khusus bagi proses pembelajaran IPA di SMP. Dua kelebihan tersebut memberikan kemudahan bagi guru IPA dalam mengimplementasikan keterampilan berpikir kritis yang menunjang dalam proses pembelajaran IPA di SMP.

TABEL 1. Deskripsi Keterampilan Berpikir Kritis Sumber: (Malaysia, 2002)[12].

No	Indikator Berpikir Kritis	
	Indikator Berpikir Kritis	Deskripsi Indikator
1	Menghubungkan	Mengidentifikasi kriteria-kriteria seperti karakteristik-karakteristik, ciri-ciri, kualitas-kualitas dan unsur-unsur suatu konsep atau suatu benda
2	Membandingkan dan Membedakan	Menemukan kesamaan dan perbedaan yang didasarkan pada kriteria seperti karakteristik-karakteristik, ciri-ciri, kualitas-kualitas dan unsur-unsur suatu konsep atau suatu kejadian
3	Mengelompokkan dan mengklasifikasi	Pemisahan dan pengelompokan benda-benda atau fenomena ke dalam kategori didasarkan pada kriteria tertentu seperti karakteristik atau ciri-ciri umum
4	Mengurutkan	Menyusun benda-benda dan informasi dalam tingkatan yang didasarkan pada kualitas dan kuantitas karakteristik atau ciri-ciri umum seperti ukuran, waktu, bentuk dan bilangan
5	Memprioritaskan	Menyusun benda-benda dan informasi dalam tingkatan didasarkan pada pentingnya atau prioritasnya
6	Menganalisis	Pengujian informasi secara detail dengan memecah menjadi bagian-bagian yang

		lebih kecil untuk menemukan makna dan hubungan di dalamnya
7	Mendeteksi kerancuan (bias)	Mengidentifikasi pandangan atau ide-ide yang cenderung mendukung atau menentang sesuatu cara yang tidak jelas atau cara yang menyimpang
8	Mengevaluasi	Membuat keputusan pada kualitas atau nilai sesuatu didasarkan pada alasan atau bukti valid
9	Membuat kesimpulan	Membuat pernyataan tentang hasil suatu penyelidikan yang didasarkan suatu hipotesis

SIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran IPA seharusnya tidak mementingkan aspek kognitif saja namun aspek keterampilan dan sikap perlu ditingkatkan karena IPA adalah cara berpikir dan sikap ilmiah. Melalui *Integrated Science Nested Models* dengan mengintegrasikan keterampilan berpikir, keterampilan sosial dan keterampilan mengorganisir diharapkan dapat memberikan pembelajaran IPA yang bermakna yang dapat membentuk keterampilan berpikir kritis peserta didik. Keterampilan berpikir kritis ini bukan hanya digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran IPA namun dalam masalah di kehidupan sehari-hari.

Ucapan Terima Kasih

Makalah *Integrated Science Nested Model* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP ini merupakan bagian dari rencana penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan oleh peneliti. Terima kasih banyak kepada Dr. Insih Wilujeng, M.Pd yang memberikan bimbingan dalam penulisan makalah ini.

Daftar Pustaka

- [7] Center for Curriculum Redesign, "Character Education for the 21st Century: What Should Students Learn?", Boston, Massachusetts: Center for Curriculum Redesign, 2015.
- [8] Chiappeta, & Koballa, "Science Instruction in the Middle and Secondary School", Boston: Pearson Education, Inc, 2010.
- [9] Chukwu, C.E, " Effect Of Integrated Model Of Teaching On Students", The Nigerian Journal Of Research and Production, 2011.
- [10] Crenshaw, P., Hale, E and Harper, S.L, "Producing Intellectual Labor In The Classroom: The Utilization Of A Critical Thinking Model To Help Students Take Command Of Their Thinking", Journal of College Teaching & Learning. 2011.
- [11] Department for Children, Schools and Families, "Developing critical and creative thinking: in science", United Kingdom, 2008.
- [12] Depdiknas, "Permendiknas No 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru", Jakarta: Depdiknas
- [13] Depdiknas, "Permendiknas No 68 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah", Jakarta: Depdiknas
- [14] Fogarty, R, "The Mindful School: How to Integrate the Curricula", Palatine: IRI/Skylight Publishing, Inc. 1991.
- [15] Goldston, M. D, "Your Science Classroom Becoming an Elementary/Middle School Science Teacher", Los Angeles: SAGE Publication, Int. , pp 13, 2013
- [16] Hashemi, S.A., et al, "science production in Iranian educational system by the use of critical thinking", 1694-609X. International Journal of Instruction , 70, 2010.
- [17] Lumsdaine, E. M, "Creative Problem Solving Thinking Skills for a Changing World. Singapore", : Mc Graw-Hill Book Co. 1995.

- [18] Malaysia, M. O., "Integrated Curriculum For Secondary Schools Curriculum Specifications Science Form 2. Kuala Lumpur: Ministry Of Education Malaysia" , 2002.
- [19] NSTA, "Standards for Science Teacher Preparation." Revised 2003.
- [20] Opara. J.A, "Bajah's Model And The Teaching And Learning Of Integrated Science In Nigerian High School System.", *International Journal Of Academic Research In Business And Social Sciences*, Vol 1, 152, 2013.
- [21] Paul, R; Elder, L, "Critical Thinking: Competency Standards Essential to the Cultivation of Intellectual Skills", Part 5. *Journal of Developmental Education* , 31, .Volume 36, Issue 1 • Fall 2012.
- [22] Paul, R, and Elder, L, "The Miniature Guide To Critical Thinking Concepts and Tool", The Foundation for Critical Thinking, 2006.
- [23] Phan, H. P, "Critical thinking as a self-regulatory process component in teaching and learning", *Psicothema*, 0214 - 9915 , 284. 2010.
- [24] Starkey, L, "Critical thinking skills success in 20 minutes a day",. New York: Learning Express, 2010.
- [25] Wallace, E. D and Jefferson, R. N, "Developing Critical Thinking Skills: Assessing The Effectiveness Of Workbook Exercises", *Journal of College Teaching & Learning* , 101, Second Quarter, 2015.

Potret Kemampuan Calon Guru IPA dalam Merancang Pembelajaran Melalui Pembuatan RPP Pada Pelaksanaan Program Lapangan (PPL)

Suci Nurmatin¹

¹Prodi PGMI, Sekolah Tinggi Agama Islam Taikmalaya

suci.nurmatin@gmail.com

Studi ini bertujuan menganalisis kemampuan calon guru IPA dalam merancang pembelajaran melalui pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Subjek penelitian adalah enam orang calon guru IPA yang sedang melaksanakan PPL di SMP dan ditugaskan oleh guru pembinanya untuk mengajar kelas VII dengan materi kalor. Instrumen yang digunakan sebagai alat pengumpul data dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat oleh setiap calon guru IPA dan didukung dengan hasil observasi selama praktek mengajar. RPP yang telah dibuat oleh subjek, kemudian dianalisis dengan menggunakan format analisis RPP. Komponen yang dianalisis dari setiap RPP disesuaikan dengan komponen RPP yang terdapat dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013. Hasil analisis RPP menunjukkan bahwa calon guru masih lemah dalam merumuskan indikator, tujuan pembelajaran, merencanakan pembelajaran terutama dalam kegiatan inti dan penutup, serta dalam merencanakan penilaian.

Kata kunci: Kemampuan Merancang Pembelajaran, Calon Guru IPA, RPP, PPL.

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran merupakan kombinasi unik yang mengintegrasikan pengalaman peserta didik, konten materi pelajaran dan kemampuan pedagogik guru dalam menyampaikan materi (Brown *et al.*, 2013; Seung *et al.*, 2012). Pembelajaran sains memiliki karakteristik yang melibatkan siswa secara aktif, pendekatan secara kolaboratif, dan menekankan pada kompetensi akademik siswa (Anggraeni, 2009).

Keterlibatan siswa secara aktif, dan kolaboratif dalam pembelajaran akan terjadi jika proses pembelajaran terpusat pada siswa dan guru hanya sebagai fasilitator. Oleh karena itu, guru harus memiliki kemampuan dalam memfasilitasi siswa, agar siswa dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran serta konten materi pelajaran dapat diterima dan dipahami oleh siswa. Kemampuan guru yang dapat memfasilitasi siswa sebanding dengan pengetahuan dasar terkait dengan pembelajaran yang dimiliki oleh guru.

Pengetahuan dasar guru dibagi dalam tiga domain yakni pengetahuan pedagogik (*pedagogical knowledge*), pengetahuan tentang mata pelajaran (*subject matter knowledge*) dan pengetahuan yang menggabungkan antar konten dan pedagogik (*pedagogical content knowledge*) (Etkina, 2010; Kaya, 2009; Seung, 2012; Seung *et al.*, 2012). Dari ketiga domain pengetahuan dasar, pengetahuan yang paling penting dimiliki oleh guru adalah pengetahuan yang menggabungkan antara konten dan pedagogik (*pedagogical content knowledge*) (Clermont, Krajcik & Borko, 1993; Grossman, 1990; Park & Oliver, 2008 dalam Seung, 2012; Wati, 2010).

Pengetahuan yang menggabungkan antara konten dan pedagogik atau lebih dikenal dengan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) pertama kali dikenalkan oleh Shulman (1987). PCK sebagai komponen inti dalam pembelajaran yang menekankan bahwa pembelajaran tidak sekedar menyampaikan materi pelajaran tetapi melingkupi pembinaan sikap, emosional, karakter, kebiasaan dan nilai-nilai (Kaya, 2009; Wati, 2010; Brown *et al.*, 2013; Hanuscin, 2013). Pemahaman lain terkait dengan PCK diungkapkan oleh Loughran (2012: 7) bahwa PCK merupakan pengetahuan guru yang berkembang dari waktu ke waktu melalui sebuah proses pengalaman mengajar terkait dengan bagaimana cara mengajarkan konten tertentu dengan cara tertentu agar dapat dipahami oleh siswa. Dalam pelaksanaannya, guru membuat sebuah rancangan untuk melaksanakan pembelajaran dengan harapan siswa dapat memahami konten yang disampaikan dalam proses pembelajaran. Rancangan proses pembelajaran biasa dikenal dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

(RPP).

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013). Tujuan dari penyusunan RPP pada hakikatnya adalah merancang proses belajar siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran (Setyawanto dkk.). RPP penting dibuat oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran dengan alasan untuk membantu guru memikirkan materi pelajaran sebelum materi pelajaran disampaikan sehingga kesulitan belajar dapat diramalkan dan dapat dicari jalan keluarnya (Mulyana: 2012). Pendidik pada setiap satuan pendidikan wajib membuat RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi peserta didik agar berpartisipasi aktif dalam pembelajaran (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013). Komponen yang harus tersusun dalam sebuah RPP berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2013 terdiri dari 13 komponen. Mulai dari identitas pelajaran, konten materi pelajaran, kegiatan proses pembelajaran, sampai pada penilaian peserta didik selama dan setelah pembelajaran. Secara umum komponen-komponen tersebut mengarah agar proses pembelajaran berjalan secara efektif, efisien dan memotivasi siswa agar ikut berpartisipasi dalam pembelajaran. Seorang guru dapat membuat RPP dengan baik jika dilatih jauh sebelum guru tersebut menjadi guru sebenarnya di lapangan yakni pada saat guru masih menjadi mahasiswa calon guru.

Selama dalam perkuliahan calon guru belajar membuat RPP sesuai dengan kurikulum yang digunakan sebagai rancangan untuk sebuah pembelajaran. Namun, kemampuan calon guru dalam merancang sebuah pembelajaran melalui pembuatan RPP akan lebih terlihat ketika melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL). PPL merupakan program yang diadakan oleh universitas yang mengeluarkan lulusan untuk menjadi pendidik. Pengambilan data berupa RPP yang dibuat oleh calon guru saat melaksanakan PPL dikarenakan, ketika PPL calon guru melihat kondisi nyata

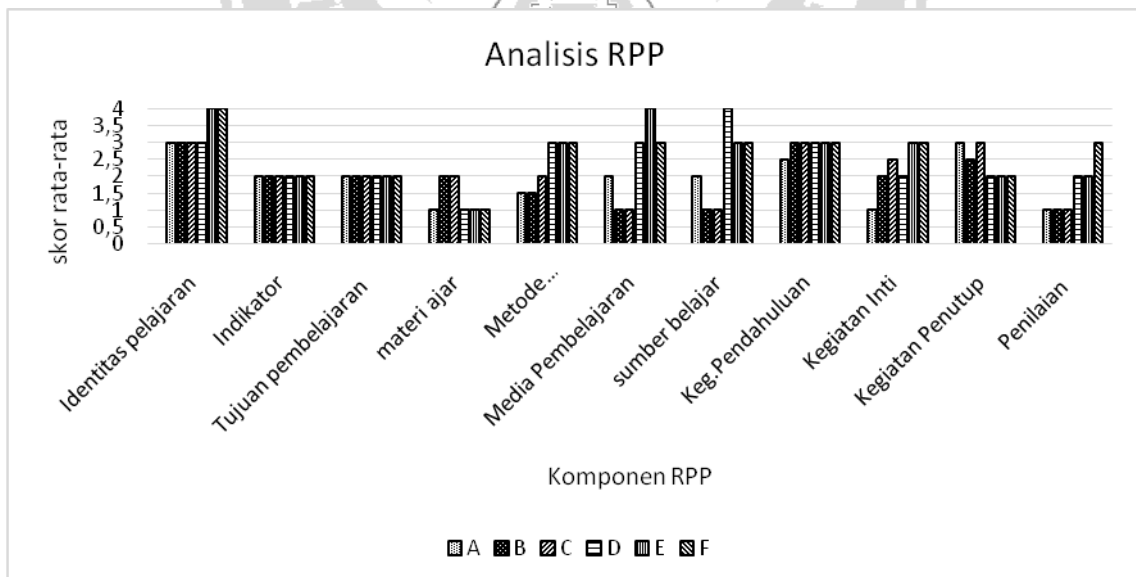
dari peserta didik. Selain itu, pendapat Gabel (1994) dalam (Anggraeni, 2009) yang menyatakan bahwa PPL merupakan kesempatan baik bagi mahasiswa calon guru untuk menerapkan apa yang telah dipelajarinya di bangku perguruan tinggi sebagai pendidik profesional. Dengan demikian, berdasarkan beberapa alasan tersebut maka dirasa perlu melakukan penelitian yang memotret kemampuan calon guru dalam merancang pembelajaran melalui pembuatan RPP saat mengikuti PPL.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode kualitatif (Cresswel, 2012) yang memotret kemampuan calon guru dalam merancang proses pembelajaran melalui pembuatan RPP. Penelitian ini melibatkan enam orang mahasiswa sebagai subjek penelitian, yang selanjutnya dinamakan sebagai partisipan. Mahasiswa partisipan adalah enam mahasiswa jurusan pendidikan fisika yang sedang melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di dua Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Bandung, dan ditugaskan oleh guru pembinanya untuk mengajar kelas VII dengan materi kalor dan perpindahannya. Penelitian diawali dengan menelaah kurikulum yang digunakan di SMP tempat penelitian. Selanjutnya, setiap partisipan merancang proses pembelajaran untuk materi kalor dengan membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Setiap RPP yang telah dibuat oleh partisipan untuk setiap pertemuan kemudian dianalisis dengan menggunakan format analisis RPP. Format analisis RPP mencakup komponen-komponen yang terdapat dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 dengan skor maksimal untuk setiap komponen adalah 4. Setiap skor diberikan kriteria, skor kurang dari 1 kriteria sangat rendah, skor 1,1 sampai dengan 2 kriteria rendah, skor 2,1 sampai dengan 3 kriteria tinggi, dan skor 3,1 sampai dengan 4 kriteria sangat tinggi. Analisis RPP dilakukan untuk setiap pertemuan pada materi kalor, sehingga menghasilkan skor rata-rata dari setiap komponen RPP yang dibuat partisipan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

RPP yang dibuat oleh partisipan disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan sekolah tempat partisipan melaksanakan PPL. Rancangan pembelajaran berupa RPP yang dibuat oleh partisipan disusun berdasarkan komponen-komponen yang terdapat dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013. Komponen RPP yang dianalisis yakni (1) identitas pelajaran, (2) perumusan indikator pembelajaran, (3) perumusan tujuan pembelajaran, (4) pemilihan dan pengorganisasian materi ajar, (5) metode pembelajaran, (6) pemilihan media pembelajaran, (7) pemilihan sumber ajar, (8) langkah-langkah pembelajaran yang terdiri dari pendahuluan, inti dan penutup, (9) penilaian hasil belajar. Hasil analisis sembilan komponen RPP ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Hasil analisis RPP masing-masing partisipan dengan skor maksimum untuk setiap komponen dalam penskoran adalah 4.

Gambar 1 menunjukkan hasil analisis RPP dengan memperlihatkan skor rata-rata setiap komponen dari beberapa RPP yang dibuat oleh partisipan untuk materi kalor. Hasil analisis RPP pada Gambar 1. menunjukkan bahwa secara umum setiap

partisipasi telah menuliskan sembilan komponen RPP yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013, namun tidak setiap komponen dirancang dengan baik. Hal tersebut terlihat dari skor rata-rata untuk komponen tertentu masih ada skor 1 dari skor maksimum 4. Secara rinci pembahasan dari analisis setiap komponen RPP dibahas sebagai berikut:

1. Identitas Pelajaran

Komponen identitas pelajaran merupakan komponen utama dalam RPP, meskipun tidak terlalu berpengaruh dalam proses pembelajaran tetapi komponen ini merupakan komponen utama yang memberikan keterangan terkait dengan materi pokok yang akan dirancang dalam sebuah RPP. Partisipan A, B, C, D, E dan F mendapatkan skor rata-rata yang baik bahkan untuk partisipan E dan F mencapai skor maksimum untuk komponen identitas pelajaran. Partisipan A, B, C dan D tidak mendapatkan skor maksimum dikarenakan tidak mencantumkan materi pokok pada identitas pelajaran. Padahal materi pokok tersebut memiliki peranan penting dalam sebuah rancangan proses pembelajaran.

2. Indikator

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013, mengarahkan agar dalam setiap indikator yang dirancang untuk pembelajaran harus memuat kompetensi yang harus dicapai dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor rata-rata yang diperoleh partisipan A, B, C, D, E, dan F sama yakni 2 dari skor maksimum 4. Skor rata-rata 2 yang diperoleh setiap partisipan menunjukkan masih lemahnya partisipan dalam merumuskan indikator. Kelemahan partisipan merumuskan indikator adalah materi yang dirumuskan dalam indikator belum mencakup materi yang terdapat dalam Kompetensi Dasar (KD).

3. Tujuan Pembelajaran

Komponen tujuan pembelajaran harus mencantumkan *audience* dalam hal ini siswa, *behavior* yakni kompetensi yang ingin dicapai berdasarkan indikator, *condition* yakni pengalaman belajar, dan *degree* yakni target konsep yang ingin dicapai. Skor rata-rata yang diperoleh partisipan A, B, C, D, E dan F untuk komponen tujuan pembelajaran sama yakni 2 dari skor maksimum 4. Sama halnya dengan komponen indikator, skor yang diperoleh untuk komponen pembelajaran masih rendah. Rendahnya skor yang diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan partisipan A, B, C, D, E, dan F dalam merumuskan indikator masih lemah. Lemahnya kemampuan setiap partisipan dalam merumuskan tujuan pembelajaran adalah dalam *degree* yakni ketercapaian konsep belum mencakup ketercapaian konsep yang terdapat dalam Kompetensi Dasar (KD).

4. Materi Ajar

Komponen materi ajar yang harus tercantum dalam RPP harus memuat fakta, konsep, prinsip dan prosedur yang sesuai dengan rumusan indikator. Skor yang diperoleh setiap partisipan dalam merumuskan materi ajar berdasarkan hasil analisis RPP yang ditunjukkan pada Gambar 1 masih rendah yakni skor 2 bahkan 1 dari skor maksimum 4. Partisipan A, D, E, dan F mendapatkan skor terendah dalam merumuskan materi ajar. Hal tersebut dikarenakan partisipan A, D, E, dan F hanya mengungkapkan konsep sebagai materi ajar, tidak mengungkapkan fakta, prinsip dan prosedur sebagai materi ajar. Sementara untuk partisipan B dan C menambahkan prinsip dalam materi ajar sehingga skor yang diperoleh partisipan B dan C lebih tinggi satu tingkat dibandingkan dengan partisipan A, D, E, dan F. Hasil tersebut menunjukkan bahwa masih lemahnya kemampuan calon guru dalam mengorganisasi materi ajar. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian (Anggraeni, 2009) yakni kemampuan calon guru pada umumnya dapat memilih materi berdasarkan tujuan pembelajaran dengan cukup baik namun masih jauh dari sempurna.

5. Metode Pembelajaran

Komponen metode pembelajaran yang disarankan pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 adalah metode pembelajaran yang dapat mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapai. Metode pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik ditujukan agar peserta didik dapat turut serta dalam proses pembelajaran. Selain itu, metode pembelajaran juga harus disesuaikan dengan alokasi waktu yang tersedia sehingga dapat mengefektifkan waktu. Hasil analisis pada Gambar 1 menunjukkan bahwa pada komponen metode pembelajaran partisipan terbagi menjadi dua kelompok yakni kelompok rendah dan kelompok tinggi. Dua partisipan yakni partisipan A dan B termasuk dalam kelompok rendah, sementara partisipan C, D, E, dan F termasuk dalam kelompok tinggi. Metode yang direncanakan oleh partisipan kelompok rendah kurang melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran, selain itu metode untuk setiap pertemuan cenderung sama sehingga kurang adanya variatif. Sementara, untuk partisipan yang termasuk kelompok tinggi merencanakan metode pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didik dalam pembelajaran seperti melakukan percobaan, memperlihatkan poster-poster yang sesuai dengan materi ajar, namun untuk metode yang direncanakan keempat partisipan kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dibuat sebelumnya. Dengan tidak sesuainya metode yang direncanakan dengan metode yang tercantum dalam tujuan pembelajaran menunjukkan bahwa partisipan tersebut kurang memahami keterkaitan antar komponen dalam RPP.

6. Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang dirancang oleh seorang pendidik dalam RPP seharusnya dapat menyampaikan materi sesuai dengan konsep sehingga tidak terjadi miskonsepsi pada peserta didik, sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai, serta tidak berbahaya digunakan oleh peserta didik. Dari hasil analisis yang ditunjukkan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa tiga partisipan yakni partisipan D, E, dan F sudah dapat merancang media pembelajaran dengan sangat baik, sementara

partisipan A, B, dan C belum dapat merancang media pembelajaran dengan baik. Hal tersebut terlihat dari hasil skor analisis RPP yang diperoleh partisipan. Partisipan A, B dan C merancang media yang tidak berbahaya namun kurang dapat menyampaikan materi yang sesuai dengan konsep dan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapai.

7. Sumber Belajar

Sumber belajar yang diharapkan dalam sebuah rancangan proses pembelajaran harus sesuai dengan konten materi yang disampaikan, kompetensi yang akan dicapai, tujuan pembelajaran serta karakteristik peserta didik. Sumber belajar yang direncanakan seorang guru untuk proses pembelajaran dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar atau sumber belajar lain yang relevan. Hasil analisis pada komponen sumber belajar yang direncanakan oleh partisipan A rendah, serta B dan C sangat rendah. Hal tersebut dikarenakan partisipan A, B dan C tidak variatif dalam memilih sumber belajar yang sesuai dengan materi dan karakteristik siswa. Sumber belajar yang dipilih oleh partisipan A, B dan C hanya buku cetak yang digunakan oleh siswa. Sementara, untuk partisipan D, E, dan F sumber belajar yang dipilih lebih variatif dan sesuai dengan karakteristik siswa.

8. Langkah-Langkah pembelajaran

Pada komponen langkah-langkah pembelajaran partisipan membagi rencana pembelajaran menjadi tiga bagian, yakni kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Dalam setiap kegiatan yang direncanakan seharusnya dapat menggambarkan proses kegiatan pembelajaran yang dapat mengikutsertakan peserta didik sehingga dapat tercipta suasana belajar yang menyenangkan dan bermakna. Dari tiga kegiatan yang direncanakan oleh partisipan, perencanaan dalam kegiatan inti memperoleh hasil yang lebih beragam. Pada kegiatan inti partisipan A memiliki kriteria sangat rendah. Hal ini dikarenakan rencana pembelajaran yang dibuat oleh partisipan A belum rinci masih berupa gambaran secara umum. Partisipan B dan D masih dalam kriteria rendah dikarenakan partisipan B dan D tidak sampai pada

merencanakan kegiatan yang mengarahkan agar siswa mengajukan pertanyaan, kegiatan menalar dan kegiatan mengumpulkan informasi. Sementara, partisipan E dan F sudah merencanakan pembelajaran lebih lengkap dan lebih terinci dari partisipan lainnya. Partisipan E dan F merencanakan kegiatan mulai dari mengamati, mengarahkan siswa agar mengajukan pertanyaan, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Pada kegiatan penutup cenderung hanya merencanakan kegiatan refleksi dan pemberian informasi terkait dengan tugas dari materi yang telah dipelajari, tidak merencanakan kegiatan yang menyampaikan pengetahuan kekinian. Pada kegiatan pendahuluan ke enam partisipan sudah dapat merencanakan kegiatan apersepsi dan motivasi peserta didik agar peserta didik termotivasi untuk ikut serta dalam proses pembelajaran.

9. Penilaian

Dalam komponen penilaian, partisipan A, B, dan C berdasarkan Gambar 1. masih dalam kriteria sangat rendah. Hal ini dikarenakan partisipan A, B, dan C merencanakan penilaian yang hanya berupa soal-soal formatif tanpa mencantumkan kriteria penilaian yang jelas. Sementara partisipan D dan E sudah merencanakan penilaian yang lebih variatif serta sesuai dengan tujuan pembelajaran namun tidak merancang penilaian yang dapat memotivasi siswa. Partisipan F memiliki kemampuan dalam merencanakan penilaian yang lebih baik dari partisipan sebelumnya. Partisipan F telah merancang sebuah penilaian yang dapat memotivasi siswa lengkap dengan kriteria penilaian dan penskoran yang jelas.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa partisipan yang telah membuat RPP sebagai rancangan untuk melaksanakan proses pembelajaran. RPP yang dibuat oleh partisipan terdiri dari komponen – komponen yang terdapat dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65

Tahun 2013. Namun, isi dari setiap komponen yang dirumuskan oleh partisipan belum ideal secara keseluruhan, masih terdapat beberapa komponen yang belum ideal. Adanya komponen RPP yang belum dirumuskan secara ideal menunjukkan bahwa masih rendahnya kemampuan partisipan dalam merumuskan komponen-komponen RPP tersebut. Komponen yang perumusannya masih belum ideal diantaranya perumusan indikator, tujuan pembelajaran, penggolongan materi ajar, kegiatan inti, kegiatan penutup dan penilaian.

Daftar Pustaka

- [26] S. Anggraeni, "Sudahkah Calon Guru Merencanakan Pembelajaran Biologi yang Sesuai dengan Hakikat Sains?", *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, 2009 [online], http://eprints.uny.ac.id/12134/1/Bio_Sri%20Anggraeni%20UPI.pdf, diakses 30 Oktober 2016
- [27] A. Mulyanal, "Inovasi Pendidikan diawali dari Inovasi Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)", [online], <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikelB75014B49ADF96FF1A3C8AA02E089935.pdf>, diakses 31 Oktober 2016
- [28] A. Setyawanto, Sunaryo, and I.A. Basuki, "Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Guru Bahasa Indonesia Tingkat SMP di Kota Malang," [online], <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikelB75014B49ADF96FF1A3C8AA02E089935.pdf>, diakses 29 Oktober 2016
- [29] W. Wati, "Strategi Pembelajaran Keterampilan Dasar Guru," [online], http://eprints.uny.ac.id/12134/1/Bio_Sri%20Anggraeni%20UPI.pdf, diakses tanggal 31 Oktober 2016
- [30] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses.
- [31] J.W. Cresswel, *Educational Research: Planing, Conducting, and Evaluating Quantitative and Research*. Boston: Research, 2012

- [32] O. N, Kaya, "The Nature of Relationships among The Components of Pedagogical Content Knowledge of Preservice Science Teacher: 'Ozone layer depletion' as an Example," *International Journal of Science Education*. 31 (7), 1 May 2009, pp. 961–988. DOI: 10.1080/09500690801911326, 2009.
- [33] E. Seung, L.A. Bryan, and P. M. Haugan, "Examining Physics Graduate Teaching Assistants' Pedagogical Content Knowledge for Teaching a New Physics Curriculum," *Journal Science Teacher Education*. 23: 451-479. DOI 10.1007/s 10972-012-9279-y
- [34] E. Seung, "The Process of Physics Teaching Assistants Pedagogical Content Knowledge Development," *International Journal of Science and Mathematics Education*. 11: 1303-1326, 2012
- [35] D. L. Hanuscin, Critical Incidents in the Development of Pedagogical Content Knowledge for Teaching the Nature of Science: A Prospective Elementary Teacher's Journey. *Journal Science Teacher Education*. 24: 933-956. DOI. 10.1007/s10972-013-9341-4, 2013.
- [36] P. Brown, P. Frieddrichsen, and S. Abel, The Development of Prospective Secondary Biology Teachers PCK. *Journal Science Teacher Education*. 24: 133-135. DOI 10-1007/s10972-012-9312-1, 2013.
- [37] E. Etkina, Pedagogical Content Knowledge and Preparation of High School Physics Teachers. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research* **6**, 020110, 2010.
- [38] J. Loughran, A. Berry and P. Mullhal, *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. Rotterdam: Sense Publishers, 2012.

Perangkat Pembelajaran IPA Pendekatan Lingkungan dalam Meningkatkan Literasi IPA Peserta Didik SMP

Asmawati Amarullah

Guru di SMP Negeri 6 Halmahera Barat

Prodi Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta

kakaiwet@gmail.com

Abstrak— Salah satu tujuan pendidikan IPA adalah masyarakat melek ilmiah. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin meningkat, maka pemahaman tentang literasi IPA (Sains) perlu ditanamkan pada peserta didik. Literasi IPA (sains) merupakan fondasi yang dapat menghantarkan peserta didik memasuki dunia sains yang menyentuh seluruh aspek kehidupan seperti ekonomi, teknologi dan komunikasi, hiburan, medis (kesehatan) dan lingkungan. Hasil studi yang ditunjukkan oleh *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2012, menyatakan bahwa literasi IPA peserta didik Indonesia berada dibawah skor rata-rata dan menempati peringkat 64 dari 65 negara peserta. Data tersebut menunjukkan bahwa pemahaman tentang literasi IPA peserta didik masih kurang untuk itu perlu dikembangkan pembelajaran yang dapat memotivasi peserta didik berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran dengan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Pengembangan perangkat pembelajaran pendekatan lingkungan dapat meningkatkan literasi IPA peserta didik.

Kata kunci: : *Literasi IPA, Perangkat Pembelajaran, Pendekatan Lingkungan*

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses interaksi antar peserta didik, peserta didik dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan

ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik[1]. Konsep pembelajaran yang melibatkan peserta didik berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran dapat dilakukan dengan pendekatan pembelajaran yang tepat sehingga dapat mengoptimalkan hasil belajar peserta didik.

IPA (sains) merupakan pengetahuan dan cara untuk mencari tahu, keduanya merupakan isi dan proses. Untuk memahami IPA, seseorang harus memiliki pengetahuan tentang konsep dan teori-teori IPA serta memahami bagaimana pengetahuan diperoleh dimasa lalu dan dipelajari dimasa sekarang [2]. Pembelajaran IPA disekolah saat ini masih dianggap oleh sebagian peserta didik sebagai kumpulan pengetahuan dan konsep-konsep yang abstrak, membosankan dan tidak menarik sehingga IPA menjadi mata pelajaran yang kurang diminati oleh peserta didik. Guru IPA harus mengubah *mindset* peserta didik tentang IPA dan menanamkan bahwa belajar IPA tidak hanya bertujuan untuk mengetahui fakta-fakta ilmu pengetahuan dan membangun pemahaman konseptual, tetapi juga dapat memahami dan mengevaluasi informasi yang berkaitan dengan perkembangan medis, teknologi komputer, serta peristiwa lingkungan yang menjadi sumber utama informasi sains di luar kelas[3].

Hasil studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2012 melaporkan bahwa kemampuan literasi IPA peserta didik umur 15 tahun di Indonesia hanya menempati peringkat 64 dari 65 negara peserta dengan skor rerata hanya mencapai 382, jauh di bawah skor rerata semua peserta yang mencapai 501[4]. Data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi IPA peserta didik di Indonesia masih sangat rendah. Untuk meningkatkan literasi IPA peserta didik guru dapat memanfaatkan lingkungan sekitar dalam proses pembelajaran. Dengan memahami lingkungan yang ada disekitarnya, kelak peserta didik setelah selesai belajar mereka dapat memanfaatkan dan mengelola lingkungan secara bijaksana dan bertanggung jawab.

Memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan pemahaman Literasi IPA. Pembelajaran IPA menjadi lebih bermakna jika peserta didik dihadapkan langsung pada kondisi yang sebenarnya. Melalui lingkungan sebagai sumber belajar peserta dapat melakukan pengamatan dan proses ilmiah lainnya selain itu Ia dapat menghubungkan konsep-konsep yang ada didalam buku dengan realita dilapangan sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan memotivasi siswa dalam belajar.

Berdasarkan uraian diatas maka pembelajaran IPA yang dilaksanakan di sekolah perlu dikembangkan dengan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan kreatif seperti pendekatan lingkungan. Selain pendekatan yang dikembangkan oleh guru IPA, pembelajaran tidak dapat lepas dari perangkat pembelajaran.



KAJIAN TEORI

Literasi IPA

Literasi IPA telah menjadi salah satu isu penting dalam dunia pendidikan di era abad 21. Istilah *scientific literacy* atau *literacy science* (literasi IPA) telah diperkenalkan sejak tahun 1950-an. Hurd mendefinisikan literasi IPA sebagai membuat keputusan yang mencakup tanggung jawab untuk ilmu pengetahuan dan teknologi, dan memiliki pengetahuan intelektual dan keterampilan untuk gerakan kognitif. Literasi IPA juga dapat didefinisikan sebagai menggunakan keterampilan, sikap, nilai-nilai dan pengetahuan yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan untuk berpikir kritis, pemecahan masalah dan proses pengambilan keputusan, dan menjadi pembelajar seumur hidup[5].

Salah satu tujuan pendidikan IPA adalah masyarakat melek ilmiah. literasi IPA juga memerlukan individu untuk menjadi pembelajar seumur hidup. Masyarakat melek ilmiah sebagai salah satu di mana orang membutuhkan sosial dan keaksaraan lingkungan sebagai komponen dari literasi IPA. Literasi IPA memerlukan pengetahuan dasar tentang alam dan mengenali fungsi dari makhluk hidup dan

interaksi antara satu sama lain dan lingkungannya[6]. Literasi IPA (sains) berarti bahwa seseorang dapat meminta, mencari atau menentukan jawaban pertanyaan yang berasal dari rasa ingin tahu tentang pengalaman sehari-hari. Hal ini berarti bahwa seseorang memiliki kemampuan untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena alam.

National Science Education Standard [7] menyatakan bahwa literasi IPA adalah pengetahuan dan pemahaman tentang konsep-konsep dan proses ilmiah yang diperlukan untuk pengambilan keputusan pribadi, partisipasi dalam urusan sipil dan budaya, dan produktivitas ekonomi. Murat mendefinisikan literasi IPA merupakan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah serta berpikir untuk tujuan pribadi dan social[5]. Program for International Student Assessment (PISA) mendefinisikan literasi IPA sebagai pengetahuan ilmiah individu dan penggunaan pengetahuan itu untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan untuk menarik kesimpulan berdasarkan bukti tentang isu-isu, karakteristik, pengetahuan dan penyelidikan, dan pemahaman tentang hubungan sains, teknologi dan lingkungan budaya[4].

Literasi sains dapat didefinisikan sebagai menggunakan keterampilan, sikap, nilai-nilai dan pengetahuan yang berhubungan dengan IPA untuk berpikir kritis, pemecahan masalah dan proses pengambilan keputusan, dan menjadi pembelajar seumur hidup. Miller membagi literasi sains menjadi tiga dimensi, yaitu:

- (1) memahami metode ilmiah dan hukum (hakikat ilmu),
- (2) memahami istilah ilmiah dan konsep dan
- (3) memahami dampak dari sains dan teknologi di masyarakat [5]

Turgut mendefinisikan literasi IPA sebagai pengetahuan dasar dan keterampilan yang dibutuhkan oleh seorang individu untuk berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan[8]. Settlage & Southerland membagi literasi IPA menjadi 5 komponen, yaitu:

- (1) memahami alam sekitar,
- (2) memahami konsep dan prinsip IPA,

- (3) berfikir ilmiah
- (4) memahami IPA sebagai usaha manusia dan
- (5) menggunakan pengetahuan dan pemikiran ilmiah dalam mengambil keputusan[9].

Berdasarkan defenisi dari beberapa ahli diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa literasi IPA merupakan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep, hukum dan nilai-nilai dasar sains serta menggunakan metode ilmiah dalam pengambilan keputusan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, sosial dan lingkungan. Seseorang dikatakan memiliki literasi IPA apabila: memahami konsep, prinsip, hukum dan teori-teori IPA (sains); menggunakan metode ilmiah untuk pengambilan keputusan dan menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari; memahami dan mengembangkan kemampuan yang terkait dengan ilmu pengetahuan dan teknologi; dan ikut serta dalam menyelesaikan masalah-masalah sosial dan lingkungan.

Peserta didik yang memiliki literasi IPA merupakan individu yang secara konsisten dapat mengidentifikasi, menjelaskan, dan menerapkan metode ilmiah dan pengetahuan tentang IPA(sains) dalam berbagai situasi kehidupan yang kompleks. Mereka dapat menghubungkan sumber informasi dan penjelasan yang berbeda dengan menggunakan bukti dari sumber-sumber ilmiah untuk mengambil keputusan. Mereka menggunakan penalaran dan pemikiran ilmiah dalam memahami dampak sains dan teknologi serta hubungannya dalam kehidupan. Peserta didik pada tingkat ini dapat menggunakan pengetahuan ilmiah dan mengembangkan argumen untuk mendukung rekomendasi dan keputusan yang berpusat pada situasi pribadi, sosial, atau global.

Pembelajaran yang dapat mengoptimalkan literasi IPA peserta didik adalah pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan dapat mengembangkan kreativitas peserta didik. Guru IPA harus merancang pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna melalui pengalaman langsung (*learning experience*). Hal ini hanya dapat diwujudkan melalui penerapan pendekatan pembelajaran yang

sesuai.

Pendekatan Lingkungan

Pembelajaran merupakan proses interaksi multiarah antar peserta didik, guru dan lingkungan belajar. Prinsip pembelajaran sesuai standar kompetensi lulusan dan standar isi bahwa peserta didik belajar dari berbagai sumber. Sumber belajar bisa berasal dari guru, buku, laboratorium, perpustakaan, internet, dan lingkungan sekitar. Memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran merupakan salah satu upaya untuk mengoptimalkan pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar[10].

Tanaka dan Rohiza[13] menyatakan bahwa pengetahuan lingkungan merupakan pemahaman individu pada bagaimana fungsi lingkungan, bagaimana manusia berinteraksi dengan lingkungan, bagaimana masalah lingkungan timbul, dan dengan cara apa masalah ini dapat teratasi. Pengetahuan lingkungan dapat dijelaskan dalam konteks melek lingkungan, pengetahuan mengenai masalah yang berkaitan dengan kelestarian lingkungan dan pengaruhnya terhadap kehidupan manusia. Pembelajaran menggunakan lingkungan memungkinkan siswa menemukan hubungan yang sangat bermakna antara ide-ide abstrak dan penerapan praktis di dalam konteks dunia nyata.

Sugiarti & Patta [12] menyatakan bahwa belajar melalui lingkungan merupakan konsep strategis untuk membantu guru menanamkan pemahaman kepada siswa tentang hubungan antara teori dan praktek dalam pelaksanaan pembelajaran dengan memanfaatkan bahan-bahan dari lingkungan. Menurut Skinner [13] teori belajar behavioristik memandang bahwa keberhasilan belajar seseorang dapat dilihat dari perubahan tingkah lakunya. Menurut teori ini belajar merupakan interaksi peserta didik dengan lingkungannya. Untuk meningkatkan efektivitas belajar perlu mengontrol instrumen yang berasal dari pengondisian lingkungan.

Pendekatan lingkungan merupakan strategi dan konsep pembelajaran yang cocok dan pas pada setiap proses pembelajaran[10]. Kelebihan konsep pembelajaran dengan menggunakan lingkungan, yaitu:

1. Peserta didik dibawa langsung kedalam dunia yang konkrit tentang penanaman konsep pembelajaran, sehingga peserta didik tidak hanya bisa mengkhayalkan materi.
2. Lingkungan dapat digunakan setiap saat, kapanpun dan dimanapun sehingga tersedia setiap saat, tetapi tergantung jenis materi yang sedang diajarkan
3. Konsep pembelajaran dengan menggunakan lingkungan tidak membutuhkan biaya karena semua telah disediakan oleh alam lingkungan
4. Mudah untuk dicerna oleh peserta didik karena peserta didik disajikan materi yang sifatnya konkret bukan abstrak.
5. Motivasi belajar peserta didik akan lebih bertambah karena peserta didik mengalami suasana belajar yang berbeda dari biasanya.
6. Suasana yang nyaman memungkinkan peserta didik tidak mengalami kejenuhan ketika menerima materi.
7. Memudahkan untuk mengontrol kebiasaan buruk dari sebagian peserta didik.
8. Membuka peluang kepada peserta didik untuk berimajinasi
9. Konsep pembelajaran yang dilaksanakan tidak akan terkesan monoton
10. Peserta didik akan lebih leluasa dalam berikir dan cenderung untuk memikirkan materi yang diajarkan telah terjadi didepan mata (konkret)

Pendekatan lingkungan dalam pembelajaran IPA merupakan suatu konsep pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan sekitar sekolah sebagai sumber belajar. Ruang lingkup lingkungan sekitar sekolah tidak terbatas hanya dalam lingkungan sekolah tetapi sangat luas mencakup lingkungan diluar sekolah. Pendekatan lingkungan dapat dilakukan dengan teknik *field trip* (kunjungan lapangan).

Field trip merupakan proses pembelajaran dengan pemberian pengalaman langsung pada peserta didik, sehingga peserta didik dapat menghubungkan teori yang dipelajari di kelas dengan fenomena yang sebenarnya. Metode ini membawa peserta didik secara bertahap dari konsep yang sederhana ke yang lebih kompleks. Secara umum manfaat dari *field trip* meliputi: kontekstualisasi pembelajaran, menerapkan pengetahuan teoritis di lapangan, menerapkan metode ilmiah, meningkatkan sikap dan perilaku peduli lingkungan, membangun ingatan jangka panjang, melatih peserta didik dalam memecahkan masalah dan mengambil keputusan dalam kehidupan pribadi dan menjadi pembelajar seumur hidup [14].

Chiappetta dan Koballa [15] menjelaskan bahwa guru IPA dapat menggabungkan *field trip* ke dalam kurikulum, karena perjalanan lapangan memberikan pengalaman belajar bagi siswa, supaya mereka dapat lebih besar memahami dunia alam di mana mereka hidup. Tahapan pendekatan lingkungan dengan metode *field trip* adalah tahap persiapan, pelaksanaan dan tindak lanjut. Melalui pendekatan lingkungan dengan metode *field trip* peserta didik dapat melakukan pengamatan, mengidentifikasi dan menggunakan metode ilmiah serta melakukan penalaran dalam pengambilan keputusan. Melalui pembelajaran IPA pendekatan lingkungan kemampuan literasi IPA peserta didik SMP dapat ditingkatkan.

Tahap pertama dalam suatu pembelajaran yaitu perencanaan pembelajaran. Hal itu dapat diwujudkan melalui pengembangan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dipersiapkan oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran [16]. Untuk itu setiap guru harus melakukan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran dan penilaian pembelajaran secara lengkap dan sistematis. Perangkat pembelajaran meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kegiatan peserta didik (LKPD) dan instrumen penilaian.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Pembelajaran IPA dengan mengimplementasikan pendekatan lingkungan yang memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar memungkinkan peserta didik dapat memperoleh pengalaman secara langsung dan pengetahuan yang kongkrit dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi IPA peserta didik SMP.

B. Saran

Pembelajaran IPA harus difokuskan pada pemberian pengalaman secara langsung kepada peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemendikbud (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP
- [2] Howe, C., & Jones, L. (1993). *Engaging Children In Science*. New York: Maxwell Macmillan International.
- [3] Pey-Ying, Sufen, C., Chang, H.-P., & Wen, H. C. (2013). Effects Of Prompting Critical Reading Of Science News On Seventh Grader's Cognitive Achievement. *International Journal Of Environmental & Science Education*, 85-107.
- [4] Winquist, N., Jenkins, F., Chan, Y. J., & Kastberg, D. (2013). *Performance of U.S. 15-Year-Old Students in Mathematics, Science, and Reading Literacy in an International Context*. National Center for Education Science .

- [5] Murat, G. (2015). The Effect of Scientific Studies on Students' Scientific Literacy and Attitude . *Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education* , 141-152.
- [6] Saribas, D. (2015). Investigating the Relationship between Pre-Service Teachers' Scientific Literacy, Environmental Literacy and Life-Long Learning Tendency. *Science Education International* , 80-100
- [7] Council, N. R. (1996). *National Science Education Standards* . Washington, DC : the National Academy Press,
- [8] Turgut, H. (2007). Scientific Literacy For All . *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 233-25.
- [9] Settlage, J., & Southerlan, A. S. (2012). *Teaching Science to Every Child*. New York & London: Roudledge.
- [10] Uno, H. B., & Nurdin, M. (2015). *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [11] Maravić, M., Sonja, I., & Jasna, A. (2014). Environmental Issues in the Didactic Materials in Schools in Republic of Serbia . *International Electronic Journal of Environmental Education* , 61-69.
- [12] Sugiarti, & Patta, B. (2014). Contextual Chemistry Model Based Learning Environment (PKKBL) To Improve Student Learning Outcomes And Academic Honesty For Junior High School . *Journal of Education and Practice*
- [13] Ahmad, Y. (2014). *Minset Kurikulum 2013*. Bandung: Alfabeta
- [14] Morag, O., Tal, T. & Rotem, K. Tammy. (2013). Long-term educational programs in nature parks: Characteristics, outcomes and challenges. *International Journal of Environmental & Science Education*, 427-449
- [15] Chiappetta, L. Eugene & Koballa, R. Thomas. (2010). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. Boston: Allyn & Bacon
- [16] Jamil, S. (2014). *Srategi Pembelajaran: teori & aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media

Paradigma *Project Based Learning* Menumbuhkan Kreativitas pada Mata Pelajaran IPA/Sains

Atin Kurniawati

Dosen FKIP, Universitas Djuanda

Email: atinkurniawati.a10@gmail.com

Abstrak— Lingkup pendidikan merambah pada berbagai lini kehidupan. Pendidikan tidak hanya sekedar proses transfer pengetahuan (*transfer of knowledge*), tetapi ada proses pembentukan peserta didik serta interaksi dengan lingkungan serta objek sekitar untuk mencapai tujuan pendidikan yang diharapkan. Parameter keberhasilan suatu pendidikan dapat dilihat melalui kualitas *out put* yang dihasilkan. Kualitas *out put* dapat tercapai diantaranya dengan perancangan proses kegiatan belajar mengajar dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat. Kualitas *out put* tidak hanya berupa hasil nilai tertulis, tetapi bagaimana agar *out put* tersebut disamping memiliki nilai akademis bagus juga mampu menerapkan pengetahuannya pada kehidupan ril untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan. Hal tersebut menuntut adanya kreativitas berfikir. Maka paradigma pembelajaran yang mampu menumbuhkan kreativitas berfikir sangatlah diperlukan. Kreativitas berfikir adalah suatu ide atau gagasan yang belum ada sebelumnya sehingga menjadi hal yang baru serta merupakan hal unik. Apalagi pada mata pelajaran IPA/Sains yang merupakan sebagai ilmu pengetahuan diperoleh melalui eksperimen, pengamatan, dan deduksi menghasilkan suatu penjelasan tentang gejala atau fenomena alam yang dapat dipercaya. Hal tersebut sangatlah diperlukan suatu kreativitas berfikir untuk pengungkapan, pembuktian serta penerapan dari ilmu pengetahuan alam. Maka pengemasan pembelajaran yang mampu mengcover hal tersesebut sangatlah diperlukann yakni dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat. *Project base learning* merupakan pembelajaran yang menuntut pendalaman pengetahuan dan keterampilan yaitu berupa pembuatan karya atau proyek terkait dengan materi ajar dan kompetensi yang diharapkan (Sani, 2014). Peserta didik akan diasah kemampuannya untuk penyelesaian masalah, pengambilan keputusan, keterampilan melakukan investigasi, dan membuat karya/produk. Melalui *Project base learning* maka pada akhirnya ketika hal tersebut sudah diterapkan akan menumbuhkan kemampuan peserta didik untuk memiliki kreativitas pemecahan masalah dalam kehidupan ril dengan konsep keilmuan yang telah dipelajari serta mampu berfikir untuk menghasilkan suatu karya/produk.

Kata kunci: *project based learning, ilmu pengetahuan alam/sains, kreativitas*

PENDAHULUAN

Indonesia saat sekarang dihadapkan pada kemajuan teknologi dan informasi yang merambah pada berbagai lini aspek pendidikan, ekonomi, sosial, budaya. Hal tersebut terkait dengan era APEC dan AFTA dengan tantangan yang semakin mengglobal. Kesiapan menghadapi tantangan tersebut terutama pada era abad 21 baik dari pengetahuan maupun kecakapan/skill, maka diperlukanlah pengonsepan pola pendidikan yang bisa mengcover hal tersebut, sehingga menghasilkan *out put* berkualitas. Pada era *21th century skill*, seperti dikemukakan oleh Artino (2008) “*To succsesful in the workplace of the 21th-century, individuals must not only have an extensive store of knowledge, but also must know how to keep that knowledge current, apply it to solve novel problem, and function as a member of team*”, Kesuksesan individu dalam dunia kerja pada abad ke 21 tidak cukup hanya pengetahuan luas, tetapi bagaimana menyimpan, pengetahuan saat ini, mengaplikasikannya untuk memecahkan masalah baru, dan berfungsi sebagai anggota tim. Pada bidang ilmu pengetahuan alam/sains proses pendidikan dilakukan meliputi cakupan *scientific inquiry, student centere learning, creative thinking, critical thinking*, mampu memecahkan masalah, melatih kemampuan inovasi dan menekankan pentingnya kolaboorasi dan komunikasi. Bekal pendidikan IPA/sains dalam menghadapi abd 21 yakni dengan mengembangkan keterampilan/skill terkait informasi dan komunikasi, berfikir memecahkan masalah, interpersonal dan mengatur diri sendiri.

Pendidikan sains/IPA pada pelaksanaannya tidak hanya sekedar pada kotak ilmu tentang konsep, fakta, prinsip, rumus tentang gejala alam. Lebih jauh dari hal tersebut yakni bagaimana agar konsep, fakta, prinsip, rumus tentang gejala alam bisa teraplikasikan dalam kehidupan nyata serta membawa kebermanfaatn bagi manusia maupun alam semesta. Maka paradigma proses pendidikan sains seharusnya

membawa pada solusi/pemecahan masalah dalam kehidupan sekitar/keseharian dengan menerapkan ilmu yang didapatkan tadi. Membiasakan pembelajaran dengan menghadapi pada permasalahan kondisi riil di lapangan dengan mencoba mengonsepsi serta melakukan solusi bahkan membuat suatu karya atau produk akan merangsang proses berfikir bagi peserta didik/mahasiswa. Proses berfikir tersebut akan menghasilkan kreativitas sehingga menghasilkan ide-ide baru yang belum pernah ada. Ketika peserta didik/mahasiswa terbiasa untuk berfikir kreatif maka ketika nanti terjun pada universitas kehidupan sesungguhnya atau pada kehidupan nyata di luar lingkup lembaga pendidikan setelah mereka lulus maka pola berfikir terbiasa untuk berfikir kreatif, tidak hanya pada gap teori semata.

Maka melahirkanlah IPA/Sains lebih dari sekedar pengetahuan bahkan termasuk pada tingkat *higher order thinking*. Pada Pelaksanaannya IPA/sains mengembangkan taksonomi meliputi domain pengetahuan, proses IPA, kreativitas, sikap, penerapan, dan konektivitas. Pun demikian menurut Bloom kreativitas merupakan termasuk pada tingkatan C6 yang merupakan tingkatan paling tinggi.

Pengemasan proses pendidikan yang mampu mengcover hal tersebut diperlukan suatu hal berupa proyek. *Project based learning* merupakan pembelajaran yang menuntut pendalaman pengetahuan dan keterampilan yaitu berupa pembuatan karya atau proyek terkait dengan materi ajar dan kompetensi yang diharapkan (Sani, 2014).

Tidak hanya sekedar sebuah proyek tapi berupa paradigma *project base learning* yang mampu memberdayakan dan menumbuhkan kreativitas. Paradigma *project base learning* yang mampu menumbuhkan kreativitas tersebut tertuang dengan pendidikan bertumpu pada kearifan lokal. Kearifan lokal tersebut meliputi pengetahuan lokal, keterampilan lokal, kecerdasan lokal, sumber daya lokal, proses sosial lokal, norma-etika lokal, dan adat istiadat. Peserta didik/mahasiswa akan diasah kemampuannya untuk penyelesaian masalah, pengambilan keputusan, keterampilan melakukan investigasi, dan membuat karya/produk dengan mengintegrasikannya dengan kearifan lokal.

Melalui *Project base learning* dengan pengintegrasikan kearifan lokal maka pada akhirnya ketika hal tersebut sudah diterapkan akan menumbuhkan kemampuan peserta didik/mahasiswa untuk memiliki kreativitas pemecahan masalah dalam kehidupan ril, menggunakan potensi *local wisdom* dengan konsep keilmuan yang telah dipelajari serta mampu berfikir untuk menghasilkan suatu karya/produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Project Based Learning

Pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang berusat pada proses, relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan memadukan konsep – konsep dari sejumlah komponen baik itu pengetahuan, disiplin ilmu atau lapangan. Pada pembelajaran berbasis proyek kegiatan pembelajarannya berlangsung secara kolaboratif dalam kelompok yang heterogen. Peserta didik/mahasiswa menjadi terdorong didalam belajar mereka, Pendidik berperan sebagai mediator dan fasilitator. Waras (2008) : 11-15) mengemukakan *project base learning* merupakan proyek yang memfokuskan pada pengembangan produk atau unjuk kerja, dimana peserta didik/mahasiswa melakukan pengkajian atau penelitian, memecahkan masalah dan mensintesis informasi. Model pembelajaran Berbasis proyek (*Project Based Learning*) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media.

Project Based Learning memiliki ciri khas tersendiri. Nurhadi dan Sunduk (2003) mengemukakan ciri – ciri *Project Based Learning* meliputi :

1. Adanya pengajuan masalah atau pertanyaan yang berorientasi pada situasi kehidupan nyata yang autentik dan memungkinkan adanya berbagai macam solusi.
2. Berfokus pada keterkaitan antara disiplin ilmu
3. Penyelidikan autentik, mengharuskan peserta didik/mahasiswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata.

4. Menghasilkan produk/karya nyata atau artefak, laporan, model dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk masalah yang mereka temukan.

Kurniawan, (2012:5-11) mengemukakan bahwa hasil akhir dalam pembelajaran adalah produk yang merupakan hasil kerja kelompok peserta didik/mahasiswa. Maka pada *project based learning* memberikan kesempatan peserta didik/mahasiswa untuk berkreasi menggali kemampuannya untuk merapkan dan menjadikan materi pembelajaran bermakna dalam bentuk pembelajaran *cooperative* sehingga menghasilkan suatu produk.

Adapun kegiatan/langkah – langkah *Project Based Learning* seperti dikemukakan oleh Thomas (2000) berpendapat *Project Based Learning* bahwa terdiri dari kegiatan:

1. Tahap persiapan

Meliputi informasi dan jadwal dibuat. Peserta didik/mahasiswa memperkenalkan diri dan mengumpulkan harapannya di dalam keseluruhan aktivitas proyek.

2. Proses *Project Based Learning*

Aktivitas berkenaan dengan persiapan dan langkah penting pengerjaan suatu proyek, terdiri dari:

1) Pembentukan kelompok dan pemilihan proyek.

2) Pengumpulan informasi.

3) Langkah kerja proyek.

3. Tahap Evaluasi.

Melakukan penilain sebagai *feedback* padapenafsiran penguasaan proyek yang telah dikerjakan. Sehingga secara ringkasnya bahwa langkah – langkah operasional model pembelajaran berbasis proyek adalah penentuan proyek, menyusun perencanaan proyek, menyusun jadwal, monitoring, presentasi hasil proyek, dan evaluasi pengalaman.

Project Based Learning memiliki tujuan yakni dilakukan untuk memperdalam pengetahuan dan keterampilan yang dibuat dengan cara membuat karya atau proyek yang terkait dengan materi ajar dan kompetensi yang diharapkan

dimiliki oleh peserta didik/mahasiswa. Peserta didik/mahasiswa melakukan kegiatan menyelesaikan masalah, pengambilan keputusan, keterampilan melakukan investigasi, dan keterampilan membuat karya untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Dikemukakan pula oleh CORD (2007) mengemukakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek bermaksud mendorong peserta didik/mahasiswa belajar lebih dalam dengan menggunakan inkuiri. Sedangkan guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk memperoleh pengalaman yang memungkinkan siswa dapat mengkonsumsi pemahaman secara mandiri Krajik dkk, (dalam SSME, 2006).

Pada pelaksanaan *Project Based Learning* dipilih karena memiliki keunggulan yang dimiliki yaitu:

1. Mampu meningkatkan motivasi peserta didik/mahasiswa, kemampuan pemecahan masalah dan sikap kerjasama dan keterampilan mengelola sumber.
2. Mampu menggerakkan peserta didik/mahasiswa untuk melakukan tugas – tugas otentik dan multidisipliner,
3. Menggunakan sumber – sumber yang terbatas secara efektif dan bekerja dengan orang lain.

(Khamdi 2008).

Project Based Learning merupakan pembelajaran dalam bentuk pendidikan berupa pembuatan proyek yang menerapkan konsep keilmuan sehingga menghasilkan suatu produk yang memberikan suatu solusi atau kebermanfaatan, memerlukan proses waktu mulai dari penyiapan hingga sampai menghasilkan produk final, pada suasana *cooperative*. Melalui *project based learning* tersebut maka akan memperdalam dan mengasah keterampilan/*skill* peserta didik/mahasiswa.

Ilmu Pengetahuan Alam/Sains

Menurut Budu (2006: 9-10), kata sains biasa diterjemahkan dengan Ilmu Pengeahuan Alam (IPA). Penggunaan kata Sains sebagai ganti IPA perlu dipertegas untuk membedakannya dari pengertian *social science, educational science, political*

science, dan penggunaan kata *science* lainnya. Selain itu, Sains dapat diartikan sejumlah proses kegiatan mengumpulkan informasi secara sistematis tentang dunia sekitar, Sains adalah pengetahuan yang diperoleh melalui proses kegiatan tertentu, dan Sains adalah nilai-nilai dan sikap para ilmuwan menggunakan proses ilmiah dalam memperoleh pengetahuan. IPA atau sains merupakan salah satu cabang ilmu yang fokus pengkajiannya adalah alam dan proses-proses yang ada di dalamnya. Carin dan Sun (dalam Widowati 2008) mendefinisikan sains sebagai suatu sistem untuk memahami alam semesta melalui observasi, dan eksperimen, yang terkontrol.

Jadi IPA/Sains merupakan ilmu tidak hanya berupa rumus, simbol, konsep, teori tentang alam semesta melainkan juga adanya proses ilmiah, melalui observasi, dan eksperimen terkontrol.

Kreativitas

Pada era *21st century skills*, pelaksanaan pembelajaran IPA sebaiknya dilakukan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) dengan pendekatan berpusat pada peserta didik/mahasiswa (*student centered learning*) untuk menumbuhkan kemampuan berfikir kreatif (*creative thinking*) dan berfikir kritis (*critical thinking*), mampu memecahkan masalah, melatih kemampuan inovasi dan menekankan pentingnya kolaborasi dan komunikasi. Keterampilan berfikir yang dikembangkan sebaiknya sudah menjangkau keterampilan berfikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills*) yang jika dijangkau dengan kognitif pada Taksonomi Bloom berada pada level analisis, sintesis, evaluasi, dan kreasi. Seperti yang dikemukakan Yager (1996: 3-4) bahwa pembelajaran harus sesuai dengan karakter dan domain IPA yang meliputi domain konsep, proses, kreativitas, sikap atau tingkah laku dan aplikasi sesuai.

Allan J. MacCormarck dan R.E. Yager telah mengembangkan taksonomi pendidikan sains yang terdiri atas lima domain (MacComack, 19995: 24). Meliputi

- I. Domain 1 – *Knowing and Understanding (Knowledge domain)*
- II. Domain II – *Exploring and Discovering (process of science domain)*

III. Domain III – *Imaging and Creating (creativity doamin)*

IV. Domain IV – *Felling and Valuing (attitudional domain)*

V. Domain V – *Using and Applying (applications and connections domain)*

Kreativitas merupakan suatu ide atau gagasan yang belum ada sebelumnya sehingga menjadi hal yang baru serta merupakan hal unik

Kearifan lokal

Ridwan (2007) mengemukakan kearifan lokal atau sering disebut *local wisdom* apat dipahami sebagai usaha manusia dengan menggunakan akal budinya (kognisi) untuk bertindak dan bersikap terhadap sesuatu, objek, atau pariwisata yang terjadi dalam ruang tertentu. Pengertian diatas, disusun secara etimologi *wisdom* dipahami sebagai kemampuan seorang dalam menggunakan akal pikirannya dalam bertindak atau bersikap sebagai hasil penilaian yang terjadi. Sebagai sebuah istilah *wisdom* sering diartikan sebagai ‘kearifan/kebijaksanaan’. Sibarani (2013) berpendapat kearifan lokal adalah pengetahuan asli (*indigineus knowledge*) atau kecerdasan lokal (*local genis*) suatu masyarakat yang berasal dari nilai luhur tradisi budaya untuk mengatur tatanan kehidupan masyarakat dalam rangka pencapaian kemajuan komunitas baik dalam penciptaan kedamain maupun peningkatan kesejahteraan masyarakat. Kearifan lokal itu mungkin berupa pengetahuan lokal, keterampilan lokal, kecerdasan lokal, sumber daya lokal, proses sosial lokal, norma-etika lokal, dan adat istiadat.

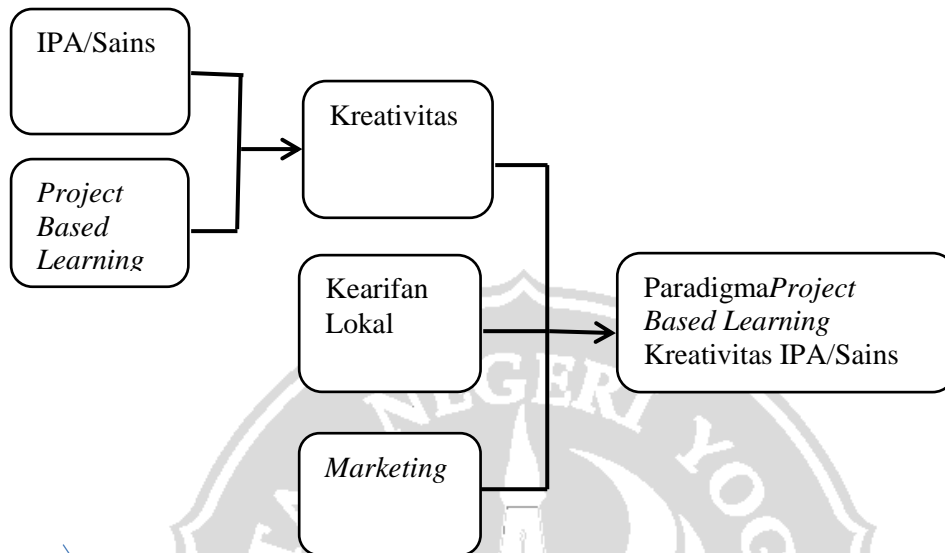
Kearifan lokal pengetahuan lokal kearifan atau keunggulan yang dimiliki oleh suatu wilayah/daerah berupa pengetahuan lokal, keterampilan lokal, kecerdasan lokal, sumber daya lokal, proses sosial lokal, norma-etika lokal, adat istiadat, sumber daya alam, sumber daya manusia, geografis, budaya dan historis.

Paradigma *Project Based Learning* Menumbuhkan Kreativitas Pada Mata Pelajaran IPA/Sains

Pada pelaksanaan *project based learning* terutama pada IPA/sains maka *out*

put yang dihasilkan berupasuatu produk. Untuk menghasikan sauatu produk peserta didik/mahasiswa dituntut untuk mampu menyelesaikan suatu permasalahan pada konteks ril, *cooperative* dengan menerapkan konsep pengetahuan sesuai dengan kompetensi. Peserta didik/mahasiswa melakukan penyelidikan secara autentik. Mereka juga diharuskan merancang suatu proyek hingga menghasilkan suatu produk. Pada tahap inilah peserta didik/mahasiswa dirangsang ide –ide kreatif yang mereka miliki. Karena dengan dihadapkan pada suatu penerapan kontekstual maka pemikiran abstrak yang masih bias dapat dimimalisir. Peserta ddik/mahasiswa benar-benar terjun ke lapangan untuk menemukan suatu penemuan sebagai suatu solusi. Pada konteks paradigama yang dirancang untuk menumbuhkan kreativitas IPA/sains yakni berupa pengintegrasian antara project based learning dengan kearifan lokal. Kearifan lokal atau dikenal dengan *local wisdom* tiap wilayah/daerah memiliki keberagaman, mulai dari pengetahuan lokal, keterampilan lokal, kecerdasan lokal, sumber daya lokal, proses sosial lokal, norma-etika lokal, dan adat istiadat.

Project based learning yang dikembangkan yakni sumber daya lokal. Karena sumber daya lokal erat kaitannya dengan ranah IPA/sains. Beragam jenis sumber daya lokal, mulai dari kelautan, kehutanan, perikanan, pertanian dan sebagainya. Lebih lanjut Zuhdan Kun Prasetyo (2013: 5) menyatakan bahwa kearifan atau keunggulan lokal merupakan ciri khas daerah yang mencakup aspek ekonomi, budaya, teknologi informasi dan komunikasi dan ekologi yang dikembangkan dari potensi. Aspek potensi pengembangan keunggulan lokal meliputi sumber daya alam, sumber daya manusia, geografis, budaya dan historis.



Bagan 1. Paradigma Project Based Learning Menumbuhkan Kreativitas Pada Mata Pelajaran IPA/Sains

Pengonsepan *project based learning* dengan pengintegrasian kearifan lokal (*local wisdom*), sebagai berikut:

- I. Penentuan materi/kompetensi yang dicapai
(Mendukung kearifan lokal (*local wisdom*))

Penentuan materi/kompetensi yang ingin dicapai dilakukan dengan menganalisis silabus atau SAP. Pencuplikan dilakukan pada kompetensi yang mendukung pelaksanaan *project based learning* berbasis kearifan lokal. Pertimbangan tersebut berdasarkan kemungkinan keterlaksanaan serta potensi kearifan lokal yang dimiliki wilayah/daerah (pada kali ini titik fokus pada sumber daya alam).

- II. Pembentukan kelompok dan penentuan proyek

Pembentukan kelompok pada pelaksanaan *project based learning* untuk melatih kerja sama karena ciri khas *project based learning* salah satunya *cooperative*. Jadi mereka diajak untuk memecahkan permasalahan, merancang, membuat produk secara bersama. Setelah pembentukan kelompok peserta didik/mahasiswa menentukan proyek apa yang akan mereka garap.

III. Persiapan : pembuatan jadwal

Setelah melalui tahap penentuan proyek, maka beranjak pada pembuatan jadwal. Pembuatan jadwal mulai dari rentang penentuan proyek yang akan digarap hingga tahap produk tersebut jadi. Bahkan orientasi sampai paa tahap marketing.

IV. Pengumpulan informasi/penyelidikan autentik dengan mengintegrasikan kearifan lokal (*local wisdom*)

Pada tahap ini peserta didik/mahasiswa terjun langsung dilapangan untuk mengetahui potensi keunggulan lokal (sumber daya alam) yang dimiliki wilayah/daerah yang akan dijadikan proyek. Mereka berlatih untuk bisa menentukan potensi sumber daya lam yang akan dijadika proyeknya.

V. Langkah kerja proyek

Langkah kerja proyek meliputi tahapan – tahapan yang dilalui selama pelaksanaan kegiatan proyek. Langkah kerja proyek tersebut diabut hingga sampai mendetail pada teknis pelaksanaan.

VI. Perancangan produk

Perancangan produk dikonstruksi sedemikian rupa sehingga produk yang dihasilkan tidak hanya berupa sebuah produk jadi sebagai hasil penugasan suatu mata kuliah atau mata pelajaran. Melainkan sampai tahap perancangan bagaimana agar produk tersebut samapai merambah pada marketing. Sehingga pendesainnya sampai mempertimbangkan orientasi kebermanfaatn serta pengemasan yang menarik agar bisa memiliki nilai marketing ke publik.

VII. Pembuatan produk

Konstruksi produk yang telah dirancang selanjutnya dilakukan tahap pembuatan. Pada tahap pembuatan, untuk meminimalisir terjadinya kesalahan pada perlu adanya kejelian samapai tahap mendetail. Sehingga ketika produk sudah jadi maka perlu diujicobakan terebih dahulu kelayakannya secara berulang.

VIII. Monitoring

Tahap monitoring dilakukan oleh pendidik/dosen/guru. Monitoring dilakukan untuk mengarahkan peserta didik/mahasiswa kertika pada saat pelaksanaan proyek

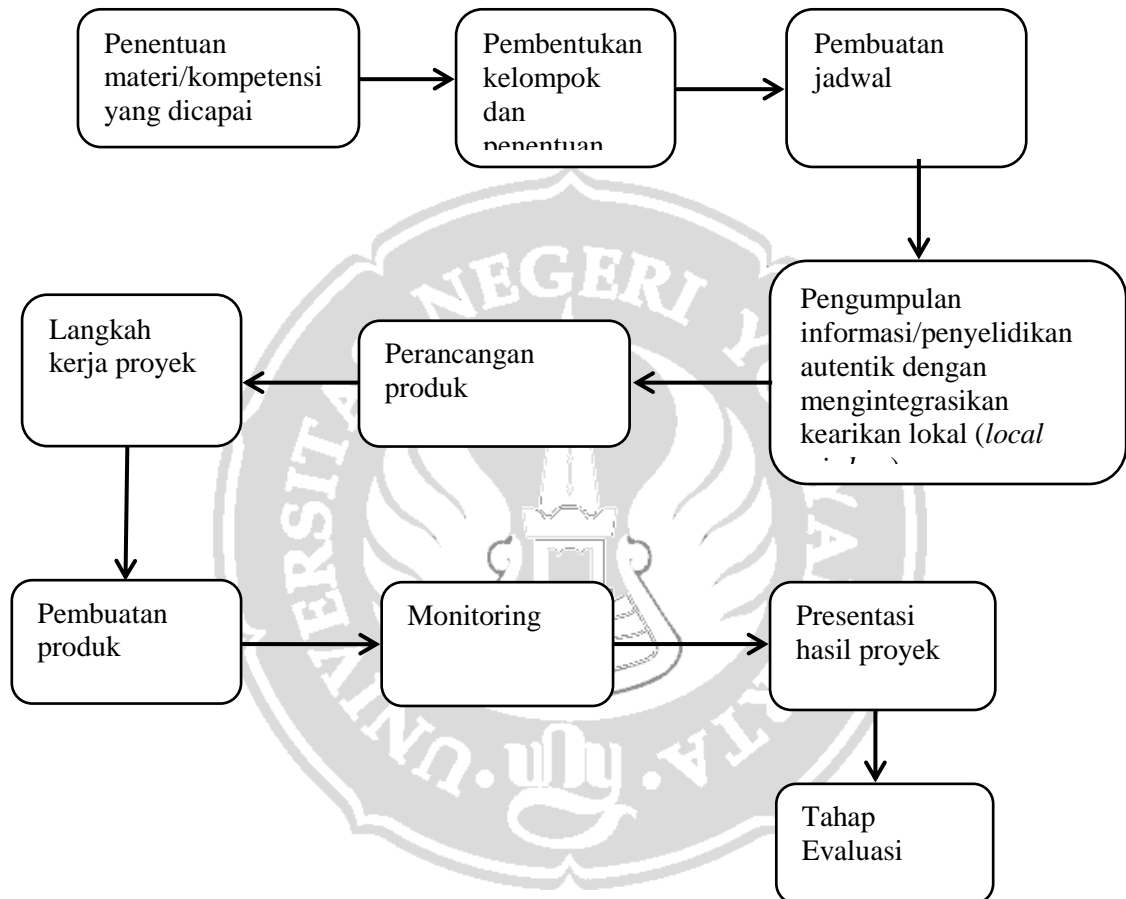
mengalami kesulitan. Hal tersebut dapat berupa saharng bersama saat pelaksanaan proyek atau atas inisiatif peserta didik/mahasiswa pada saat menemukan hambatan/kesulitan.

IX. Presentasi hasil proyek

Tahap presentasi hasil proyek dilaksanakan setelah produk yang dirancang benar – benar sudah fix dan melalui tahap uji coba sebelumnya. Presentasi dilakukan dalam rangka peserta didik/mahasiswa mempertanggung jawabkan dari produk yang telah dibuatnya. Disamping itu peserta didik/mahasiswa juga berlatih untuk bisa tampil berani mengemukakan pendapat.

X. Tahap evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan oleh pendidik/dosen/guru dengan melakukan penilaian baik dari performance, maupun penilaian produk mulai dari tahap penentuan proyek, pembuatan jadwal, langkah pembuatan proyerk, perancangan produk, pembuatan proyek hingga presentasi hasil proyek.



Bagan 2. *Project Based Learning* dengan pengintegrasian kearifan lokal (*local wisdom*)

Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII

Integrasi Sains, Moral, dan Spiritual dalam Pembelajaran IPA untuk Mewujudkan Generasi Emas Indonesia yang Bertaqwa, Mandiri, dan Cendekia

No	Schedule Proyek.....	Hari/tanggal/bulan/tahun					
	


Contoh Komponen yang harus dipersiapkan

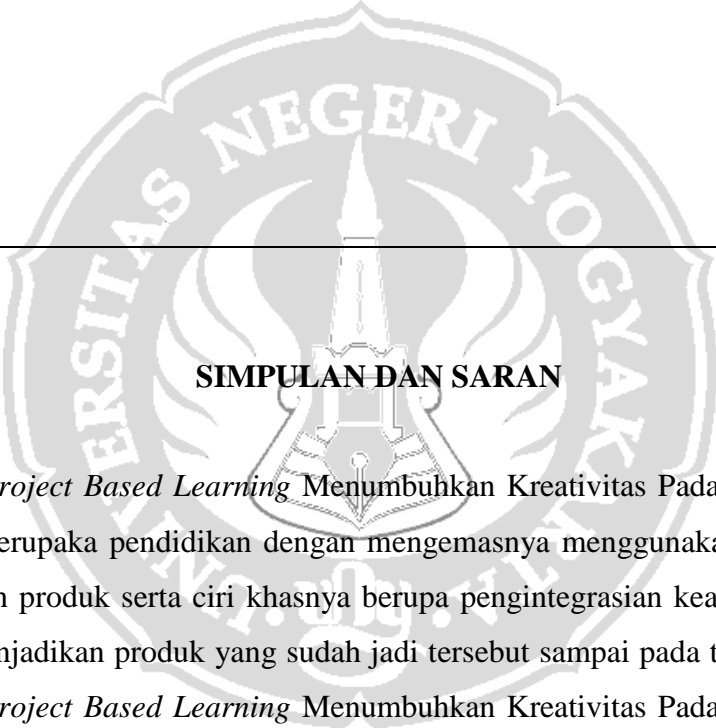
Kompetensi.....	Potensi kearifan lokal / <i>lokal wisdom</i>
Rancangan/gambar/skema produk	Alat dan bahan

Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII

Integrasi Sains, Moral, dan Spiritual dalam Pembelajaran IPA untuk Mewujudkan Generasi Emas Indonesia yang Bertakwa, Mandiri, dan Cendekia

Pengoperasian/penggunaan produk	Kebermanfaatan/Nilai guna



Rancangan marketing


SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Paradigma *Project Based Learning* Menumbuhkan Kreativitas Pada Mata Pelajaran IPA/Sains merupakan pendidikan dengan mengemasnya menggunakan proyek untuk menghasilkan produk serta ciri khasnya berupa pengintegrasian kearifan lokal/*local wisdom* , menjadikan produk yang sudah jadi tersebut sampai pada tahap *marketing*. Paradigma *Project Based Learning* Menumbuhkan Kreativitas Pada Mata Pelajaran IPA/Sains, meliputi tahap sebagai berikut:

- 1) Penentuan materi/kompetensi yang dicapai.
- 2) Pembentukan kelompok dan penentuan proyek.
- 3) Persiapan : pembuatan jadwal.
- 4) Pengumpulan informasi/penyelidikan autentik dengan mengintegrasikan kearifan lokal (*local wisdom*).
- 5) Langkah kerja proyek.
- 6) Perancangan proyek.
- 7) Pembuatan produk.
- 8) Monitoring.

- 9) Presentasi hasil proyek.
- 10) Tahap evaluasi.

SARAN

Paradigma *Project Based Learning* Menumbuhkan Kreativitas Pada Mata Pelajaran IPA/Sains dapat dikembangkan tidak hanya pada mata pelajaran/mata kuliah IPA/Sains, tapi juga pada mata pelajaran/mata kuliah selain IPA/Sains.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] McCormack, A.J. 1992), *Tren and Issues in Science Curriculum*, San Diego State university, San Diego, California.
- [2] Bundu, Patta. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains SD*. Jakarta: Depdiknas.
- [3] CORD. 2007. *Project-Based Learning*, (Online), (<http://www.cord.org/project-based-learning>), diakses 20 April 2014.
- [4] Khamdi W. 2001. Pembelajaran berbasis proyek: model potensial untuk meningkatkan mutu pembelajaran. *Jurnal Gentengkali*, Malang 2007.
- [5] Kurniawan. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis dan Sikap Terjait Sains Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pascasarjana Undiksa Volume 2 No. 1 (5 -11)*.
- [6] Nurhadi dan Senduk 2003. *Pembelajaran Kontektual dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- [7] Ridwan, N.A. 2007. Landasan Keilmuan Kearifan Lokal. *Jurnal Study Islam dan Budaya*. Vol5 (1): 27-38.
- [8] Sibarani, R. 2013. *Pembentukan Karakter Berbasis Kearifan Lokal*. Online dal <http://www.museum.pustaka-nias.org/2013/02/pembentukan-karakter-berbasis-kearifan.html>. Diunduh 9 Juni 2013.
- [9] SSME, 2006. *Project-Based Learning*, (Online). (<http://ssme.fedu>.

Metu.edu.tr/ssme/index2.php?option=com_contrnt&do-pdf=1id=94, diakses 22 Oktober 2014.

- [10] Thomas, J.W., Margendoller, J.R., & Michelson, A. 1999. Project-Based Learning: A Handbook for Middle and High School Teachers. <http://www.Bgsu.edu/organizations/ctl/proj.html>.
- [11] Widowat, Asri. 2008. Diktat Pendidikan Sains. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- [12] Waras, Kamdi. 2008. PBL: Belajar dan Pembelajaran dalam Konteks Kerja. *Jurnal Gentengkali* Volume 3 No,3(11- 15).
- [12] Yager, R.E, (2010), (2010), The Impact of Science/Technology/Society Teaching/Society Approach, <http://userpages.umbc.edu/~blunck/pdf/diambil> tanggal 11 April 2011.

Atin Kurniawati, M. Pd. Cilacap, 20 Agustus 1984. Menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta lulus tahun 2007 dengan menyandang gelar S. Pd., S2 di Universitas Negeri Yogyakarta lulus 2015 menyandang gelar M. Pd. Penulis berkiprah di lingkup pendidikan semenjak 2008 menjadi seorang pendidik SD IT Luqmqn Al Hakim Yogyakarta, 2009-2015 SMK N 4 Yogyakarta, 2015 SMP N 4 Pakem dan SMA N 2 Ngaglik, 2015 - sekarang di Universitas Djuanda Bogor.

Implementasi Pendekatan Saintifik Terintegrasi Nilai – Nilai Islami pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

Dewiantika Azizah

Universitas Muhammadiyah Cirebon (FKIP, UMC)

antika.unique@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan LKPD berbasis nilai – nilai islami sebagai upaya menumbuhkan karakter positif peserta didik terhadap Allah melalui pembelajaran larutan elektrolit dan non elektrolit. Penelitian dilakukan di salah satu SMU di Kabupaten Cirebon. *Pre-experimental design* digunakan sebagai desain penelitian melalui *one-shot case study*. Sampel penelitian yang diambil dalam penelitian ini adalah satu kelas X dari populasi sebanyak 6 Kelas. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan tes tertulis. Implementasi pendekatan berkorelasi positif terhadap pembentukan karakter peserta didik terhadap Allah SWT melalui pembelajaran larutan elektrolit dan non elektrolit.

Kata kunci: Pendekatan Sainstifik, Nilai – Nilai Islami, Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit.

PENDAHULUAN

Mata pelajaran kimia diklasifikasikan sebagai mata pelajaran yang cukup sulit bagi sebagian siswa SMA/MA (Kasmadi dan Indraspuri, 2010: 574). Menurut panduan pengembangan operasional Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) tingkat SMA dari BSNP (2006: 458), Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak bisa dipisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) dan kimia sebagai proses yaitu kerja ilmiah (E. Mulyasa, 2006: 132–133).

Oleh sebab itu, mata pelajaran kimia di SMA melibatkan keterampilan dan penalaran dalam memecahkan permasalahan berdasarkan ilmu kimia, dengan demikian

dalam mempelajari ilmu kimia peserta didik dilatih untuk memahami konsep dan menyelesaikan permasalahan berdasarkan konsep tersebut. Pengetahuan konsep kimia yang terkait dengan gejala alam melatih peserta didik untuk menyadari keagungan Allah SWT. Oleh karena itu dalam pembelajaran kimia perlu diterapkan pendekatan yang melatih secara langsung peserta didik untuk ikut dalam pemecahan masalah dengan menyadari keagungan penciptaan Allah SWT sehingga tercipta pembelajaran bermakna.

Salah satu cara untuk menciptakan pembelajaran bermakna yakni dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik merupakan suatu metode pendekatan dimana proses pembelajaran yang dilakukan dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan” (Kemendikbud, 2013: 1).

Dengan pendekatan saintifik diharapkan peserta didik mampu, menemukan, menggali serta mengolah ilmu pengetahuan secara mandiri sehingga tercipta pembelajaran yang bersifat student centre. Pendekatan saintifik tidak akan berhasil dengan baik, apabila pembelajaran tersebut hanya mengacu kepada pembelajaran kontekstual tanpa dibarengi nilai – nilai islam, karena dalam proses pengolahan data, bisa jadi peserta didik tanpa sengaja membuka berbagai sumber yang mengandung unsur-unsur pornografi (berasal dari situs internet) ataupun ketika mereka menemukan data yang sesuai, mereka langsung mengcopi pastenya saja, tanpa membuktikan kebenaran ilmiah untuk mencari sumber data yang valid dan mengikuti kode etik pengutipan karya ilmiah. Pengintegrasian nilai-nilai islami juga memberikan pemahaman kepada peserta didik untuk saling bekerjasama dengan baik dalam kelompok untuk memperoleh sebuah informasi.

Berdasarkan pengamatan dalam proses pembelajaran kimia di salah satu SMU Negeri di Kabupaten Cirebon pada siswa kelas X IPA di awal tahun pelajaran 2015/ 2016 didapatkan data sebagai berikut: (1) proses pembelajaran masih terpusat pada guru, (2) siswa kurang aktif bertanya kepada guru, (3) siswa malu dan takut untuk menjawab pertanyaan atau mempersentasiannya di depan kelas, (4) peserta didik tidak bisa

menjawab aplikasi materi larutan non elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari dan keterkaitannya dengan ayat-ayat Al-Qur'an, (5) sebagian besar peserta didik yang menjawab pertanyaan tidak sesuai dengan soal, salah atau benarnya tidak mereka perhitungkan yang terpenting bagi mereka adalah mereka telah selesai mengerjakan tugas, dan (6) Kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari terintegrasi nilai-nilai islami masih kurang.

Hasil dari pengamatan terhadap proses pembelajaran kimia tersebut, dapat disimpulkan bahwa perilaku berkarakter yang dimiliki siswa kelas X IPA masih rendah dan upaya guru untuk mengatasi hal permasalahan tersebut masih kurang karena system pembelajaran yang diterapkan masih bersifat klasikal. Bertolak dari permasalahan tersebut, diperlukan sebuah pendekatan pembelajaran yang dapat memberikan inisiatif peserta didik untuk dapat menemukan konsep materi yang diajarkan melalui serangkaian kegiatan pengamatan, penyelidikan dan penelaahan lebih lanjut, melalui integrasi terhadap nilai-nilai keislaman. Dalam penelitian ini yang akan dikaji adalah materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Cakupan materi meliputi: (1) Menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan non elektrolit berdasarkan daya hantar listriknya dan (2) Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan larutan non- elektrolit. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Bagaimana mengembangkan lembar kerja peserta didik materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang menerapkan pendekatan saintifik terintegrasi nilai-nilai islam pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, dan (2) Bagaimana pengaruh pendekatan saintifik terintegrasi nilai-nilai islam terhadap hasil belajar kognitif, afektif, psikomotorik pada materi elektrolit dan non elektrolit.

Adapun tujuan dalam penelitian ini meliputi: (1) mengembangkan lembar kerja peserta didik materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang menerapkan pendekatan saintifik terintegrasi nilai-nilai islam, dan (2) menjelaskan pengaruh pendekatan ini terhadap hasil belajar kognitif, afektif, psikomotorik. Indikator keberhasilan yang ditetapkan meliputi: (1) KKM untuk hasil belajar ranah kognitif, afektif dan psikomotorik adalah 75,0 (2) ketuntasan klasikal ditetapkan 80% dari seluruh peserta didik yang

mengikuti pembelajaran. Manfaat yang didapat dalam penelitian ini adalah terbentuknya pembelajaran bermakna dengan karakter peserta didik yang mempunyai Kedalaman Spritual, keagungan Akhlaq, keluasan Intelektual dan kematangan Profesional dalam memahami, menerapkan, menganalisis sifat – sifat larutan elektrolit berdasarkan daya hantar listrik dengan melihat aplikasi larutan lektrolit untuk memecahkan berbagai permasalahan yang terkait dengan kehidupan sehari-hari dengan mengacu pada nilai-nilai islam. Berdasarkan paparan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan “Implementasi Pendekatan Sainstifik Terintegrasi Nilai – Nilai Islami Pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit”.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *pre-experimental design* dengan desain penelitian *one-shotcase study*. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IPA salah satu SMA Negeri di kabupaten Cirebon tahun pelajaran 2015/2016 yang sedang menempuh mata pelajaran kimia materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Teknik penentuan sampel dengan teknik *sampling purposive*. Melalui teknik ini ditentukan siswa kelas X IPA 1 sebanyak 32 orang sebagai sampel penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

LKPD berbasis pendekatan saintifik terintegrasi nilai-nilai islam dikembangkan mengacu kepada salinan lampiran Permendiknas nomor 65 tahun 2013. Langkah-langkah pembelajaran pada kegiatan inti mengacu pada pendekatan saintifik terintegrasi nilai-nilai islam.

Tabel 1. Kegiatan Inti Pembelajaran pada LKPD 1

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar
Mengamati	Mengamati gambar dua larutan yang berbeda, golongan kedua larutan ke dalam larutan elektrolit lemah dan kuat.
Menanya	Siswa distimulir untuk membuat pertanyaan yang menuntut berpikir kritis tentang gambar dua larutan yang terdapat pada form mengamati
Mengumpulkan data	Menggali informasi dan diskusi tentang ciri-ciri larutan elektrolit dan non elektrolit
Mengasosiasikan	Menganalisis data pengamatan uji daya hantar listrik beberapa larutan, menarik simpulan tentang larutan elektrolit
Mengkomunikasikan	Mempresentasikan hasil kajian tentang daya hantar listrik dan menggolongkan larutan berdasarkan daya uji daya hantarnya ke dalam larutan elektrolit dan non elektrolit

Tabel 2. Kegiatan Inti Pembelajaran pada LKPD 2

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar
Mengamati	Mengkaji hasil kerja ilmiah, dan mengamati data yang berisi QS An-Nur:35, amati serta kaji kaitan antara ayat Al-Qur'an tersebut dengan praktikum uji daya hantar listrik yang akan dilakukan
Menanya	Siswa distimulir untuk membuat pertanyaan yang menuntut berpikir kritis dengan menuliskan rumusan masalah dalam kolom yang sudah dibuat oleh guru
Mengumpulkan data	Mendiskusikan rancangan percobaan, Melaksanakan percobaan, mencatat data hasil percobaan dan mengumpulkan data terjemahan QS An-Nur:35

Mengasosiasikan	Mengolah data hasil eksperimen, menjawab permasalahan, menarik sebuah kesimpulan tentang perbedaan larutan elektrolit berdasarkan uji daya hantar listrik dan memahami bahwa ilmu tentang asal mula listrik sudah dijelaskan dalam Al-Qur'an.
Mengkomunikasikan	Melaporkan hasil eksperimen, mempresentasikan hasil percobaan dan menyampaikan sebuah gagasan bahwa semua ilmu berasal dari Al-Qur'an, dan Allah sudah menjelaskan semua ilmu dalam Al-Qur'an sebelum manusia menemukannya walau tidak secara detail, sedangkan tugas manusia adalah bertakwa kepada Allah yakni dengan mencari informasi luas mengenai pembuktian dan penerapan nilai-nilai Al-Qur'an dalam semua ilmu yang ada di dunia ini.

Tabel 3. Hasil penerapan pendekatan saintifik pada hasil belajar

Hasil Belajar	Rerata posttest	Jumlah siswa tuntas	Jumlah siswa tidak tuntas
Kognitif	77,00	81,25%	18,75%
Afektif	84,00	90,625%	9,375%
Psikomotorik	76,50	87,5%	12,5%

Langkah-langkah pembelajaran pada kegiatan inti disajikan pada tabel 1. Karakter yang muncul adalah rasa ingin tau, bertanggung jawab, santun, responsife dan proaktif serta bijaksana dalam memecahkan masalah dan mengerjakan soal tugas. Kegiatan inti pembelajaran pada LKPD II disajikan pada Tabel 2. Karakter yang muncul adalah rasa ingin tahu, pantang menyerah, senang membaca, mandiri, disiplin, obyektif, teliti, terbuka, peduli sosial, menghargai prestasi dan konservasi lingkungan. . Pengaruh pendekatan saintifik, terintegrasi nilai-nilai islam terhadap hasil belajar kognitif, afektif dan

psikomotorik ditampilkan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik telah mencapai ketuntasan klasikal yang ditetapkan, yakni $> 80\%$.

Menurut Permendiknas No.22 tahun 2006, mata pelajaran kimia di SMA/MA bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut :

- a. Membentuk sikap positif terhadap kimia dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa.
- b. Memupuk sikap ilmiah yang jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerjasama dengan orang lain.
- c. Memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah dengan merancang percobaan melalui pemasangan instrumen, pengambilan, pengolahan dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.
- d. Meningkatkan kesadaran tentang terapan kimia yang dapat bermanfaat dan juga merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat.
- e. Memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Dengan melihat tujuan dari pembelajaran kimia tersebut, maka penting sekali untuk kita pahami bahwa pembelajaran kimia tidaklah akan menjadi sebuah pembelajaran yang bermakna apabila peserta didik tidak dilibatkan secara langsung dalam penemuan sebuah konsep. Oleh karena itu diperlukan pendekatan saintifik yang dapat melatih siswa untuk mengonstruksi pengetahuan dan keterampilan yang mereka miliki berdasarkan fakta-fakta yang ditemukan dalam penyelidikan di lapangan dalam rangka proses pembelajaran. Pendekatan saintifik mendorong peserta didik agar lebih pandai dalam mengobservasi, bertanya, bernalar, dan mengomunikasikan atau mempresentasikan hal-hal yang dipelajari dari fenomena alam ataupun pengalaman langsung (Kemendikbud, 2013: 203,212). Adapun materi yang dibahas dalam penelitian ini adalah ‘Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit’.

Pendekatan saintifik, penanaman karakter dan konservasi dalam materi larutan elektrolit dan non elektrolit disajikan sebagai berikut:

- (a) Mengamati (*observasi*), metode mengamati berguna untuk memenuhi rasa ingin tahu peserta didik. Dalam Kegiatan ini sebaiknya guru membuka secara luas dan bervariasi kesempatan peserta didik untuk melakukan pengamatan berdasarkan data yang diberikan oleh guru, adapun beberapa kegiatan yang dilakukan yaitu: melihat, menyimak, mendengar, dan membaca. Kegiatan mengamati pada pembelajaran materi larutan elektrolit dan non elektrolit meliputi mengamati gambar yang sudah disajikan guru dalam lembar kerja peserta didik (LKPD) pada lembar pengamatan. Dalam kegiatan ini diharapkan peserta didik dapat bersungguh-sungguh dan teliti dalam mencari informasi. Pada LKPD 1 menyajikan data mengenai dua gambar larutan yang berbeda daya hantarnya sedangkan pada LKPD 2 mengkaji hasil kerja ilmiah dan guru memberikan data mengenai QS An-Nur:35 dan guru meminta peserta didik untuk mengaitkan ayat tersebut dengan kajian uji daya hantar listrik.
- (b) Menanya, guru membuka kesempatan secara luas kepada peserta didik untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca atau dilihat pada gambar larutan elektrolit dan non elektrolit yang telah disajikan. Guru perlu membimbing peserta didik sehingga mereka terstimulus untuk mengajukan pertanyaan. Semakin sering bertanya maka rasa ingin tahu mereka semakin dapat dikembangkan. Pertanyaan tersebut menjadi dasar untuk mencari informasi selanjutnya baik dari sumber yang ditentukan guru ataupun peserta didik sendiri. Dalam kegiatan ini diharapkan peserta didik dapat mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan. Peserta didik dituntut untuk membuat pertanyaan berdasarkan data yang ada baik pada LKPD 1 dan 2.
- (c) Mengumpulkan data, dalam kegiatan ini peserta didik dilatih untuk menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Peserta didik dapat membaca buku atau jurnal hasil penelitian, memperhatikan fenomena atau objek secara langsung agar lebih teliti ataupun melakukan eksperimen. Pada pembelajaran materi larutan elektrolit dan non elektrolit LKPD 1 dilakukan dengan beberapa tahap yaitu: (1) Peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru, (2) Peserta didik menentukan ciri-ciri larutan elektrolit dan non elektrolit

dengan media atau sumber buku cetak, (3) Peserta didik memprediksi larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan pada LKPD 2 peserta didik diminta untuk mendiskusikan rancangan percobaan, Melaksanakan percobaan, mencatat data hasil percobaan dan mengumpulkan data terjemahan QS An-Nur:35. Dalam kegiatan ini diharapkan peserta didik dapat terbentuk ketelitian, kejujuran, kesopanan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari.

- (d) Mengasosiasikan/ Mengolah Informasi/Menalar, merupakan kegiatan memproses informasi yang sudah dikumpulkan. Pengolahan informasi yang dikumpulkan bertujuan menambah keluasan dan kedalaman pengolahan informasi dengan tujuan mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang sama ataupun berbeda. Kegiatan ini dilakukan untuk menemukan keterkaitan antara satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi tersebut. Kegiatan ini disebut kegiatan penalaran, yang merupakan proses berfikir yang logis dan sistematis atas fakta-kata empiris yang dapat diamati untuk memperoleh kesimpulan atau hasil berupa pengetahuan. Setelah menemukan keterkaitan antar informasi dan menemukan berbagai pola dari keterkaitan tersebut, selanjutnya secara bersama-sama dalam satu kelompok atau secara individual membuat kesimpulan. Dalam kegiatan ini diharapkan peserta didik dapat terbentuk kejujuran, ketelitian, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menetapkan sebuah kesimpulan. Pada pembelajaran materi larutan elektrolit dan non elektrolit LKPD 1 kegiatan peserta didik mengasosiasikan data pengamatan uji daya hantar listrik beberapa larutan dan data uji elektrolit air beserta menuliskan reaksinya dengan tujuan untuk membedakan larutan elektrolit kuat, lemah dan non elektrolit. Sedangkan pada LKPD 2 dalam kegiatan menasosiasiakan peserta didik diminta untuk mengolah data hasil eksperimen, menjawab permasalahan, menarik sebuah kesimpulan tentang perbedaan larutan elektrolit berdasarkan uji daya hantar listrik

dan memahami bahwa ilmu tentang asal mula listrik sudah dijelaskan dalam Al-Qur'an.

- (e) Mengkomunikasikan, Pada pendekatan saintifik guru diharapkan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengkomunikasikan apa yang telah mereka pelajari. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar peserta didik atau kelompok peserta didik. Pada pembelajaran materi larutan elektrolit dan non elektrolit kegiatan mengkomunikasikan dilakukan dengan mempresentasikan hasil dari data eksperimen yang ada sehingga dapat dikelompokkan ke dalam larutan elektrolit kuat, lemah dan non elektrolit. Sedangkan pada LKPD 2 dalam kegiatan ini peserta didik diminta untuk melaporkan hasil eksperimen, mempresentasikan hasil percobaan dan menyampaikan sebuah gagasan bahwa semua ilmu berasal dari Al-Qur'an, dan Allah sudah menjelaskan semua ilmu dalam Al-Qur'an sebelum manusia menemukannya walau tidak secara detail, sedangkan tugas manusia adalah bertakwa kepada Allah yakni dengan mencari informasi luas mengenai pembuktian dan penerapan nilai-nilai Al-Qur'an dalam semua ilmu yang ada di dunia ini.

Pada pembelajaran materi larutan elektrolit dan non elektrolit ini telah mencakup tiga hasil belajar, yaitu: (1) sikap, sesuai dengan karakteristik sikap, maka salah satu alternatif yang dipilih adalah proses afeksi mulai dari menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, hingga mengamalkan. Seluruh aktivitas pembelajaran berorientasi pada penanaman karakter yang mendorong peserta didik untuk melakukan aktivitas tersebut, (2) Pengetahuan, melalui aktivitas mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta. Karakteristik aktivitas belajar dalam domain pengetahuan ini memiliki perbedaan dan kesamaan dengan aktivitas belajar dalam domain keterampilan. Menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya untuk mendorong peserta didik menghasilkan karya kreatif dan kontekstual, baik individual maupun

kelompok, dan (3) Keterampilan, diperoleh melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, bereksperimen dan mencipta.

Pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik merupakan aplikasi dari pembelajaran kontekstual. Kontekstual diartikan sebagai upaya mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Menurut Irwandi (2012) pendekatan saintifik merupakan bagian inti dari kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta tetapi merupakan hasil menemukan sendiri. Dimana konsep-konsep kimia yang ada, ditemukan sendiri oleh peserta didik, bukan menurut sumber seperti buku atau jurnal penelitian.

Pendekatan saintifik mengedepankan cara memperoleh pengetahuan melalui inkuiri. Strategi inkuiri dirancang untuk mengembangkan kelancaran dan ketepatan siswa dalam memecahkan masalah, membangun konsep dan hipotesis, dan pengujian hipotesis. Strategi inkuiri ini sangat tepat diterapkan untuk pembelajaran kimia, dengan melihat konsep keilmuan kimia yang lebih banyak bersifat abstrak. Strategi pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan kecakapan hidup siswa dalam bekerjasama, merumuskan masalah, menganalisis data dan membuat kesimpulan (A.Machin, 2014:33).

Berdasarkan data pada Tabel 3 diketahui bahwa, pembelajaran materi larutan elektrolit dan non elektrolit dengan menerapkan pendekatan saintifik terintegrasi nilai islami mampu memperbaiki hasil belajar kognitif, afekif dan psikomotorik bila dibandingkan dengan pembelajaran yang berlangsung sebelumnya. Sehingga pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik terintegrasi nilai-nilai islam dapat mendorong peserta didik untuk lebih mencintai ilmu kimia. Penanaman nilai-nilai islam melalui pembelajaran kimia terkait langsung dengan desain pembelajaran yang diciptakan guru. Pembelajaran kimia tanpa perencanaan keterkaitan nilai-nilai islam akan sulit menumbuhkan karakter positif pada peserta didik.

Penerapan pendekatan saintifik pada pembelajaran kimia sebagai proses inkuiri dan pengintegrasian nilai-nilai islam sebenarnya merupakan dua sisi yang satu sama lainnya saling menguatkan. Jika dalam pembelajaran secara umum penyampaian materi pelajaran Kimia hanya berlangsung pada satu lingkup atau aspek saja yaitu Kognitif, maka siswa hanya mendapatkan pengetahuan saja tanpa nilai – nilai atau pesan moral dari pelajaran kimia yang sebenarnya terkandung dalam kitab suci Al-Qur'an, sehingga memberikan kesan tujuan pendidikan yang utama membentuk manusia Indonesia yang beriman dan bertakwa terkesan terabaikan. Apalagi, pelajaran Kimia sebenarnya adalah salah satu bentuk aplikasi ayat – ayat Al-Qur'an maka agar terbentuk satu kesatuan untuk tujuan pengajaran yang utuh maka harus diintegrasikan dengan menambahkan dasar – dasar Al Qur'an. Dari paparan dan temuan di atas, maka diasumsikan bahwa pengembangan dan perumusan modul ajar berbasis pembelajaran terintegrasi dibutuhkan untuk mencapai pembelajaran secara holistic yaitu dengan menambahkan dalil – dalil Agama (ayat – ayat Al Qur'an) dalam pelajaran Kimia.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang penulis lakukan terdapat banyak alasan perlunya pengintegrasian nilai-nilai islam di sekolah, diantaranya: (1) banyaknya generasi muda yang melakukan aksi tawuran dengan rekan seusianya hanya karena masalah sepele hal tersebut disebabkan lemahnya kesadaran pada nilai-nilai moral, (2) menanamkan nilai-nilai agama pada generasi muda merupakan salah sarana untuk memperkuat ukhuwah, (3) sekolah, keluarga serta masyarakat tempat peserta didik tinggal harus saling bersinergi dalam menciptakan penerapan nilai-nilai islami agar peserta didik dapat tumbuh dalam lingkungan yang sehat, (4) seorang guru harus mempunyai pemahaman serta penerapan nilai-nilai islam yang baik agar dapat menghasilkan peserta didik yang berakhlakul karimah, (5) pendidikan terintegrasi nilai-nilai islam yang baik membuat sekolah lebih beradab, peduli pada masyarakat dan mengacu pada performansi akademik yang meningkat.

Peran pendidik dalam penerapan nilai-nilai islam yaitu: (1) Pendidik harus terlibat dalam proses pembelajaran, dengan melakukan interaksi dengan peserta didik dalam mendiskusikan materi pembelajaran, (2) Pendidik harus menjadi model teladan kepada peserta

didiknya sehingga pendidik harus berhati-hati dalam berucap, bertindak dan bertutur kata (3) Pendidik harus mampu mendorong peserta didik untuk selalu aktif dalam pembelajaran baik dalam menyampaikan pendapat, ataupun menjawab pertanyaan dengan menggunakan metode pembelajaran yang variatif, (4) Pendidik harus mampu menciptakan hubungan yang saling menghormati dan bersahabat dengan peserta didiknya sehingga peserta didik tidak merasa ketimpangan sosial yang lebih jauh dengan gurunya sehingga ada gap, (5) Pendidik harus cepat tanggap dalam menanggapi emosi dan kepekaan sosial peserta didik agar terwujud kepribadian peserta didik yang berakhlakul karimah dan (6) Pendidik harus membuktikan bahwa semua konsep pengetahuan yang diberikan berasal dari Al-qur'an sehingga peserta didik bertambah yakin terhadap kebenaran ilmu Allah dan lebih antusias dalam beribadah (Azizah,2015:4).

Pendidikan nilai-nilai islami yang diintegrasikan dalam pembelajaran kimia dapat memberikan pengalaman yang bermakna bagi siswa, karena mereka memahami, menginternalisasi dan mengaktualisasikan nilai-nilai islam melalui poses pembelajaran sehingga pengetahuan mereka bertambah baik secara kognitif maupun normatif. bahwa semua ilmu berasal dari Al-Qur'an, dan Allah sudah menjelaskan semua ilmu dalam Al-Qur'an sebelum manusia menemukannya walau tidak secara detail, sedangkan tugas manusia adalah bertakwa kepada Allah yakni dengan mencari informasi luas mengenai pembuktian dan penerapan nilai-nilai Al-Qur'an dalam semua ilmu yang ada di dunia ini.

Nilai-nilai tersebut dapat terserap secara alami, apabila setiap guru mengaplikasikan dalam kegiatan sehari-hari. Menurut (Zuchdi, *etal.* 2010) apabila nilai-nilai tersebut juga dikembangkan melalui kultur sekolah, maka kemungkinan besar pendidikan karakter lebih efektif. Pembentukan karakter harus menjadi prioritas utama karena sudah terbukti dengan melihat kenyataan yang ada dalam kehidupan masyarakat terdapat banyak masalah yang ditimbulkan oleh karakter yang tidak baik.

Implementasi pendidikan karakter secara sistematis dan berkelanjutan akan membangun seorang anak cerdas dalam emosinya. Kecerdasan emosi merupakan bekal penting dalam mempersiapkan anak menyongsong masa depan, karena seseorang akan

lebih mudah dan berhasil menghadapi segala macam tantangan kehidupan, termasuk tantangan untuk berhasil secara akademis (Lepiyanto, 2011).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan proses pengembangan dan hasil uji coba yang telah dilakukan terhadap LKPD pembelajaran Kimia kelas X terintegrasi Islam – Sains ini, dapat dipaparkan sebagaiberikut:

1. Pengembangan lembar kerja peserta didik Kimia yang terintegrasi nilai –nilai islam telah menghasilkan produk berupa lembar kerja peserta didik Kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit dengan menggunakan pendekatan saintifik.
2. Penerapan pendekatan ini berpengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik serta telah mencapai ketuntasan klasikal yang ditetapkan, yakni lebih dari 81,25% dari seluruh siswa yang mengikuti pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [39] E. Mulyasa. (2006). Buku Panduan Penyusunan KTSP, Jakarta: BSNP.
- [40] Kasmadi Imam Supardi dan Indraspuri Rahning Putri. (2010). Pengaruh Penggunaan Artikel Kimia dari Internet pada Model Pembelajaran Creative Problem Solving terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, (Vol. 4, No. 1). Hlm 574–581
- [41] E. Mulyasa. (2006). *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset
- [42] Kemendikbud. (2013). Pendekatan Scientific (Ilmiah) dalam Pembelajaran. Jakarta:Pusbang prodik.

- [43] BSNP. (2006). Permendiknas No.22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Depdiknas
- [44] Irwandi. (2012). *Pengaruh Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Biologi melalui Strategi Inkuiri dan Masyarakat Belajar pada Siswa dengan Kemampuan Awal Berbeda terhadap Hasil Belajar kognitif di SMA Negeri Kota Bengkulu.* *Jurnal Kependidikan Triadik*, 12(1): 33-41.
- [45] A.Machin (2014). *Implementasi Pendekatan Saintifik, Penanaman Karakter dan Konservasi Pada Pembelajaran Materi Pertumbuhan.* *JPII* 3 (1) (2014) 28-35.
- [46] Aziazah, Dewiantika (2015). *Studi Kasus Tentang Pembelajaran Nilai-Nilai Islam dalam pembelajaran Kimia di SMA Kabupaten Cirebon.*
- [47] Zuchdi, D. *et al.* 2010. *Pengembangan Model Pembelajaran Karakter Terintegrasi dalam Pembelajaran Bidang Studi.* *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 29 (1): 1-12.
- [48] Lepiyanto, A. 2011. *Membangun Karakter Siswa dalam Pembelajaran Biologi.* *Jurnal Bioedukasi*, 2(1): 73-80.

Analisis Butir Soal untuk Soal Pilihan Ganda Berdasarkan Teori Tes Klasik dengan Menggunakan Aplikasi SPSS

Didik Setyawarno

didiksetyawarno@uny.ac.id

Jurusan Pendidikan IPA, FMIPA UNY

Abstrak: Artikel ini bertujuan mengkaji tentang analisis butir soal dengan pendekatan teori tes klasik yang diperuntuk untuk guru atau mahasiswa calon guru baik bidang IPA atau Non-IPA. Aspek yang dikaji meliputi konsep dasar teori tes klasik yang dijabarkan menjadi berbagai formula penting dalam analisis butir soal yang meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Selain itu, artikel juga mengkaji aplikasi SPSS untuk analisis butir soal bentuk pilihan ganda. Setelah membaca artikel ini, guru atau mahasiswa calon guru mempunyai pemahaman tentang konsep dasar teori tes klasik, validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Selain itu, guru atau mahasiswa calon guru mempunyai kemampuan menggunakan aplikasi SPSS untuk analisis butir soal bentuk pilihan ganda.

Kata Kunci: Teori Tes Klasik, Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda, dan aplikasi SPSS.

PENDAHULUAN

Setiap proses pembelajaran yang telah dilakukan oleh guru selama waktu tertentu harus diketahui sejauhmana pembelajaran tersebut mampu meningkatkan kemampuan atau memberikan nilai tambah bagi siswanya. Tes merupakan salah satu alat untuk melakukan pengukuran, yaitu alat untuk mengumpulkan informasi karakteristik suatu objek. Objek ini bisa berupa kemampuan peserta didik, sikap, minat, maupun motivasi (Rosana, 2014:33). Tes tersebut dikalangan dunia pendidikan di sebut tes hasil belajar (THB).

Tes hasil belajar adalah salah satu alat ukur yang paling banyak digunakan untuk mengetahui hasil belajar seseorang dalam proses belajar-mengajar atau suatu program pendidikan. Istilah tes sering diartikan sebagai alat penilaian yang sifatnya

spesifik, dan secara sederhana diungkapkan dalam bentuk pertanyaan yang mengungkap tingkah laku, potensi maupun dikaitkan dengan hasil belajar (Suparwoto, 2005:4). Tes merupakan alat ukur yang standar dan obyektif sehingga dapat digunakan secara meluas untuk mengukur dan membandingkan keadaan psikis atau tingkah laku individu. Sebagai contoh, setiap tes yang diberikan oleh guru kepada siswa menuntut keharusan adanya respon dari subyek (orang yang dites) yang sedang dicari informasinya.

Sebagai alat untuk mengukur kemampuan siswa setelah mengikuti kegiatan pendidikan selama selang waktu tertentu, maka eksistensi tes menjadi sangat penting (Lababa, 2008:30). Sebuah tes yang baik, akan bisa mengungkapkan keadaan sebenarnya dari siswa, dan tes yang tidak baik tidak akan bisa mengungkap apa kemampuan sebenarnya siswa. Dengan demikian identifikasi terhadap setiap butir item soal perlu dilakukan sebelum butir soal tersebut digunakan dalam pengukuran kemampuan siswa. Identifikasi dan analisis butir item soal perlu dilakukan secara rutin oleh guru untuk perbaikan, pembenahan, dan penyempurnaan kembali terhadap butir-butir soal. Dengan cara ini, guru pada masa-masa yang akan datang tes hasil belajar yang disusun atau dirancang betul-betul dapat menjalankan fungsinya sebagai alat pengukur hasil belajar yang memiliki kualitas yang tinggi. Selain itu, analisis item butir soal dilakukan untuk mengetahui berfungsi atau tidaknya sebuah soal.

Analisis item butir soal pada umumnya dilakukan melalui dua cara, yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif (Subali, 2014). Analisis butir soal secara kualitatif dilaksanakan berdasarkan kaidah penulisan soal (tes tertulis, perbuatan, dan sikap). Penelaahan ini biasanya dilakukan sebelum soal digunakan atau diujikan. Aspek yang diperhatikan dalam penelaahan secara kualitatif mencakup aspek materi, konstruksi, bahasa atau budaya, dan kunci jawaban. Analisis item butir soal secara kuantitatif merupakan penelaahan butir soal didasarkan pada bukti empirik. Salah satu tujuan utama pengujian butir-butir soal secara empirik adalah untuk mengetahui sejauh mana masing-masing butir soal membedakan antara siswa yang tinggi

kemampuannya dengan siswa yang rendah kemampuannya.

Artikel ini akan memfokuskan pembahasan terkait dengan konsep dasar teori tes klasik yang dijabarkan menjadi berbagai formula penting dalam analisis butir soal yang meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Selain itu, artikel juga mengkaji aplikasi SPSS untuk analisis butir soal bentuk pilihan ganda. Setelah membaca artikel ini, guru atau mahasiswa calon guru mempunyai pemahaman tentang konsep dasar teori tes klasik, validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, serta mempunyai kemampuan menggunakan aplikasi SPSS untuk analisis butir soal bentuk pilihan ganda.

PEMBAHASAN

A. Teori Tes Klasik

Classical Test Theory yang dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan teori tes klasik merupakan salah satu teori pengukuran yang tertua didunia pengukuran behavioral. Mamun Ali Naji Qasem menyatakan bahwa: *classical test theory introduces three concepts test score, true score, and error score. Within that theoretical framework, models of various forms have been formulated* (Qasem, 2013:78). Teori tes klasik memperkenalkan tiga konsep yaitu: skor tes, skor yang benar, dan skor galat. Model berbagai bentuk telah dirumuskan berdasarkan teori tersebut. Sebagai contoh, kita sering merujuk pada model uji klasik, yaitu model linear sederhana di mana postulat-postulas yang menghubungkan skor tes tampak (X) dengan jumlah dua variabel yang tidak dapat diamati, skor murni (T), dan skor kesalahan (E), yaitu, $X = T + E$. Ada tujuh macam asumsi yang ada dalam teori tes klasik ini. Allen & Yen (1979:57) menguraikan asumsi-asumsi teori klasik sebagai berikut.

1. Terdapat hubungan antara skor tampak (*observed score*) yang dilambangkan dengan huruf X, skor murni (*true score*) yang dilambangkan dengan T dan skor

kasalahan (error) yang dilambangkan dengan E. Dalam bahasa matematika dapat dilambangkan dengan $X = T + E$.

2. Skor murni (T) merupakan nilai harapan $e(X)$. Dengan demikian skor murni adalah nilai rata-rata skor perolehan teoretis sekiranya dilakukan pengukuran berulang-ulang (sampai tak terhingga) terhadap seseorang dengan menggunakan alat ukur.

3. Tidak terdapat korelasi antara skor murni dan skor pengukuran pada suatu tes yang dilaksanakan ($\rho_{et} = 0$).

4. Korelasi antara kesalahan pada pengukuran pertama dan kesalahan pada pengukuran kedua adalah nol ($\rho_{e1e2} = 0$).

5. Jika terdapat dua tes untuk mengukur atribut yang sama maka skor kesalahan pada tes pertama tidak berkorelasi dengan skor murni pada tes kedua ($\rho_{e1t2} = 0$). Asumsi ini

6. Dua perangkat tes dapat dikatakan sebagai tes-tes yang paralel jika skor-skor populasi yang menempuh kedua tes tersebut mendapat skor murni yang sama ($T = T'$) dan varian skor-skor kesalahannya sama $\sigma_e^2 = \sigma_{e'}^2$.

7. Jika dua perangkat tes mempunyai skor-skor perolehan X_{t1} dan X_{t2} yang memenuhi asumsi 1 sampai 5 dan apabila untuk setiap populasi subyek $X_1 = X_2 + C_{12}$, dimana C_{12} adalah sebuah bilangan konstanta, maka kedua tes itu disebut tes yang paralel.

Asumsi-asumsi teori klasik sebagaimana disebutkan di atas memungkinkan untuk dikembangkan dalam rangka pengembangan berbagai formula yang berguna dalam melakukan pengukuran psikologis. Daya beda, indeks kesukaran, efektifitas distraktor, reliabilitas dan validitas adalah formula penting yang disarikan dari teori tes klasik (Lababa, 2008:30).

B. Validitas

Ellen A. Drost menyatakan bahwa “*validity is concerned with the*

meaningfulness of research components” (Drost, 2012:114). Dalam hal yang sama Ronald Jay Cohen menyatakan bahwa “*validity, as applied to a test, is a judgment or estimate of how well a test measures what it purports to measure in a particular context. More specifically, it is a judgment based on evidence about the appropriateness of inferences drawn from test scores* (Cohen, 2009:172). Pernyataan tersebut menyatakan bahwa validitas berkaitan dengan ketepatan keberartian komponen penelitian. Pengertian tersebut jika dikaitkan dengan butir soal sebagai alat ukur, maka validitas merupakan ketepatan alat ukur dengan hal yang diukur. Ada beberapa jenis validitas alat ukur, yaitu: validitas isi, validitas konstruksi, validitas ramalan, dan validitas sama saat. Validitas butir soal pilihan ganda/data dikotomi, jika butir soal di jawab benar bernilai 1 dan salah bernilai 0 di hitung dengan menggunakan teknik *Korelasi Point Biserial* (Koyan, 2012:56). Rumus yang digunakan untuk menghitung Korelasi Point Biserial sebagai berikut.

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- r_{pbi} = koefisien korelasi *point biserial*
- M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi butir yang dicari validitasnya
- M_t = rerata skor total
- s_t = standar deviasi dari skor total
- p = proporsi peserta didik yang menjawab betul (banyaknya peserta didik yang menjawab betul dibagi dengan jumlah seluruh peserta didik)
- q = proporsi peserta didik yang menjawab salah ($q = 1 - p$).

Suatu butir tes dinyatakan valid jika r hitung lebih besar daripada r tabel dengan taraf signifikansi atau taraf kekeliruan 5% ($r_{hit} > r_{tab}$ dengan taraf signifikansi 5%).

C. Reliabilitas

Reliabilitas berasal dari kata *reliability* yang dapat diartikan hal yang dapat dipercaya. Dalam hal yang sama, Drost menyatakan bahwa “*reliability is a major concern when a psychological test is used to measure some attribute or behaviour*”(Drost, 2012:106). Pengertian tersebut menyatakan bahwa reliabilitas adalah keterpercayaan, keterandalan, kejelasan, konsistensi, atau kestabilan. Ada beberapa jenis reliabilitas, yaitu: (1) konsistensi internal, (2) stabilitas, dan (3) ekuivalen. Reliabilitas konsistensi internal alat ukur dapat dihitung dengan menggunakan rumus Koefisien Alpha-Cronbach, Kuder-Richardson (KR-20 atau KR-21), dan Teknik Belah Dua. Suparwoto menyatakan bahwa Koefisien AlphaCronbach dapat dimanfaatkan untuk analisis butir soal dengan skor benar +1 dan salah 0, atau dengan skor 1, 2, 3 berurutan dan cara ini merupakan upaya menetapkan koefisien reliabilitas instrumen/tes yang mengacu pada konsep *internal consistency* (Suparwoto, 2005:55). Rumus yang digunakan untuk menghitung Koefisien Alpha-Cronbach sebagai berikut.

$$r_{1.1} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{SD_t^2 - \sum SD_i^2}{SD_t^2} \right)$$

Keterangan :

- $r_{1.1}$ = koefisien reliabilitas perangkat tes
- k = banyak butir tes
- SD_i^2 = varians skor tiap butir (item)
- SD_t^2 = varian skor total

Tingkat reliabilitas instrumen dapat diketahui dari nilai r sebagai berikut.

- $r \leq 0,20 \Rightarrow$ sangat rendah
- $0,20 < r \leq 0,40 \Rightarrow$ rendah
- $0,40 < r \leq 0,60 \Rightarrow$ sedang
- $0,60 < r \leq 0,80 \Rightarrow$ tinggi
- $0,80 < r \leq 1,00 \Rightarrow$ sangat tinggi

D. Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran butir sebagaimana dinyatakan oleh Allen & Yen (1979:120) adalah “*proportion of examinees who get that item correct*”. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa tingkat kesukaran butir tes merupakan bilangan yang menunjukkan proporsi peserta ujian (*testee*) yang dapat menjawab betul butir soal tersebut. Sedangkan tingkat kesukaran perangkat tes adalah bilangan yang menunjukkan rata-rata proporsi *testee* yang dapat menjawab seluruh (perangkat) tes tersebut (Koyan, 2012:62). Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran sebagai berikut.

$$P = \frac{nB}{n}$$

Keterangan:

- P = tingkat kesukaran butir tes
 nB = banyaknya subyek yang menjawab soal dengan betul
 n = jumlah subyek (*testee*) seluruhnya

Sebagaimana dinyatakan oleh Allen & Yen, tingkat kesukaran butir soal yang baik adalah 0,3 sampai 0,7. Butir dengan tingkat kesulitan dibawah 0,3 dianggap butir soal yang sukar sedangkan jika indeksny diatas 0,7, butir soal tersebut dianggap mudah (Allen & Yen, 1979:121). Dengan demikian kriteria tingkat kesukaran (P) dapat dituliskan sebagai berikut.

0,00 - 0,30 => soal tergolong sukar

0,31 - 0,70 => soal tergolong sedang

0,71 - 1,00 => soal tergolong mudah

E. Daya Pembeda

Daya beda (diskriminasi) suatu butir tes adalah kemampuan suatu butir untuk

membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah (Lababa, 2008:32). Pengertian tersebut menjelaskan bahwa daya beda butir tes merupakan kemampuan butir tes tersebut membedakan antara *testee* kelompok atas (tinggi) dan *testee* kelompok bawah (lemah). Rumus untuk menghitung daya beda butir tes adalah sebagai berikut.

$$D_B = \frac{nB_A}{n_A} - \frac{nB_B}{n_B}$$

Keterangan:

nB_A = jumlah subyek yang menjawab betul pada kelompok atas

nB_B = jumlah subyek yang menjawab betul pada kelompok bawah

n_A = jumlah subyek kelompok atas

n_B = jumlah subyek kelompok bawah

Kriteria Daya Beda (D_B) sebagai berikut.

0,40 – 1,00 => Soal baik

0,30 – 0,39 => Soal diterima dan diperbaiki

0,20 – 0,29 => Soal diperbaiki

0,00 – 0,19 => Soal ditolak

Jika " D_B " negatif, soal tersebut sangat buruk dan harus dibuang.

F. Analisis Butir Soal Pilihan Ganda dengan Aplikasi SPSS

Statistical Product and Service Solutions (SPSS) merupakan salah satu aplikasi statistic untuk mengolah data. Gaur menyatakan bahwa "*SPSS is a very powerful and user friendly program for statistical analyses*" (Gaur, 2006:15). Aplikasi tersebut sangat berguna dalam pengolahan data kuantitatif, tidak terkecuali dalam analisis butir soal baik untuk penentuan validitas, reliabilitas, tingkat Kesukaran, dan daya pembeda. Berikut cara analisis butir soal menggunakan aplikasi SPSS.

1. Pada *Variable View*, isikan variable semua butir soal yang akan dianalisis.

2. Tambahkan satu variabel jumlah di bawah variabel butir soal.
3. Pada *Data View*, isikan data butir soal yang akan di analisis (soal pilihan ganda: benar = 1 dan salah = 0).
4. Uji Validitas:
 - a. Pilih menu *Analyze --> Correlate --> Bivariate*
 - b. Masukkan variabel soal dan jumlah ke Kotak “*Variables*” pada kotak dialog *Bivariate Correlations*.
 - c. Pilih *Pearson, Two-tailed*, dan *Flag significant correlation* dengan mengeklik tombol tersebut kemudian Klik OK.
 - d. Pembacaan Hasil: pada kolom "jumlah" dengan ketentuan jika nilai sig < 0,05 maka butir soal tersebut valid, dan sebaliknya jika nilai sig \geq 0,05 maka butir soal tersebut tidak valid.
5. Uji Reliabilitas:
 - a. Pilih menu *Analyze --> Scale --> Reliability Analysis*.
 - b. Masukkan semua variabel soal yang akan di analisis ke Kotak “*Items*”
 - c. Pada kotak dialog *Reliability Analysis* untuk kolom Model pilih *Alpha*, klik tombol *Statistics*, dan pilih Item selanjutnya *Continue* dan OK.
 - d. Klik OK.
 - e. Pembacaan Hasil: pada tabel *Reliability Statistics* akan muncul nilai *Cronbach's Alpha* yang menyatakan koefisien reliabilitas butir soal tersebut.
6. Uji Tingkat Kesukaran
 - a. Pilih menu *Analyze --> Descriptive Statistics --> Frequencies*.
 - b. Masukkan semua variabel butir soal ke kotak “*Variable(s)*”
 - c. Pada kotak dialog *Frequencies*, pilih tombol *Statistics*, klik *Mean*, dan Klik *Continue* dan OK.
 - d. Pembacaan Hasil: pada tabel *Statistics* muncul nilai MEAN untuk setiap butir soal dengan ketentuan sebagai berikut.
0,00 - 0,30 => soal tergolong sukar
0,31 - 0,70 => soal tergolong sedang

0,71 - 1,00 => soal tergolong mudah

7. Uji Daya Pembeda

Penentuan daya pembeda setiap butir soal dengan melihat nilai *person correlations* pada hasil uji validitas yang telah dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut.

0.40 – 1.00 => Soal baik

0.30 – 0.39 => Soal diterima dan diperbaiki

0.20 – 0.29 => Soal diperbaiki

0.00 – 0.19 => Soal ditolak

PENUTUP

Asumsi-asumsi teori klasik merupakan dasar pengembangan berbagai formula yang berguna dalam melakukan pengukuran butir soal mencakup daya beda, indeks kesukaran, efektifitas distraktor, reliabilitas dan validitas. Validitas butir soal merupakan ketepatan butir soal tersebut dengan aspek yang diukur dalam penilaian hasil belajar. Teknik Korelasi Point Biserial merupakan salah satu teknik untuk menentukan butir soal tersebut valid atau tidak. Reliabilitas adalah keterpercayaan, keterandalan, kejelasan, konsistensi, atau kestabilan. Reliabilitas butir soal dapat dihitung salah satunya dengan menentukan koefisien Alpha-Cronbach. Tingkat kesukaran butir tes merupakan bilangan yang menunjukkan proporsi peserta ujian (testee) yang dapat menjawab betul butir soal tersebut. Daya beda (diskriminasi) suatu butir tes adalah kemampuan suatu butir untuk membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Aplikasi SPSS dapat digunakan untuk analisis butir soal dengan pendekatan teori klasik tes.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen & Yen. 1979. *Introduction to Measurement Theory*. Belmont, California: Wadsworth, Inc.
- Arif Pratisto. 2004. *Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan dengan SPSS*. Jakarta: Gramedia.
- Bambang Subali. Analisis Soal Baik Kualitatif Maupun Kuantitatif. *Disajikan pada Kegiatan Workshop Item Development Dosen Poltekkes Kebidanan Politeknik Kesehatan Surakarta tanggal 18-19 Agustus 2014 di Griya Persada Conventional Hotel & Resort, Jl Boyong*

Kaliurang Barat.

- Carmines, EG & Zeller, RA. 1979. *Reliability and Validity Assessment*. Beverly Hills, California: Sage Publications, Inc.
- Cohen, R.J. 2009. *Psychological Testing and Assessment: An Introduction to Tests and Measurement 7th Edition*. New York, USA: Mc-Graw-Hill.
- Dadan Rosana. 2014. *Evaluasi Pembelajaran Sains*. Yogyakarta: UNY Press.
- Drost, E.A. Validity and Reliability in Social Science Research. *Education Research and Perspectives, Vol.38, No.1, 2012*.
- Gaur, A.S. 2006. *Statistical Methods for Practice and Research*. Delhi, India: SAGE Publications.
- I Wayan Koyan. 2012. *Konstruksi Tes*. Bali: Undiksha Press.
- Junaidi Lababa. Analisis butir soal dengan teori tes klasik: Sebuah pengantar. *Jurnal Iqra' Volume 5 Januari - Juni 2008*.
- Qasem, M.A.N. A Comparative Study of Classical Theory (Ct) and Item Response Theory (Irt) In Relation To Various Approaches of Evaluating the Validity and Reliability of Research Tools. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME) Volume 3, Issue 5, pp 77-81, 2013.*
- Suparwoto. 2005. *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Zoghi, M and & Valipour, V. A Comparative Study of Classical Test Theory And Item Response Theory In Estimating Test Item Parameters In A Linguistics Test. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences, Vol. 4 (S4), pp. 424-435, 2014.*

Penerapan *Subject Specific Pedagogy (SSP)* IPA Model *Guided Inquiry* Untuk Meningkatkan Sikap Rasa Ingin Tahu dan Keterampilan Proses IPA Siswa SMP Kelas VII

Elya Sumartik

Guru di SMPN 1 Badau, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat
Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta

sumartikellya@gmail.com

Abstrak— *Subject Specific Pedagogy* seharusnya disusun oleh guru IPA dengan memperhatikan konsep dan melakukan analisis mendalam terkait materi karakteristik siswa, materi, dan kesesuaian model pembelajaran agar dapat menciptakan suasana belajar yang menarik dan bermakna bagi siswa. Model pembelajaran *guided inquiry* mengarahkan siswa untuk menemukan pengetahuan melalui proses kerja ilmiah, membentuk dan mengembangkan konsep siswa sendiri dan menumbuhkan sikap rasa ingin tahu siswa. Sikap ingin tahu tersebut akan mendorong siswa untuk terus belajar, sehingga setelah mereka mengetahui segala hal yang sebelumnya tidak diketahui akan menimbulkan kepuasan tersendiri dalam dirinya. Model pembelajaran *guided inquiry* sesuai dengan kurikulum 2013 dapat meningkatkan keterampilan proses IPA karena melibatkan siswa dalam proses pembelajaran melalui penemuan pribadi, sintaksnya mencakup kegiatan pada *sainstific learning*.

Kata kunci: *Subject Specific Pedagogy, Guided Inquiry, Sikap rasa ingin tahu, Keterampilan proses IPA*

Pendahuluan

Guru merupakan jabatan dan pekerjaan profesional yang dituntut harus mempunyai empat kompetensi yang dikuasai. Kompetensi sebagai agen pembelajaran pada jenjang pendidikan dasar dan menengah serta pendidikan anak usia dini meliputi: kompetensi kepribadian, kompetensi pedagogik, kompetensi profesional dan kompetensi sosial (PP Nomor 19 Tahun 2005 Pasal 28). Keempat kompetensi tersebut saling berkaitan dan menentukan kualitas pendidikan. Sebagai seorang pendidik, diketahui bahwa profesionalisme seorang guru bukan hanya ditentukan pada kemampuannya memahami

dan menyampaikan ilmu pengetahuan, tetapi juga kemampuannya melaksanakan pembelajaran yang menarik dan bermakna pada siswa terutama pada konsep IPA.

Guru profesional harus mampu merencanakan dan menggabungkan strategi mengajar yang sesuai untuk siswa dengan beragam latar belakang dan gaya belajar (NSTA, 1998). Guru profesional menurut undang-undang no.14 tahun 2005 menentukan guru harus berijazah S-1 (Diploma IV) ditambah pendidikan profesi atau memiliki sertifikat pendidik. Seorang guru profesional juga harus memiliki pengetahuan dan kemampuan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yang baik dan harus selalu mengembangkan proses mengajarnya di kelas, secara terus menerus melatih kemampuannya dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran. PCK dalam pembelajaran IPA harus dikuasai oleh calon guru dan guru dalam mengemas materi pembelajaran yang akan disampaikan. PCK menitikberatkan bagaimana suatu konsep atau materi yang disampaikan dalam proses pembelajaran dapat dipahami oleh siswa.

Guru dituntut untuk memiliki kemampuan mengajar (*pedagogy*) sekaligus kemampuan penguasaan materi pelajaran (*content*) yang baik agar peserta didik mengikuti pelajaran tidak bosan, menarik dan menyenangkan. Guru sebagai fasilitator harus memiliki kemampuan dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran yang baik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan optimal. Perangkat pembelajaran seharusnya disusun oleh guru IPA dengan memperhatikan konsep dan melakukan analisis mendalam terkait materi karakteristik siswa, materi, dan kesesuaian model pembelajaran. Perangkat seperti ini dikenal sebagai *subject specific pedagogy* (SSP). SSP merupakan istilah yang lahir dari PCK. merupakan salah satu komponen pengetahuan profesional bagi seorang guru dan pertama kali dikenal oleh Lee Shulman pada tahun 1986.

Penerapan model pembelajaran *guided inquiry* mengarahkan siswa untuk menemukan pengetahuan melalui proses kerja ilmiah, membentuk dan mengembangkan konsep siswa sendiri [1]. Model pembelajaran *guided inquiry* merupakan model yang sesuai dengan kurikulum 2013 dapat meningkatkan keterampilan proses IPA karena melibatkan siswa dalam proses pembelajaran melalui penemuan pribadi, sintaksnya mencakup kegiatan pada *sainstific learning* yang tepat digunakan bagi siswa yang kurang berpengalaman belajar

dengan pendekatan inkuiri [2].

Sikap rasa ingin tahu sangat penting dalam proses pembelajaran, karena sikap rasa ingin tahu akan mendorong siswa menjadi aktif, kemudian akan memotivasi siswa untuk mempelajari lebih mendalam sehingga akan membawa kepuasan dalam dirinya dan menghilangkan rasa bosan untuk mencari tahu dan terus belajar. Dalam proses pembelajaran, siswa diharapkan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap pengetahuan yang baru agar ilmu yang diperoleh berkembang dan bertambah banyak. Rasa ingin tahu merupakan titik awal dari pengetahuan yang dimiliki oleh manusia untuk melakukan penelitian-penelitian demi mendapatkan sesuatu yang baru.

Pembelajaran IPA dengan menggunakan keterampilan proses sangat penting bagi siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki, memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri konsep, prinsip, hukum dan teori. Pada keterampilan proses IPA melatih siswa untuk melakukan kegiatan ilmiah melalui penyelidikan, mengajukan pertanyaan dan mencari jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, sehingga keterampilan ini dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menyelesaikan persoalan yang ada dilingkungan sekitar.

Pendidikan IPA Terpadu merupakan pendidikan berorientasi pada pengembangan berpikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, pembangunan sikap peduli dan bertanggungjawab terhadap lingkungan alam dan sosial. Pendidikan IPA diharapkan menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.

KAJIAN TEORI

A. *Subject Specific Pedagogy (SSP) IPA*

SSP merupakan seperangkat pembelajaran dengan memperhatikan konsep dan melakukan analisis terkait karakteristik peserta didik sebagai audien, materi dan kesesuaian model pembelajaran[3]. SSP merupakan pengemasan materi bidang studi menjadi perangkat pembelajaran yang mendidik komperhensif dan solid yang mencakup kompetensi, subkompetensi, materi, metode, strategi, media serta evaluasi[4]. SSP merupakan keterpaduan penyusunan perangkat pembelajaran tingkat mata pelajaran secara komprehensif yang mencakup unit-unit: silabus, RPP, bahan ajar peserta didik, LKS, dan assesmen pembelajaran[5]. SSP merupakan pengemasan materi bidang studi menjadi seperangkat pembelajaran yang komprehensif dan mendidik. SSP menunjuk pada dua konsep yaitu *subject-specific* yang menggambarkan *content* (isi) materi ajar dan *pedagogy* yang menggambarkan bagaimana cara mengajarnya. Seorang guru harus menguasai keduanya, yang kemudian dikenal sebagai *Pedagogical Content Knowledge*(PCK) [6].

Referensi [7] mengemukakan bahwa PCK merupakan kombinasi dari dua jenis kompetensi yaitu kompetensi pedagogis (*pedagogical knowledge*) dan kompetensi profesional (*content knowledge*) yang sangat penting dimiliki oleh seorang guru untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi siswa. *Pedagogical knowledge*, yang berkaitan dengan proses mengajar meliputi pengetahuan tentang manajemen kelas, tugas, perencanaan, dan pelaksanaan pembelajaran, sedangkan *content knowledge* yang meliputi tentang konsep, teori, gagasan, langkah kerja, pengetahuan tentang pembuktian dan praktik serta pendekatan untuk mengembangkan pengetahuan. Referensi [8] PCK merupakan suatu pengetahuan guru yang sangat khas, PCK adalah perpaduan antara pengetahuan tentang materi atau disiplin ilmu dengan pengetahuan tentang

pedagogi umum, maka terdapat suatu struktur pengetahuan yang khas/unik di dalam bidang pembelajaran yang disajikan sesuai dengan kemampuan siswa yang beragam. PCK membedakan cara pandang mengenai suatu disiplin ilmu antara ilmuan dan pendidik. Bagi seorang guru, pemahaman tentang disiplin ilmu saja tidak cukup, perlu memiliki pengetahuan terkait dengan disiplin ilmu itu yang relevan dengan pembelajaran.

Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru disebut sebagai kompetensi pedagogis yaitu kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran yang mencakup pemahaman terhadap siswa, perencanaan, implementasi pembelajaran dan evaluasi hasil belajar. Selanjutnya guru disebut sebagai kompetensi profesional yaitu penguasaan materi pembelajaran secara luas dan mendalam yang meliputi penguasaan materi kurikulum mata pelajaran di sekolah dan substansi keilmuan yang menaungi materinya serta penguasaan terhadap struktur dan metodologi keilmuannya. PCK diartikan sebagai pengetahuan yang harus dipahami oleh seorang guru dan calon guru karena seorang guru harus familiar dengan konsep alternatif dan kesulitan yang dihadapi siswa dengan beragam latar belakang serta mengorganisasikan, menyusun, melaksanakan, penilaian terhadap subjek materi [9].

Pedagogical Content Knowledge is the most powerful analogies, illustrations, example, explanation, and demonstrations in a word, the way of representing and formulating the subject that makes is comprehensible for others. Definisi PCK tersebut jika diformulasikan dalam pembelajaran IPA merupakan analogi, ilustrasi, contoh, penjelasan dan demonstrasi IPA yang lebih kuat, mewakili dan merumuskan materi IPA sehingga dapat dipahami oleh orang lain [8]. PCK sebagai pengetahuan seorang guru dalam menyediakan situasi mengajar untuk membantu siswa dalam mengerti konten atas fakta ilmu pengetahuan [10].

Referensi [7] mengemukakan seorang guru profesional harus memiliki pengetahuan dan kemampuan PCK yang baik, sebagai agen pengubah seharusnya para guru terus mengembangkan proses mengajar dikelas dan calon guru terus melatih kemampuan dalam merancang pembelajaran, salah satunya dengan memahami PCK. Ada tujuh

kategori pengetahuan yang harus dimiliki oleh guru agar dapat mengelola pembelajaran secara efektif berikut:

- 1) *content knowledge;*
- 2) *general pedagogical knowledge. With special reference to those broad principles and strategies of classroom management and organization that appear to transcend subject matter;*
- 3) *curriculum knowledge, with particular grasp of the materials and programs that serve as "tools of the trade" for teachers;*
- 4) *pedagogical content knowledge, that special amalgam of content and pedagogy that is uniquely the province of teachers, their own special form of professional understanding;*
- 5) *knowledge of learners and their characteristics;*
- 6) *knowledge of educational contexts, ranging from the workings of the group or classroom, the governance and financing of school districts, to the character of communities and culture;*
- 7) *knowledge of educational ends, purposes, and values, and their philosophical and historical grounds.*

Di sisi lain Grossman (1990) berpendapat bahwa seorang guru memiliki empat dasar pengetahuan untuk mengajar yaitu pedagogi, PCK, konteks sekolah dan materi pelajaran. Barnett dan Hodson (2001) menambahkan empat jenis pengetahuan dalam mengajar ialah pengetahuan akademik dan penelitian, PCK, pengetahuan profesional, dan pengetahuan kelas [11]. Referensi [12] mengidentifikasi komponen PCK dalam pembelajaran sains berikut:

- 1) *orientation toward science teaching*
- 2) *knowledge and beliefs about science curriculum*
- 3) *knowledge and beliefs about student understanding of specific science topics*
- 4) *knowledge and beliefs about assessment in science*
- 5) *knowledge and beliefs about instructional strategies for teaching science*

Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa SSP

merupakan pengemasan bidang studi yang menjadi perangkat pembelajaran yang khas dan komprehensif oleh guru dalam mengelola dan merencanakan pembelajaran mencakup: pengetahuan guru tentang kurikulum, pengetahuan tentang pemahaman siswa, pengetahuan tentang strategi pembelajaran, dan pengetahuan tentang evaluasi pembelajaran,. Komponen SSP meliputi: silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), bahan ajar, LKS dan Penilaian

B. Model Guided Inquiry

Pembelajaran *guided inquiry* merupakan pelaksanaan pembelajaran yang memposisikan siswa sebagai seorang ilmuwan yang menemukan dan memecahkan suatu permasalahan melalui kegiatan ilmiah[13]. *Guided inquiry* merupakan model pembelajaran yang didalamnya terdapat beberapa kegiatan yang bersifat ilmiah, siswa menyampaikan ide sebelum topik tersebut dipelajari, siswa menyelidiki sebuah gejala atau fenomena, siswa menjelaskan fakta dan membandingkannya secara saintifik [14]. Pembelajaran *guided inquiry* merupakan pendekatan pembelajaran yang dapat membentuk karakter siswa yang jujur, disiplin, tanggung jawab, teliti, kerjasama, dan rasa ingin tahu [15].

Referensi [16] menjelaskan *guided inquiry* adalah kegiatan pembelajaran yang diawali dengan penyajian fenomena atau masalah yang akan diselidiki oleh siswa, selanjutnya siswa merancang sendiri prosedur dan kegiatan penyelidikan untuk menarik kesimpulan berdasarkan data yang didapatkan. *Guided inquiry* sebagai seperangkat kegiatan yang ditandai dengan pendekatan pemecahan masalah, dimana siswa sebagian besar dihadapkan dalam masalah disekitarnya dengan materi yang tepat dan cocok digunakan untuk menyelidiki lingkungan dan memecahkan masalah [17]. Dengan pembelajaran model *guided inquiry* siswa belajar menggunakan keterampilan berpikir kritis saat siswa berdiskusi dan menganalisis bukti, mengevaluasi ide dan proposisi, merefleksikan validitas data, memproses, serta membuat kesimpulan [18].

Referensi [19] menjelaskan bahwa sintaks kegiatan *guided inquiry* terdiri dari:

1) Orientasi (*Orientation*)

Pada tahap orientasi ini menyiapkan siswa dalam pembelajaran. Tahap ini meliputi memberikan motivasi siswa dalam pembelajaran, menarik minat siswa, dan membuat rasa ingin tahu siswa lebih dalam, dan menghubungkan dengan pengetahuan sebelumnya. Pengenalan terhadap tujuan pembelajaran dan kriteria keberhasilan memfokuskan siswa untuk menghadapi persoalan penting dan menentukan tingkat penguasaan yang diharapkan.

2) Eksplorasi (*Exploration*)

Tahap eksplorasi memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan observasi, mendesain eksperimen, mengumpulkan, memeriksa, dan menganalisis data atau informasi, menyelidiki hubungan serta mengemukakan pertanyaan dan menguji hipotesis.

3) Pembentukan Konsep (*Concept Formation*)

Sebagai hasil dari tahap eksplorasi, konsep diciptakan, diperkenalkan dan dibentuk. Dari penyajian informasi dalam pembelajaran, pemahaman konsep dikembangkan dengan mengikutsertakan siswa dalam penemuan bukan penyampaian informasi melalui naskah atau ceramah.

4) Aplikasi (*Application*)

Setelah konsep diidentifikasi, selanjutnya diperkuat dan diperluas. Tahap aplikasi ini melibatkan pengetahuan baru dalam latihan, permasalahan, dan situasi penelitian lain. Latihan memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun kepercayaan diri pada situasi sederhana dan konteks umum. Pemahaman dalam pembelajaran yang sebenarnya disajikan dalam permasalahan yang memaksa siswa untuk mentransfer pengetahuan baru ke dalam konsep yang khusus, memadukannya dengan pengetahuan yang lain, dan menggunakannya dengan cara baru dan berbeda untuk memecahkan masalah nyata di dunia.

5) Penutup (*Closure*)

Setiap kegiatan pembelajaran diakhiri dengan membuat validasi terhadap hasil yang mereka dapatkan, refleksi apa yang telah mereka pelajari, dan menilai kinerja mereka. Validasi bisa diperoleh dengan melaporkan hasil kepada teman atau guru untuk

mendapatkan pandangan mereka mengenai isi dan kualitas hasil.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *guided inquiry* merupakan suatu rangkaian pelaksanaan pembelajaran yang melibatkan kemampuan siswa sebagai seorang ilmuwan yang menemukan, menyelidiki gejala atau fenomena dan memecahkan suatu masalah sendiri melalui kegiatan saintifik, yang dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk yang cukup luas kepada siswa supaya membentuk karakter sikap ilmiah.

C. Sikap Rasa Ingin Tahu

Stern dan Wohlwill mengemukakan rasa ingin tahu merupakan konsep yang mempengaruhi perilaku manusia baik secara positif dan negatif pada semua tahap siklus kehidupan sebagai pendorong dalam perkembangan anak [20]. Rasa ingin tahu sebagai pengakuan, mengejar dan keinginan yang kuat untuk mengeksplorasi hal-hal baru, menantang, peristiwa yang tidak tertentu [21]. Rasa ingin tahu memotivasi seseorang untuk berpikir dan bertindak dengan cara yang baru untuk melakukan penyelidikan secara mendalam dan mempelajari apapun yang menarik perhatian. Litman & Silvia mengartikan rasa ingin tahu adalah keinginan menerima informasi baru dan pengalaman sebagai motivasi untuk perilaku menyelidiki [20]. Rasa ingin tahu sebagai respon terhadap sesuatu yang masih baru dan asing [22]. Chiappetta & Koballa, (2010, p. 106) menyatakan rasa ingin tahu sering dimanifestasikan banyak kepentingan ilmuwan untuk mengungkapkan misteri fenomena alam dengan kebenaran. Bagi mereka kebenaran adalah pemahaman yang lebih dalam mengenai dunia, sebagai proses kreatif yang didorong oleh hasrat pribadi untuk mencari tahu [23].

Rasa ingin tahu diawali dan timbul dari rasa penasaran dalam diri siswa untuk mengajukan pertanyaan yang lebih mendalam tentang lingkungan sekitarnya. Rasa ingin tahu dapat memberikan dorongan atau dukungan sehingga sangat diperlukan dalam pembelajaran [24]. Keinginan yang tinggi atau antusias seseorang untuk mencari jawaban dari suatu pertanyaan, adalah katalis untuk mengembangkan kemampuan sains

seseorang [25]. Rasa ingin tahu merupakan hasrat yang dapat memunculkan pertanyaan atau masalah serta usaha untuk mencari jawaban terhadap pertanyaan atau solusi terhadap masalah. Rasa ingin tahu merupakan motivasi instrinsik yang mendorong individu untuk mencari informasi [27].

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa sikap rasa ingin tahu merupakan perilaku atau tindakan yang kuat mendorong hasrat individu selalu berupaya memunculkan pertanyaan atau masalah serta usaha mencari informasi yang lebih mendalam dan meluas tentang lingkungan sekitar dari sesuatu yang dipelajari, dilihat, dan didengar.

D. Keterampilan Proses IPA

Keterampilan proses IPA merupakan kegiatan yang dilakukan ketika mempelajari sesuatu dan melakukan penyelidikan [28]. Keterampilan proses IPA merupakan keterampilan berpikir yang digunakan oleh ilmuwan dalam menggali ilmu pengetahuan untuk menyelesaikan suatu masalah dan merumuskan hasil [29]. Keterampilan proses IPA sebagai keterampilan intelektual yang dibutuhkan dalam melakukan penyelidikan ilmiah yang didapat siswa sebagai hasil dari pembelajaran IPA [30]. Keterampilan proses adalah salah satu cara yang dapat membantu siswa terlibat secara aktif dan memfasilitasi siswa untuk lebih mahir dalam menghadapi serta memahami fenomena alam yang terjadi di lingkungannya. Keterampilan proses IPA dibagi menjadi dua tingkat yaitu keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi [31].

Ada enam keterampilan dasar IPA meliputi mengamati (*observing*), mengelompokkan (*classifying*), mengukur (*measuring*), menyimpulkan (*Inferring*), meramalkan (*predicting*) dan mengkomunikasikan (*communicating*). keterampilan proses IPA terintegrasi meliputi: identifikasi variabel, menyusun hipotesis, menyusun tabel dan data, menyediakan dan mengolah data, membuat grafik, desain investigasi, analisis investigasi, deskripsi hubungan antar variabel dan eksperimen [28].

Referensi [32] membagi dua tipe keterampilan proses IPA yaitu *Basic skills* meliputi

kegiatan: mengamati, mengklasifikasi, mengkomunikasi, mengukur, estimasi, memprediksi dan menginferensi. Selanjutnya *Integrated skills* meliputi kegiatan yang harus dilakukan siswa antara lain: identifikasi variabel, kontrol variabel, definisi operational, membuat hipotesis, eksperimen, membuat grafik, interpretasi data, membuat model dan menyelidiki.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa keterampilan proses IPA merupakan suatu keterampilan intelektual yang dimiliki siswa sebagai ilmuwan dalam penyelidikan ilmiah, untuk merumuskan masalah, memahami ilmu pengetahuan, dan mengkomunikasikan informasi, yang meliputi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terintegrasi.

SIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran IPA Guru dituntut untuk memiliki kemampuan mengajar (*pedagogy*) sekaligus kemampuan penguasaan materi pelajaran (*content*) yang baik agar peserta didik mengikuti pelajaran tidak bosan, menarik dan menyenangkan. Guru sebagai fasilitator harus memiliki kemampuan dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran yang baik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan optimal. SSP IPA model *Guided Inquiry*, melatih keterampilan proses siswa untuk melakukan kegiatan dengan metode ilmiah, mendorong, menggali sikap rasa ingin tahu melalui penyelidikan atau eksperimen, mengajukan pertanyaan dan mencari jawaban dari pertanyaan yang diajukan, sehingga keterampilan ini dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menyelesaikan masalah atau fenomena yang ada dilingkungan sekitar.

Ucapan Terima Kasih

Saya menyampaikan ucapan terima kasih Bapak Prof. Dr. Zuhdan K. Prasetyo, M.Ed.; Bapak Prof. Dr. IGP. Surydharma; Ibu Dr. Insih Wilujeng; atas dukungan dan motivasi yang diberikan dalam penulisan paper ini, dan kepada seluruh panitia Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII UNY 2016 saya ucapkan terima kasih atas kesempatan yang diberikan, semoga paper ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, S. R. (2013). *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Penerbit DIVA Press.
- [2] Syarif, N. M. (2015). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Reaksi Reduksi-Oksidasi di Kelas X SMA Negeri Surabaya . *UNESA Journal of Chemical Education*, 4 (3), 446-471.
- [3] Perkasa, M., & Aznam, N. (2016). Pengembangan SSP Kimia Berbasis Pendidikan Berkelanjutan Untuk Meningkatkan Literasi Kimia Dan Kesadaran Terhadap Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Volume 2- Nomor 1, April 2016* , 46-57.
- [4] Hartati, T. (2009). *Productive Pedagogy & Subject Spesific Pedagogy*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung.
- [5] Prayitno, S. M., & Wangid, M. N. (2015). Model Subject Spesific Pedagogy Tematik Integratif Untuk Pengembangan Karakter Hormat Dan Tanggung Jawab Siswa. *Jurnal Pendidikan Karakter, Tahun V, Nomor 2, Oktober 2015*, 195-207.
- [6] Nuraini, R., Maryati, & Susilowati. (2013). Pengembangan Subject Spesific Pedagogi (SSP) IPA Berbasis Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dalam Tema Hujan Dan Perjalanan Air. *e-Journal Universitas Negeri Yogyakarta Volume 2, Nomor 5, September-Oktober*.
- [7] Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of The New Reform. *Harvard Educational review Vol. 57 No. 1 February 1987* , 1-22.
- [8] Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Education Researcher, Vol. 15, No. 2 (Feb.,1986), pp. 4-14* , 4-14.
- [9] Anwar, Y., Rustaman, N. Y., & Widodo, A. (2012). Kemampuan Subject Specific Pedagogy Calon Guru Biologi Peserta Program Pendidikan Profesional Guru (PPG) Yang Berlatar Belakang Basic Sains Pra Dan post Workhop. *Jurnal pendidikan IPA Indonesia JPPI 1 (2) (2012)* , 157-162.
- [10] Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2006). *Understanding and Developing Science*

Teachers' Pedagogical Content Knowledge. Australia: Sense Publishers.

- [11] Shing, C. L., Mohd, R., & Loke, S. H. (2015). The Knowledge of Teaching-Pedagogical Content Knowledge (PCK). *The Malaysian Online Journal of Educational Science 2015 (volume 3-issue 3)* , 40-55.
- [12] Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, Sources, And Development Of Pedagogical Content Knowledge For Science Teaching. In J. Gess-Newsome, & G. L. (Eds.), *PCK and Science Education* (pp. 95-132). Netherlands: Kluwer Academic Publisher. Printed in the Netherlands.
- [13] Hariyadi, D., Ibrohim, & Rahayu, S. (2016). Pengaruh Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Lingkungan Terhadap Keterampilan Proses Dan Penguasaan Konsep IPA Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Kopang Pada Materi Ekosistem. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan. Volume: 1 Nomor 8 Bulan Agustus Tahun 2016* , 1567-1574.
- [14] Chodijah, S. (2012). Pengembangan perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Guided Inquiry Approach yang Dilengkapi Penilaian Fortopolio Pada Materi Gerak Melingkar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* , 1-15.
- [15] Jaya, I., Sadia, I., & Arnyana, I. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Bermuatan Pendidikan Karakter Dengan Setting Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Karakter Dan Hasil Belajar Siswa SMP. *eJournal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Program Studi IPA (Volume 4 Tahun 2014)* , 1-12.
- [16] Llewellyn, D. (2011). *Differentiated Science Inquiry*. America: Corwin A SAGE Company.
- [17] Nworgu, L. N., & Otum, V. V. (2013). Effect of Guided Inquiry with Analogy Instructional Strategy on Student Acquisition of Science Process Skills. *Journal of Education and Practice ISSN 2222-1735 (Paper) ISSN 2222-288X (Online) Vol. 4, No. 27, 2013* , 35-40.

- [18] Jannah, M., Sugianto, & Sarwi. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Nilai Karakter Melalui Inkuiri Terbimbing Materi Cahaya Pada Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama. *Journal of Innovative Science Education, 1* (ISSN 2252 - 6412), 55-60.
- [19] Hanson, D. M. (2005). *Designing Process - Oriented Guided - Inquiry Activities*. Departement of Chemistry, Stony Brook University.
- [20] Gulten, D. C., Yaman, Y., Deringol, Y., & Ozsari, I. (2011). Investigating The Relationship Between Curiosity Level And Computer Self Efficacy Beliefs Of Elementary Teachers Candidates. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology - October 2011, Volume 10 Issue 4* , 248-254.
- [21] Kasdan, T. B., & Silvia, P. J. (2009). Curiosity and interest: The benefits of thriving on novelty and Challenge. *Oxford handbook University Press* , 367-374.
- [22] Fajri, L., Ashadi, & Utomo, S. B. (2015). Pembelajaran Hidrolisis Garam Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Dan Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Ditinjau Dari Kemampuan Analisis Dan Rasa Ingin Tahu. *Jurnal Inkuiri ISSN: 2252 - 7893, Vol 4, No. 2, 2015* , 10-18.
- [23] Chiappetta, E. L., & Koballa, T. R. (2010). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools Developing Fundamental Knowledge and Skills*. America: Pearson Education, Inc.
- [24] Phillips, R. (2014). Space for Curiosity. *Journal of Progress in Human Geography.38 (4)* , 493-512.
- [25] Carin, A. A. (1993). *Teaching Science Through Discovery*. New York: Macmillan Publishing Company.
- [26] Jufri, A. W. (2013). *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung: Penerbit Pustaka Reka Cipta.
- [27] Sharron, & Abraham, J. (2015). The Role of Curiosity in Making Up digital Content Promoting Cultural Heritage. *Science Direct Procedia- Sosial and Behavioral Sciences 184 (2015)* , 259-265.

- [28] Rezba, R. J., Sprague, C. s., Fiel, R. L., Funk, H. J., Okey, J. R., & Jaus, H. H. (1995). *Learning And Assesing Science Process Skills*. United States America: Kendall/Hunt Publishing Company.
- [29] Ozgelen, S. (2012). Students' Science Process Skills Within a Cognitive Domain Framework. *Eurasia Journal of Mathematic, Science & Technology Education*, 2012, 8 (4) , 283-292.
- [30] Sheeba, M. (2013). An Anatomy of Science Process Skills In The Light Of The Challenges to Realize Science Instruction Leading To Global Excellence In Education. *Educationia Confab. Vol 2, No. 4, April 2013. ISSN: 2320-009X* , 108-123.
- [31] Chiappetta, E. L., & Koballa, T. R. (2010). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools Developing Fundamental Knowledge and Skills*. America: Pearson Education, Inc.
- [32] Martin, R., Sexton, C., Franklin, T., & Gerlovich, J. (2005). *Teaching Science for All Children Inquiry Methods for Constructing Understanding*. United States of America: Pearson Education, Inc.

Media Komik IPA Berbasis *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah

Fitri Yani

Guru IPA di SMP Negeri Islam Terpadu Syech Walid Thaib Shaleh Indragiri Riau,
Indonesia

Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

fitriyaniugie@gmail.com

Abstrak

Penggunaan media pembelajaran yang menarik dan menyenangkan dapat membuat suasana belajar menjadi tidak membosankan, sehingga siswa mudah dalam memahami dan mengingat materi yang disampaikan oleh guru. Komik salah satu media yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran IPA. Komik merupakan salah satu media yang berupa buku bergambar, berwarna, dan memvisualisasikan tulisan/kalimat dalam bentuk narasi yang disertai gambar. Komik termasuk media visual, sehingga pesan yang disampaikan dituangkan dalam simbol komunikasi visual. Media komik yang disajikan menggunakan sintak *Problem Based Learning* yang memiliki langkah-langkah sehingga siswa mudah untuk memahami materi IPA dalam pembelajaran, dengan harapan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Kata Kunci: Media, Komik, Kemampuan Pemecahan Masalah.

I. Pendahuluan

Pembelajaran dikatakan berhasil apabila dapat dicapai dengan komunikasi yang efektif antara guru dan siswa. Salah satu cara agar komunikasi dapat berjalan efektif adalah dengan menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran mempunyai peran sebagai alat untuk menyampaikan informasi yang dari guru untuk siswa dalam proses pembelajaran. Dengan media pembelajaran siswa dapat menerima materi secara efektif.

Kenyataan dilapangan pemanfaatan media dalam pembelajaran pada mata pelajaran IPA masih jarang dilakukan, sehingga siswa sulit untuk memahami materi IPA. Pemanfaatan media komik dapat membantu siswa dalam memahami materi IPA yang akan disampaikan oleh guru dengan cara lebih menarik dan menyenangkan. Totalovic

[1] menyatakan komik sebagai seni sekuensial yang berbeda dengan kartun dan ilustrasi kartun umum pada buku pembelajaran IPA. Ada urutan gambar terkait (frame) yang membuat cerita komik berbeda dari ilustrasi sederhana yang menjadi citra komik untuk menjadi sebuah media. Media komik yang menarik dan menyenangkan digunakan dalam proses pembelajaran akan membuat proses pembelajaran semakin menyenangkan bagi siswa dan lebih mudah dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru. Materi yang mudah dipahami akan menghasilkan nilai yang maksimal bagi siswa.

Kegiatan belajar dan mengajar yang hanya menggunakan buku pengangan siswa akan membuat suasana belajar menjadi membosankan dan membuat siswa kurang mampu meningkatkan kemampuan dalam pemecahan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari. Media komik IPA berbasis PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, media komik yang penyajiannya menggunakan sintak atau langkah PBL dalam cerita dan materi komik agar dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

II. Kajian Teori

1. Media

a. Definisi dan Fungsi Media

Kata media berasal dari bahasa Latin yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar [2]. Makna tersebut dapat diartikan sebagai alat komunikasi yang bisa digunakan untuk menyampaikan informasi dari suatu sumber atau pengirim kepada penerima pesan. Para pakar membuat batasan tentang media diantaranya yang dikemukakan oleh *Assosiation of Education and Cummunication Technologi* (AECT) Amerika. Media merupakan segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi.

Hamalik [2] menyatakan bahwa guru harus memiliki pengetahuan dan pemahaman yang cukup tentang media pengajaran, yang meliputi;

1) Media sebagai alat komunikasi guna lebih mengefektifkan proses belajar mengajar;

- 2) fungsi media dalam rangka mencapai tujuan pendidikan;
- 3) seluk-beluk proses belajar;
- 4) hubungan antara metode mengajar dan media pembelajaran;
- 5) nilai atau manfaat metode pendidikan dalam pembelajaran;
- 6) pemilihan dan penggunaan media pendidikan;
- 7) berbagai jenis alat dan teknik media pendidikan;
- 8) media pendidikan dalam setiap mata pelajaran;
- 9) usaha inovasi dalam media pendidikan.

Penjelasan media pembelajaran [3] menyebutkan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan siswa dalam kegiatan untuk mencapai tujuan belajar. Selanjutnya [4] menyatakan media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dan pengiriman ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sehingga dapat terjadi proses belajar.

Proses pembelajaran media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa) [3]. Media memiliki fungsi penting dalam pengajaran antara lain [5]:

- 1) Pengajaran akan menarik perhatian siswa, sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar;
- 2) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih mudah dipahami oleh siswa dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran;
- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, bila guru mengajar untuk setiap jam pembelajaran;
- 4) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi aktivitas lainnya seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan sebagainya.

Berdasarkan pendapat yang telah disajikan dapat disimpulkan bahwa media

merupakan alat bantu yang menyajikan informasi dari pengirim kepada penerima berupa ajakan baik berupa kata-kata, simbol, gambar maupun tulisan sehingga peserta didik fokus pada pesan yang disampaikan. Dimana media tidak dapat berdiri sendiri tanpa ada metode atau pendekatan, maka media tidak akan berfungsi secara optimal dan tujuan tidak dapat tercapai. Wujud dari media disesuaikan dengan karakteristik materi untuk mendukung proses pembelajaran dan memperoleh pengetahuan.

b. Jenis Media

Sebagai alat bantu dalam kegiatan pembelajaran media terdiri dari beberapa macam. Arsyad [2] media pembelajaran dapat di bagi menjadi empat kelompok, yaitu:

1) Media hasil teknologi cetak.

Media hasil teknologi cetak merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis misalnya teks, grafik dan foto.

2) Media hasil teknologi audio visual.

Media hasil teknologi audio visual merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan audio visual misalnya proyektor film, tape *recorder* dan proyektor visual yang lebar.

3) Media hasil teknologi yang berdasarkan komputer.

Media hasil teknologi yang berdasarkan komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber yang berbasis mikroprosesor karena informasi atau materi yang disampaikan dalam bentuk digital bukan dalam bentuk cetak atau visual.

4) Media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer merupakan cara untuk menghasilkan dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh komputer.

Media di bagi atas beberapa jenis yang dikemukakan [4] antara lain:

1) Media Grafis

Media grafis termasuk media visual, sehingga pesan yang disampaikan dituangkan dalam simbol komunikasi visual. Secara khusus, media grafis berfungsi pula untuk menarik perhatian, memperjelas sajian ide, mengilustrasikan atau menghiasi fakta yang mungkin akan cepat dilupakan atau diabaikan bila tidak digrafiskan. Jenis media grafis yakni: gambar/foto, sketsa, diagram, bagan/*chart*, grafik, kartun, poster, dan papan bulletin.

2) Media Audio

Media audio berkaitan dengan indra pendengar. Pesan yang akan disampaikan dituangkan kedalam lambing auditif, baik verbal maupun non verbal. Beberapa jenis media audio antara lain radio, alat perekam pita magnetik, piringan hitam dan laboratorium bahasa.

3) Media Proyeksi Diam

Media proyeksi diam mempunyai persamaan dengan media grafis dalam arti menyajikan rangkaian visual. Perbedaan yang signifikan diantara keduanya adalah pada media grafis dapat secara langsung berinteraksi dengan pesan media yang bersangkutan, namun media proyeksi pesan tersebut harus diproyeksikan dengan proyektor agar dapat dilihat oleh sasaran. Beberapa jenis media proyeksi diam antara lain film bingkai (*slide*), film rangkai (*film strip*), overhead proyektor, televisi, OHP dan video.

Berdasarkan kajian jenis-jenis media dapat disimpulkan, bahwa media komik yang akan dikembangkan termasuk media grafis bentuk kartun yang dituangkan dalam jenis media teknologi cetak berupa gambar kartun dan teks materi verbal.

c. Kriteria Memilih Media

Arsyad [2] menyatakan kriteria pemilihan media bersumber dari konsep bahwa media merupakan bagian dari sistem instruksional secara keseluruhan. Beberapa kriteria dalam pemilihan media yaitu: 1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, 2) Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi, 3) Praktis, luwes, dan bertahan, 4) Guru terampil menggunakannya, 5)

Pengelompokan sasaran, 6) Mutu teknis.

Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam memilih media antara lain yang diungkapkan [4]:

- 1) Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai;
- 2) Karakteristik siswa atau sasaran;
- 3) Jenis rangsangan belajar yang diinginkan;
- 4) Keadaan latar atau lingkungan;
- 5) Kondisi setempat;
- 6) Luasnya jangkauan yang di layani.

Sudjana & Rivai [5] menyatakan dalam memilih media untuk kepentingan pengajaran sebaiknya memperhatikan kriteria berikut:

- 1) Ketepatan dengan tujuan pengajaran; artinya media pengajaran dipilih atas dasar tujuan-tujuan instruksional yang telah ditetapkan;
- 2) Dukungan terhadap isi bahan pelajaran; artinya bahan pelajaran yang bersifat fakta, prinsip, konsep dan generalisasi memerlukan media agar siswa mudah untuk memahami;
- 3) Kemudahan memperoleh media; artinya media yang diperlukan mudah diperoleh atau mudah dibuat oleh guru pada waktu mengajar;
- 4) Keterampilan guru dalam menggunakan; artinya apapun jenis medianya guru dapat menggunakan dalam proses pengajaran;
- 5) Tersedia waktu menggunakannya; artinya media dapat digunakan siswa pada saat pembelajaran berlangsung;
- 6) Sesuai dengan taraf berpikir siswa; artinya media sesuai dengan taraf pemikiran siswa, sehingga makna yang ada dalam media dapat dipahami siswa.

Berdasarkan kajian teori dapat disimpulkan kriteria pemilihan media dapat digunakan sebagai indikator dalam penilaian hasil pengembangan untuk dijadikan aspek materi yaitu: 1) kesesuaian media komik dengan tujuan pembelajaran; 2) kesesuaian materi dengan kompetensi siswa; 3) kesesuaian dalam menyajikan materi; 4) penggunaan media; 5) kesesuaian media komik dengan karakteristik siswa; 6)

kesesuaian komik dengan taraf berfikir.

2. Komik

a. Defenisi Komik

Komik salah satu bentuk media grafis, yang sangat erat kaitannya dengan kartun. Menurut [6] berpendapat bahwa komik merupakan urutan gambaran yang mengandung pesan, disusun sesuai dengan tujuan yang ditetapkan dan filosof pembuatannya sehingga pesan cerita tersampaikan. Komik cenderung diberi *lettering* yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan. Sudjana & Rivai [5] mengungkapkan komik merupakan suatu bentuk kartun yang mengungkap karakter dan memerankan suatu cerita dalam urutan yang erat dihubungkan dengan gambar dan dirancang untuk memberikan hiburan kepada para pembaca yang dirangkum dalam berbagai bentuk situasi cerita tersambung.

Daryanto [3] menyebutkan komik merupakan suatu bentuk sajian cerita dengan segi gambar yang lucu. Dimana komik menyediakan cerita yang sederhana, mudah ditangkap dan dipahami isinya, sehingga sangat digemari baik anak-anak maupun orang dewasa. Selanjutnya diungkapkan [3] komik didefenisikan sebagai bentuk kartun yang dapat mengungkapkan dan menerapkan suatu cerita dalam urutan yang erat hubungannya dengan gambar dan dirancang untuk memberikan hiburan kepada pembaca.

McCloud [7] mendefinisikan komik merupakan sebagai sandingan gambar bergambar yang disajikan secara berurutan, dengan tujuan untuk menyampaikan informasi dan atau untuk menghasilkan respon estetika pada tampilannya. Porter [8] mengemukakan bahwa komik menyampaikan pesan mereka kepada pembaca dengan cara yang memungkinkan pembaca untuk mengenali dan berhubungan dengan komik pada cara yang berbeda, lebih emosional daripada bentuk-bentuk tradisional lainnya dari komunikasi teknis, seperti sebagai dokumentasi dan bantuan sistem.

Nugraha, Yulianti, & Khanafiyah [9] komik merupakan bentuk seni yang menggunakan gambar-gambar tidak bergerak yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk jalan cerita dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan.

Oxford Dictionary [10] mengungkapkan bahwa komik merupakan sebagai bentuk seni yang memiliki serangkaian gambar statis di urutan tetap, biasanya untuk menceritakan sebuah cerita. Biasanya, komik dicetak di atas kertas dan teks sering dimasukkan ke dalam gambar. Format yang paling umum adalah strip koran, buku komik, majalah, format dan lebih besar, volume terikat disebut novel grafis.

Berdasarkan uraian diatas defenisis komik dapat disimpulkan, bahwa komik merupakan sebuah alur cerita yang berisi pesan atau informasi yang disampaikan melalui peran para tokoh-tokoh dalam bentuk gambar-gambar dan teks secara ekspresip dari setiap tokoh yang diperankan, sehingga membuat pembaca untuk terhibur dan tertarik membaca komik. Para tokoh dalam komik berbentuk kartun yang memiliki watak yang berbeda-beda, disajikan dengan warna serta alur cerita yang menarik sehingga membuat pembaca terhibur pada saat membaca. Hubungannya dalam pembelajaran media komik diharapkan dapat meningkatkan minat siswa untuk membaca sehingga hasil belajar dapat meningkat. Cerita dalam komik ringkas/sederhana sehingga membuat siswa mudah untuk memahaminya.

b. Peranan Komik

Daryanto [3] menyatakan kelebihan komik merupakan penyajiannya mengandung unsur visual dan cerita yang kuat sehingga ekspresi yang divisualisasikan membuat pembaca terlibat secara emosional. Membaca komik berdampak pada kemampuan membaca siswa dan penguasaan kosa kata yang lebih banyak, penyajiannya yang visual dan cerita dapat membuat ekspresi secara emosional menjadikan pembaca untuk termotivasi meBaca komik sampai selesai. Hasil akhirnya dapat mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan adanya media pembelajaran berbentuk komik. Bonneff [11] menyatakan bahwa ciri khas komik yaitu membawa pembaca berimajinasi ke dalam alam yang berbeda dari alam kita, atau kedalam lingkungan sosial yang tidak pernah kita masuki. Nugraha, Yulianti, & Khanafiyah [9] bahan ajar komik merupakan salah satu alternatif bermain sambil belajar. Pengalaman belajar yang menyenangkan melalui bermain dengan menggunakan komik dapat meningkatkan hasil

belajar siswa. media komik dapat menyampaikan materi yang dianggap sulit menjadi mudah dan menyenangkan bagi siswa.

Arroio [12] mengungkapkan bahwa komik sebagai alat budaya yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi ilmiah. Komik sebagai sumber daya pedagogis penting dalam program pengajaran pendidikan [13]. komik memiliki kekuatan yang besar untuk bercerita dan menyampaikan pesan, memberikan kontribusi untuk merangsang partisipasi aktif siswa dan kreativitas bersama, dengan menggunakan lisan maupun tulisan dalam bahasa dan pengembangan kemampuan teknologi. Peranan komik sebagai media pembelajaran merupakan salah satu media yang dipandang efektif untuk membelajarkan dan mengembangkan kreativitas siswa [14]. Peranan komik dapat menciptakan minat siswa untuk membaca dan mempelajari isi komik melalui bimbingan dari guru, komik dapat berfungsi sebagai penghubung untuk menciptakan minat baca siswa. Penggunaan komik dalam pengajaran akan menjadikan lebih baik jika dipadukan dengan metode mengajar sehingga komik dapat menjadi alat pengajaran yang efektif [5]. Radoo [12] menyatakan bahwa komik dapat membuat siswa untuk berpikir tentang IPA dalam pendekatan yang berbeda dengan menggunakan alat untuk mengenal IPA dalam bentuk visual yang menghibur melalui gambar. Hal ini menjadikan pembelajaran IPA menjadi lebih menarik bukan hanya menghafal.

Berdasarkan pendapat mengenai peranan dan kelebihan komik dalam pembelajaran dapat disimpulkan bahwa komik dapat dimanfaatkan sebagai media dalam pembelajaran, dapat membuat siswa berimajinasi, mengembangkan ide dan konsep. Penyajian gambar yang menarik dan lucu dapat menghibur pembaca sehingga pesan dapat tersampaikan dengan baik dan dapat meningkatkan minat, motivasi dan hasil belajar siswa. Komik yang disampaikan dirangkum dalam suatu model ataupun metode pembelajaran dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang efektif dan efisien.

Secara garis besar [6] menggambar komik di seluruh dunia mempunyai 4 aliran gaya gambar utama sebagai berikut:

a. Cartoonstyle

Gaya gambar lucu, cartoon artinya gambar lucu.

b. Semi cartoon style (semi realismstyle)

Gaya gambar gabungan realis dan cartoon seperti karikatur adalah ciri yang paling khas tetapi ada banyak pula gaya gambar lainnya tergantung dari kemampuan menggambar realis dan cartoon yang digabungkan.

c. Realismstyle

Gaya gambar realis, dimana gaya gambar komik yang dibuat semiripmungkin mendekati anatomi dan fisiologi postur tubuh, wajah, dan ras manusia atau satwa, tumbuhan dan makhluk cerdaslainnya.

d. Fine artstyle

Gaya gambar fine art merupakan gaya gambar dimana menggambar sesuai dengan apa yang timbul di pikiran *artist*-nya, tanpa melihat orang tersebut punya latarseniatautidak,danhasilkaryanyanyacenderungdekoratifatauabstrak,tujuan utama adalah rasa seni itu sendiri tanpa diikat oleh bentuk *cartoon*, *semi cartoon*, dan realis ataupun aturan perspektif, serta *lighting* dan *shading* yangada.

3. Pemecahan Masalah

Cruickshank, Jenkins, & Metcalf [15] mendefinisikan masalah merupakan gangguan ketika ingin memiliki atau mencapai sesuatu yang tidak bisa. Sebagai guru yang efektif perlu memiliki kemampuan pemecahan masalah. Tan [16] mengemukakan bahwa masalah dapat terbentuk dari berbagai macam keadaan, seperti kegagalan pertunjukan, keadaan yang harus segera membutuhkan perhatian atau perubahan, pencarian penyelesaian baru yang baik untuk melakukan sesuatu, tidak menerangkan fenomena atau observasi, kesenjangan antara informasi dan pengetahuan, keputusan membuat permasalahan, atau informasi dalam bentuk atau inovasi baru.

Pemecahan masalah merupakan kemampuan yang mampu mengenali hambatan dan mencari solusi denganproses yang sistematis [17]. Pada [18] dimensi pemecahan masalah mengacu pada kemampu menerapkan teknik pengamatan yang berbeda terhadap pemecahan masalah, membedakan antara berbagai jenis sistem, dengan menggunakan metode yang berbeda untuk membangun alternatif pemecahan masalah,

menerapkan sistem pendekatan untuk konteks yang berbeda, menggunakan statistik untuk interpretasi hasil dan konstruksi pengetahuan, serta menganalisis komponen yang berbeda dari masalah dan hubungan.

Yigiter [19] mendefinisikan pemecahan masalah sebagai proses perilaku kognitif-afektif seorang individu atau kelompok untuk menemukan cara yang efektif untuk mengatasi masalah yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan pemecahan masalah [20] menyebutkan bahwa salah satu keterampilan dasar yang perlu dipelihara pada siswa. Keterampilan pemecahan masalah merupakan tingkat tertinggi dan lebih kompleks dalam belajar. Proses berpikir dalam pemecahan masalah membutuhkan keterampilan untuk memproses dan mengatur informasi yang diperoleh untuk dimanfaatkan dalam proses pemecahan masalah. Keterampilan pemecahan masalah berarti seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis, logis dan kreatif.

Tillery [21] menyatakan keterampilan pemecahan masalah merupakan seseorang membutuhkan keterampilan berpikir yang tinggi dalam upaya untuk mencari solusi pada situasi yang sulit. Indikator dalam pemecahan masalah meliputi: a) Kemampuan untuk mengidentifikasi masalah; b) Kemampuan untuk mengumpulkan data-data; c) Kemampuan untuk merencanakan solusi; d) Kemampuan untuk melaksanakan rencana untuk memecahkan masalah; dan e) Kemampuan untuk mengevaluasi proses pemecahan [20].

Untuk meningkatkan kemampuan siswa yang rendah dalam kemampuan pemecahan masalah, maka perlu dilakukan: a) peningkatan pembelajaran IPA yang mengarah pada kemampuan mengidentifikasi masalah, menggunakan fakta, menerapkan sistem kehidupan, memahami penggunaan peralatan IPA; b) penyediaan alat pembelajaran IPA; c) penggunaan sumber belajar/buku sesuai dengan konteks kompetensi; dan d) peningkatan kemampuan guru IPA Balitbang [22]. Proses pemecahan menurut [23] berlangsung dalam lima tahap yaitu: a) pengumpulan data; b) menemukan masalah; c) menemukan gagasan; d) menemukan jawaban; e) menemukan penerimaan.

Pemecahan masalah [24] menyatakan bahwa pemecahan masalah sebagai sarana

individu menggunakan sebelumnya mengetahui pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman untuk memenuhi tuntutan keadaan yang tidak familiar. Siswa harus mensintesis apa yang telah di pelajari, dan menerapkannya ke dalam situasi yang baru dan berbeda. Beberapa tahapan pemecahan masalah menurut beberapa ahli dalam Tabel 1.

Table 1 Tahap Pemecahan Masalah

No	Ahli		
	John Dewey (1993)	George Polya(1988)	Stephen Krulik & Jesse Rudnick (1980)
1	Mengkonfrotasi masalah	Memahami masalah	Membaca
2	Menentukan & mendefenisikan masalah	Merencanakan solusi	Mengeksplorasi
3	Menyedikan berbagai solusi	Melaksanakan rencana	Memilih strategi
4	Memiliki solusi	Melihat kembali	Memecahkan masalah
5	Menguji solusi	-	Memeriksa dan meneruskan

[25]

Berdasarkan pendapat yang telah disajikan, kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan dalam mengorganisasi informasi dengan menggunakan cara berpikir untuk menemukan solusi atau cara dalam menyelesaikan masalah. Siswa dikatakan memiliki kemampuan memecahkan masalah apabila telah mampu melakukan lima langkah dalam penyelesaian masalah, yaitu mengidentifikasi masalah, menentukan masalah, merencanakan solusi, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi kembali efek pemecahan masalah.

III. Penutup

Media pembelajaran berbentuk komik yang dibuat berupa gambar yang menarik

dengan harapan agar setelah membaca dan memahami komik ini siswa lebih mudah dalam memahami dan mempelajari materi IPA yang disampaikan akan tetapi siswa juga dapat meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah dalam pembelajaran. Dimana komik ini disajikan dalam sintak PBL yaitu pembelajaran yang berbasis masalah atau komik disusun menggunakan sintak PBL, jadi siswa dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran maupu kehidupan sehari-hari. Komik selain dapat mempermudah siswa dalam memahami materi juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah kerana diterapkan dengan sintak PBL.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Totalovic, M. (2009). Science Comics as Tools for Science Education and Communication: a Brief, Exploratory Study. *Journal of Science Communication*, Vol 8 (4), 1-17.
- [2]Arsyad, A. (2015). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali.
- [3]Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran: Peranan Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- [4]Sadiman, et al, (2012). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [5]Sudjana, N., & Rivai, A. (2013). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- [6]Gumelar, M. (2011). *Comic Making*. Jakarta: PT Indeks.
- [7]McCloud, S. (1993). *Understanding Comics; The Invisibel art*. New York: Harper Perennial.
- [8]Webb, et al .(2012). Wham! Pow! Comics as User Assistance. *Journal Of Usability studies*, Vol 7 105-117.
- [9]Nugraha, E., Yulianti, D., & Khanafiyah, S. (2013). Pembuatan Bahan ajar Komik Sains Inkuiri Materi Benda Untuk Mengembangkan Karakter Siswa Kelas IV SD. *Unnes Physics Education Journal UPEJ*, 60-68.

- [10]Yunus, M. M., Salehi, H., & Embi, M. a. (2012). Effects of Using Digital Comics to Improve ESL Writing. *Research journal of Applied Sciences*, 4 (18), 3462-3469.
- [11]Bonneff, M. (2001). *Komik Indonesia* . Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia.
- [12]Arroio, A. (2011). Comic as a Narrative in Natural Science Education. *Jurnal of Educational Science*, 93-98.
- [13]Weber, et al. (2013). Introducing Comics as an Altnative Scientific Narrative in Chemistry Teaching. *Bati Anadolu Egitim Bilimleri Dergisi* , 1-14.
- [14]Wahyuningsih, A. N. (2012). Pengembangan Media Komik Bergambar Materi Sistem Saraf untuk Pembelajaran yang Menggunakan Strategi PQ4R. *Journal of Innovative Science Education*, 19-27.
- [15]Cruickshank, D. R., Jenkins, D. B., & Metcalf, K. K. (2009). *The Act of teaching*. New York: McGraw-Hill.
- [16]Tan, O.-S. (2009). *Problem Based Learning and Creativity*. Singapore: Cengage Learning.
- [17]Kim, K.-S., & Choi, J.-H. (2014). The Relationship between Problem Solving Ability, Professional Self Concept, and Critical Thinking Disposition of Nursing Students. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, Vol 6, No 5, 131-142.
- [18]Flores, F. J., Mayorga-Vega, D., Blanco, J. R., & Blanco, H. (2014). Perceived Self-Efficacy in Problem Solving and Scientific Communication in University Students. A Gender Study. *Psychology*, Vol 5, 358-364.
- [19]Yigiter, K. (2013). The Examining Problem Solving Skill and Preferences of Turkish University Students in Relation to Sport and Social Activity. *Education Research Internasional*, Vol 1, No 3, 34-40.
- [20]Syafii, W., & Yasin, R. M. (2013). Problem Solving and learning Achievements through Problem Based Module in Teaching and Learning Biology in Hing School. *Asian Social Science*, Vol 9, No 12, 220-228.
- [21]Nair, S., & Ngang, T. K. (2012). Exploring Parents' and Teachers' View of Primery Pupils' Thinking Skill and problem Solving Skill. *Creative Education*, Vol 3, No 1, 30-36.

- [22]Kartini, N. N., Adnyana, P. B., & Swasta, I. B. (2014). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran San-Teknologi-Masyarakat (STM) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Sikap Ilmiah. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, Vol 4.
- [23]Silaban, B. (2014). Hubungan antara Penguasaan Konsep Fisika dan Kreatifitas dengan Kemampuan Memecahkan Masalah pada Materi Listrik Statis . *Jurnal Penelitian Bidang Pendidika*, Vol 20, (1) 65-75.
- [24]Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1987). *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Allyn & Bacon.
- [25]Carson, J. (2007). A Problem With Problem Solving: Teaching Thinking Without Teaching Knowledge. *The Mathematic Educator*, Vol 17, No 2, 7-14.

Alternatif Pendidikan Karakter di Kawasan Pesisir Madura Melalui Integrasi Kultur dalam Pembelajaran IPA

Habibi

Prodi Pendidikan IPA (FKIP, Universitas Wiraraja Sumenep)
email korespondensi (habibi.bk13@gmail.com)

Abstrak—Kawasan pesisir Madura memiliki keunikan ditinjau dari kultur masyarakat yang rata-rata berprofesi sebagai nelayan dan petani. Ditinjau dari program pendidikan karakter, alam dan kultur masyarakat pesisir memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan oleh guru IPA. Tujuan artikel ini adalah memberikan referensi mengenai alternatif pendidikan karakter bagi sekolah-sekolah di kawasan pesisir Madura atau kawasan lain yang serupa melalui integrasi kultur dalam pembelajaran IPA. Terdapat tiga alternatif yang disajikan berdasarkan level kompleksitas aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh siswa. Ketiga alternatif tersebut adalah: 1) Model Pembelajaran Berbasis Budaya Lokal yang dikembangkan oleh Suastra, Tika dan Kariasa dari Universitas Pendidikan Ganesha Bali, 2) Model Pembelajaran Pemaknaan yang dikembangkan oleh Ibrahim dari Universitas Negeri Surabaya dan 3) Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Co-op co-op* yang dikembangkan oleh Kagan dari University of California. Ulasan mengenai ketiga alternatif tersebut adalah meliputi landasan teori dan metode pelaksanaannya serta bagaimana potensi untuk mengintegrasikan kultur, terutama kultur pesisir Madura, ke dalamnya.

Kata kunci: Pendidikan karakter, Pesisir Madura, IPA

Pendahuluan

Undang-undang Pendidikan Nasional [1] mengamanatkan pelaksanaan pendidikan karakter di sekolah melalui pernyataan tujuan pendidikan nasional yaitu “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang

beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.” Kata-kata mengembangkan dan membentuk watak dapat diartikan bahwa setiap sekolah harus melaksanakan pendidikan karakter (watak) tersebut.

Pendidikan karakter secara ringkas dapat diartikan sebagai suatu proses pengembangan potensi peserta didik pada aspek karakter. Proses pendidikan karakter menuntut keaktifan siswa dalam menjalani internalisasi nilai-nilai karakter sehingga akan membentuk kepribadian yang bermartabat dan bermanfaat bagi masyarakat. Terdapat 18 nilai dalam program pendidikan karakter Indonesia yaitu: religius, jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, semangat kebangsaan, cinta tanah air, menghargai prestasi, bersahabat/komunikatif, cinta damai, gemar membaca, peduli lingkungan, peduli sosial, dan tanggung jawab [2]. Pada Tahun 2016 Kemendikbud [3] memprioritaskan lima karakter yaitu nasionalisme, integritas, kemandirian, gotong-royong dan religius.

Pendekatan pendidikan karakter menurut Lickona, Schaps & Lewis [4] seharusnya komprehensif, yaitu memanfaatkan seluruh aspek sekolah untuk pengembangan karakter. Aspek-aspek tersebut adalah *hidden curriculum* (melalui contoh dari guru, hubungan guru dengan siswa, upacara di sekolah, pengelolaan lingkungan dan peraturan sekolah), *academic curriculum* (terintegrasi dalam setiap mata pelajaran) dan program *extracurriculum* (kelompok olah raga atau hobi, program pengabdian masyarakat).

Indonesia sebagai negara dengan falsafah *bhinneka tunggal ika*, memiliki kekayaan budaya yang luar biasa. Budaya di setiap daerah, termasuk dalam hal ini pada masyarakat pesisir Madura, adalah wujud nyata dari nilai-nilai yang dirumuskan dalam pendidikan karakter. Kondisi ini adalah potensi yang dapat dimanfaatkan oleh guru. Budaya masyarakat lokal yang kaya nilai dan lebih dekat dengan kehidupan siswa dapat diintegrasikan ke dalam berbagai mata pelajaran

termasuk juga IPA.

Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik (gambar), dan/atau bagan. Bagian pembahasan memaparkan hasil pengolahan data, menginterpretasikan penemuan secara logis, dan mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan.

Kultur Masyarakat di Kawasan Pesisir Madura

Budaya (kultur) dapat diartikan sebagai keseluruhan sistem berpikir, nilai, moral, norma dan keyakinan yang dihasilkan masyarakat, sebagai hasil interaksi antara manusia dengan sesamanya dan lingkungan alamnya [2]. Budaya adalah karakter kolektif suatu masyarakat atau bangsa. Dengan kultur inilah masyarakat eksis dan beradaptasi dengan kondisi alam mereka atau perubahan-perubahan sosial.

Kultur masyarakat sangat dipengaruhi oleh kondisi alam. Madura sebagai pulau kecil yang dikelilingi laut yang cukup kaya sumber daya membentuk suatu kultur masyarakat pesisir. Nelayan, adalah profesi yang banyak menghuni kawasan pesisir. Kelangsungan hidup mereka bergantung kepada sumberdaya yang disediakan oleh laut. Tumbuh-tumbuhan yang ada dan mereka manfaatkan umumnya termasuk vegetasi mangrove. Kebiasaan hidup sehari-hari dalam mengarungi lautan luas dan menghadapi berbagai perubahan cuaca yang sangat beresiko bagi keselamatan akhirnya membentuk suatu sistem berpikir, nilai dan keyakinan yang khas.

Laut sebagai tempat mencari penghidupan mendominasi pandangan para nelayan Madura mengenai diri, masyarakat dan alam. Hal tersebut digambarkan sebagai berikut,

“Bagi nelayan laut adalah lahan tempat mencari ikan, tempat mencari rejeki guna menghidupi keluarganya. Laut adalah sumber kehidupan, tempat kerja nelayan. Laut adalah anugerah dari atas yang diciptakan untuk nelayan. Oleh karenanya menurut nelayan, laut untuk semua, milik bersama siapa saja yang mencari ikan. Aktivitas kesehariannya yang selalu bergelut dengan laut telah

memberikan pengalaman dan pengetahuan bagi nelayan tentang laut. Pemahaman nelayan atas laut tempat kerjanya itu menunjukkan bahwa laut sebagai bagian kehidupan nelayan yang tidak mudah ditinggalkan. Menyatunya nelayan dengan laut dapat diketahui dari sistem pengetahuan klasifikasi mengenai laut yang dilakukan nelayan, misalnya tentang warna laut, sifat-sifatnya, kedalamannya dan bagian-bagian laut [5].”

Selain pandangan hidup yang didominasi laut, keluarga nelayan pada umumnya adalah keluarga yang kompak. Semua anggota keluarga memiliki peran ekonomi. Sejak awal usia sekolah anak-anak sudah mulai membantu kegiatan orang tua mereka. Hal ini juga yang seringkali menjadi permasalahan pendidikan (sekolah) di kawasan pesisir. Pada Tabel 1 dapat dilihat bagaimana pembagian tugas dalam keluarga nelayan.

TABEL 1. PEMBAGIAN TUGAS DALAM KELUARGA NELAYAN [5]

Anggota Keluarga	Pekerjaan Kenelayanan	Pekerjaan Rumah Tangga
Suami	<ul style="list-style-type: none">- Melaut mencari ikan- Mengurusi perahu dan peralatan tangkap ikan- Memasukkan ikan dari jarring ke keranjang.	Tidak ikut terlibat
Istri	<ul style="list-style-type: none">- Mengurusi hasil melaut suami- Menjual ikan- Menyiapkan perbekalan melaut suami- Memroses ikan: ikan asin, pindang	Mengurusi pekerjaan rumah tangga: masak, mencuci, mengurus anak.

Anak Lelaki	- Membantu ayahnya melaut - Membantu mengurus perahu dan peralatan tangkap ikan	Tidak terlibat
Anak Perempuan	- Membantu ibu mengurus hasil tangkap ikan	Membantu ibu dalam pekerjaan rumah tangga

Integrasi Kultur Masyarakat dalam Pembelajaran

Siswa dan guru datang ke sekolah dengan membawa kultur masing-masing. Seperti misalnya di kawasan pesisir, guru sebagai seorang pekerja kantoran (di bidang pendidikan) dengan para siswa yang kebanyakan merupakan anak-anak nelayan, tentu memiliki pandangan dan sikap dan berbeda terhadap sekolah dan mata pelajaran. Demikian pula dengan latar pengetahuan mereka akan obyek dan peristiwa di alam. Manusia menginterpretasikan semua informasi, peristiwa dan kondisi yang kita temui melalui lensa kultur yang dimilikinya [6].

Penelitian telah dilakukan di Amerika Serikat selama puluhan tahun untuk mengembangkan pembelajaran berbasis kultur. Beberapa konsep dan strategi pembelajaran seperti *culturally appropriate*, *culturally responsive* dan *culturally relevant* telah dikembangkan untuk mengintegrasikan kultur siswa ke dalam pembelajaran. Secara umum didapatkan temuan bahwa pembelajaran berbasis kultur dapat menghasilkan pembelajaran yang lebih baik [7].

Strategi *culturally appropriate* yang menggunakan kultur siswa (yaitu anak-anak dari kepulauan Hawaii) ke dalam pelajaran membaca. Dalam strategi *culturally responsive* para guru mengamati bagaimana siswa di lingkungan asal mereka sehingga mereka dapat aspek-aspek kultural siswa ke dalam proses pembelajaran. Sedangkan pada strategi *culturally relevant* guru mengembangkan tiga aspek yaitu akademik, integritas kultural dan kesadaran kritis [7].

Dalam pembelajaran IPA, berdasarkan banyak kajian dan penelitian, kultur siswa ternyata juga sangat berpengaruh terhadap bagaimana kualitas pemahaman siswa terhadap konten yang diajarkan. Berdasarkan investigasi yang dilakukan Reyhner dan Davidson's [6] beberapa rekomendasi terkait pembelajaran IPA yaitu:

1. Hubungkan IPA dengan kehidupan siswa di luar kelas.
2. Kenali dan pelajari bagaimana kultur yang berbeda mengklassifikasi fenomena alam dan memiliki pandangan dunia saintifik yang berbeda.
3. Gunakan metode-metode pembelajaran yang mengkontekstualisasi konten dalam IPA (misalnya menggunakan istilah lokal untuk membantu menjelaskan istilah ilmiah).
4. Sajikan konsep IPA melalui cara yang sesuai dengan gaya belajar siswa.
5. Perhatikan dan hadirkan faktor-faktor afektif dalam kehidupan atau kultur siswa.
6. Berikan aktivitas yang mengembangkan kemampuan menulis.

IPA menurut Cobern & Aikenhead [8] merupakan suatu subkultur yang di dalamnya terkandung kultur barat. Ketika anak-anak Asia atau Afrika mempelajari IPA maka akan terjadi suatu akulturasi (penggantian kultur asli oleh kultur asing) atau inkulturasi (perpaduan kultur) dalam diri mereka. Jika IPA diajarkan secara langsung dan murni maka yang terjadi kecenderungannya adalah akulturasi. Oleh karena itu lebih disarankan untuk mengajarkan IPA dengan tetap mempertimbangkan kultur lokal sebagai konteks pembelajaran.

Fungsi utama kultur dalam kehidupan masyarakat adalah untuk membentuk perilaku dan sikap yang dapat menjaga kolektivitas dan beradaptasi dengan perubahan zaman. Dengan demikian dalam setiap kebiasaan dan pola sikap yang diatur dan diturunkan dari generasi ke generasi tersebut kaya akan nilai-nilai luhur atau yang sering disebut dengan kearifan lokal. Berdasarkan kenyataan tersebut maka integrasi kultur ke dalam pembelajaran IPA tidak hanya berdampak pada aspek akademik melainkan juga terutama aspek moral dan karakter siswa.

Nilai karakter atau moral tidak bisa diajarkan layaknya mengajarkan konsep

pada mata pelajaran tertentu, melainkan dikembangkan [2]. Jika nilai karakter tersebut diajarkan seperti pada pengajaran konsep, maka pada dasarnya yang diajarkan bukan nilainya melainkan konsep nilai. Oleh karena itu pengembangan atau peanaman nilai tidak perlu mengubah konten dari mata pelajaran atau membuat suatu mata pelajaran khusus. Setiap mata pelajaran dapat menanamkan karakter atau nilai-nilai tertentu.

Dalam bab selanjutnya akan diulas mengenai bagaimana model pembelajaran yang dapat digunakan untuk pendidikan karakter melalui integrasi kultur, dalam hal ini khususnya kultur masyarakat pesisir Madura, dalam pembelajaran IPA. Terdapat tiga model pembelajaran yang akan dijelaskan yaitu Model Pembelajaran Pemaknaan, Model Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal, dan Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Co-op co-op*.

Alternatif Integrasi Kultur dalam Pembelajaran IPA

Pembelajaran IPA tidak hanya terdiri atas dimensi pengetahuan dan keterampilan ilmiah saja, melainkan juga dimensi sikap. Beberapa sikap yang harus dikembangkan ke dalam siswa ketika pembelajaran IPA berlangsung antara lain rasional, obyektif (jujur), berpikir terbuka, selalu tertarik untuk mempelajari fenomena alam, senantiasa mengevaluasi diri dan keyakinan yang kuat akan keteraturan alam [9].

Penanaman aspek sikap tersebut dapat lebih diperkaya dengan integrasi nilai kultur ke dalam pembelajaran. Nilai-nilai tersebut dapat berupa ketaqwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, solidaritas antar sesama manusia, kecintaan pada lingkungan, gotong-royong, keadilan dan kesederhanaan. Integrasi kultur dapat dilakukan dengan memanfaatkan model-model pembelajaran tertentu yang cocok.

Model Pembelajaran Pemaknaan

Model Pembelajaran Pemaknaan dikembangkan oleh Ibrahim dari Universitas Negeri Surabaya. Selain, mengarahkan siswa untuk secara aktif

mempelajari IPA melalui proses penemuan, model pemaknaan juga memiliki keunggulan dalam menanamkan nilai moral. Nilai-nilai tersebut disajikan dalam bentuk analogi fenomena alam yang bersifat ilmiah dengan peristiwa moral tertentu yang telah disiapkan oleh guru. Misalnya, pada saat siswa mempelajari peristiwa siklus air guru dapat menganalogikan proses tersebut dengan pesan moral bahwa perjalanan hidup manusia mengantarkannya menuju berbagai tempat dan peristiwa, namun harapannya nilainya sebagai manusia dengan keluhuran budi tetap terjaga.

Teori belajar yang melandasi model pemaknaan terutama adalah teori *modelling* Albert Bandura dan teori belajar melalui penemuan Jerome Bruner. Pada teori *modelling* belajar merupakan suatu proses peniruan dari suatu model, baik berupa orang lain yang lebih kompeten ataupun dalam hal ini adalah fenomena alam yang dipelajari. Fenomena yang dipelajari dimaknai dan dikaitkan dengan berbagai perilaku terpuji sehingga dapat dijadikan sebagai contoh. Sedangkan pada teori belajar melalui penemuan memandang proses belajar sebagai kegiatan aktif siswa untuk menemukan konsep-konsep di balik fenomena alam yang dipelajari. Dalam model pemaknaan, fenomena alam dipelajari melalui investigasi siswa sebelum akhirnya dimaknai oleh guru sebagai contoh perilaku terpuji [10].

Tahapan pembelajaran dalam model pemaknaan adalah sebagai berikut [10]:

1. Mengorintasikan siswa pada masalah

Siswa dibawa pada masalah yang nantinya akan mereka pecahkan. Membawa dalam hal ini bukan hanya menyampaikan, melainkan guru harus dapat memunculkan rasa tertarik dan motivasi pada diri siswa. Dengan demikian selama proses pembelajaran siswa benar-benar merasakan suatu tantangan untuk memecahkan masalah.

2. Merancang proses pemecahan masalah

Dilakukan diskusi atau tanya jawab dalam rangka untuk menemukan cara terbaik memecahkan permasalahan yang disajikan pada tahap sebelumnya.

3. Membimbing penyelidikan

Pada tahapan ini siswa mulai melaksanakan pemecahan masalah yang telah

disepakati pada saat tahap dua, baik secara personal ataupun kelompok. Guru memberikan bimbingan yang tepat ketika mereka menghadapi kesulitan-kesulitan tertentu.

4. Mengkomunikasikan hasil

Hasil dari proses pemecahan masalah dikomunikasikan melalui diskusi kelas, presentasi kelas, pameran atau yang lainnya. Masing-masing siswa dapat memperoleh informasi mengenai apa yang dikerjakan oleh yang lain, serta berperan serta untuk memberikan saran-saran perbaikan.

5. Negosiasi dan konfirmasi

Guru memberikan balikan terhadap hasil pekerjaan siswa dalam rangka memperbaiki, penguatan atau menyempurnakan. Selain itu juga guru mengecek pemahaman siswa terkait dengan proses yang mereka lalui.

6. Pemaknaan

Guru menjadikan gejala alam yang ditemukan oleh siswa sebagai model untuk dimaknai dan ditanamkan pada siswa. Untuk melakukan secara baik guru sudah mempersiapkan jauh sebelumnya.

7. Evaluasi dan refleksi

Siswa diminta untuk menyampaikan kekuatan dan kelemahan dari proses pemecahan masalah yang telah mereka lalui. Selain itu juga guru memberikan tes atau penugasan lebih lanjut.

Integrasi kultur masyarakat pesisir dalam model pemaknaan dapat dilakukan terutama pada fase mengorientasikan siswa pada masalah dan fase pemaknaan. Masalah yang disajikan sebaiknya mengambil dari konteks kehidupan (kultur) siswa sendiri di kawasan pesisir, misalnya pada materi tentang proses pengawet alami siswa dihadapkan pada masalah bagaimana masyarakat meningkatkan melakukan proses pengawetan ikan atau bahan laut lainnya secara alami. Misalnya salah satu teknik pengawetan alami yang biasa dilakukan oleh masyarakat nelayan adalah pengasinan ikan, maka pada fase pemaknaan guru dapat menjelaskan bahwa konsentrasi garam yang tinggi menyebabkan kematian bakteri

pembusuk. Hal tersebut dapat dijadikan model nilai positif bahwa dengan konsentrasi doa dan berpikir positif yang tinggi kita juga dapat menghancurkan keburukan dalam diri.

Model Pembelajaran Berbasis Budaya Lokal

Model pembelajaran berbasis budaya lokal dikembangkan oleh Suastra dari Universitas Pendidikan Ganesa. Tujuan model pembelajaran ini adalah untuk menyeimbangkan antara pengajaran pengetahuan IPA dengan nilai-nilai kearifan lokal yang ada di masyarakat [11]. Hal tersebut terutama memanfaatkan nilai-nilai yang dianut masyarakat asli Indonesia yang penuh dengan kearifan (*local genius*) namun masih sering diabaikan dalam pembelajaran di sekolah terutama pembelajaran IPA.

Teori yang melandasi model pembelajaran berbasis budaya lokal adalah Cobern dan Aikenhead mengenai proses inkulturasi, yaitu apabila subkultur IPA modern diajarkan secara harmonis dengan subkultur kehidupan sehari-hari siswa maka pembelajaran IPA akan cenderung memperkuat pandangan siswa akan alam semesta [11]. Cobern dan Aikenhead [8] menjelaskan bahwa proses belajar mengajar di sekolah juga adalah sebuah kultur, tepatnya subkultur. Proses panjang perkembangan IPA di barat membuat subkultur IPA sebenarnya membawa muatan kultur masyarakat barat. Dengan demikian ketika anak-anak kita mempelajari IPA maka dapat terjadi proses akulturasi atau inkulturasi. Mengintegrasikan nilai-nilai kultur lokal ke dalam pembelajaran IPA dapat dilakukan oleh guru agar yang terjadi adalah proses inkulturasi.

Tahapan pembelajaran dalam model pembelajaran IPA berbasis budaya adalah sebagai berikut [11]:

1. Kegiatan awal

Setelah guru menyampaikan tujuan pembelajaran, siswa diminta menyampaikan gagasan dan keyakinan mereka terkait dengan materi yang akan dipelajari. Pada tahapan ini guru tidak membenarkan atau menyalahkan gagasan siswa.

2. Eksplorasi

Dengan membentuk kelompok kecil, guru memberikan tugas untuk melakukan penyelidikan dari berbagai perspektif seperti historis, sains asli dan ilmiah. Guru memberikan bantuan terhadap proses penyelidikan yang dilakukan siswa. Hasil penyelidikan diminta dalam bentuk laporan tertulis dan juga dituliskan di papan.

3. Elaborasi

Siswa menjelaskan hasil penelidikannya di depan kelas, sementara siswa lain dapat menyanggah atau memberi komentar. Guru memberi pertanyaan-pertanyaan bersifat terbuka untuk mengecek pemahaman siswa atau mengeksplorasi kearifan lokal terkait topik yang dipelajari.

4. Konfirmasi

Guru memberi kesempatan pada siswa untuk bertanya atau berkomentar mengklarifikasi topic yang dipelajari. Guru memberi konfirmasi terhadap hasil penyelidikan siswa. Selain itu guru juga memberikan umpan balik positif seperti pujian terhadap keberhasilan siswa.

5. Kegiatan akhir

Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan hasil penyelidikan. Diakhiri dengan pemberian tes atau tugas pengayaan dan doa bersama.

Integrasi kultur masyarakat dalam model pembelajaran ini dilakukan terutama pada fase eksplorasi, yaitu guru memberikan tugas kelompok kepada siswa untuk melakukan penyelidikan berbagai perspektif seperti sejarah, sains asli (di sekitar siswa) dan ilmiah. Untuk kultur masyarakat pesisir kita dapat ambil contoh pada materi fermentasi, untuk pengujian gagasan siswa mereka diminta untuk mengeksplorasi teknik fermentasi yang sering dilakukan masyarakat nelayan sejak zaman dulu dan membandingkannya dengan penjelasan ilmiah terkait. Pada fase elaborasi guru tidak hanya menjelaskan kebenaran ilmiah dan kultural dari penyelidikan siswa, melainkan juga kearifan lokal yang berkaitan dengan perilaku dan nilai positif dalam hidup.

Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Co-op co-op*

Model pembelajaran kooperatif tipe *Co-op co-op* dikembangkan oleh Kagan dari *University of California*. Tujuan dari model pembelajaran kooperatif terutama adalah untuk mengembangkan karakter dan keterampilan sosial. Tipe ini telah berevolusi selama 10 tahun untuk mengatasi permasalahan di awal-awal pengembangan mengenai kurangnya waktu bagi mahasiswa untuk melakukan presentasi kelompok [12]. Jika kedua model yang dijelaskan sebelumnya dikembangkan dan diujicobakan kepada siswa sekolah, maka pada model yang ketiga ini pengembangan dan uji cobanya dilakukan kepada mahasiswa.

Teori yang melandasi model pembelajaran kooperatif tipe *Co-op co-op* adalah filosofi bahwa belajar adalah proses dimana ketertarikan, intelegensi dan ekspresi diri akan muncul di dalamnya. Ketertarikan siswa terhadap konten yang didiskusikan secara kelompok dilanjutkan dengan semangat untuk dapat berbagi kepada kelompok lain di kelas. Karena itulah nama tipe ini adalah *Co-op co-op* yang artinya *cooperate to cooperate*. Jika pada tipe model kooperatif yang lain aktivitas kooperasi hanya sebagai alat untuk kompetisi dengan kelompok lain, maka dalam tipe ini kooperasi adalah tujuan dan kekuatan utama [12].

Tahapan pembelajaran dalam model pembelajaran kooperatif tipe *Co-op co-op* ini adalah sebagai berikut [13]:

1. Diskusi kelas berpusat pada mahasiswa

Mahasiswa dipersilahkan untuk menemukan dan mengekspresikan ketertarikan mereka terhadap materi yang dipelajari. Tujuannya adalah untuk memotivasi dan mengikat pikiran mahasiswa terhadap materi yang akan dipelajari.

2. Pemilihan kelompok belajar

Kelompok dapat dibentuk berdasarkan kriteria tertentu oleh dosen atau berdasarkan pilihan mahasiswa sendiri, bergantung pada tujuan.

3. Membangun kekompakan kelompok

Kekompakan kelompok dibangun dengan teknik yang bervariasi seperti permainan khusus untuk meningkatkan kekompakan kelompok. Untuk lebih jelasnya mengenai

teknik-teknik tersebut dapat dilihat pada Kagan & Kagan (2009). Keberhasilan model pembelajaran kooperatif tipe *co-op co-op* sangat bergantung pada kekompakan kelompok ini.

4. Pemilihan topik kelompok

Kelompok yang telah terbentuk diminta untuk memilih topik berdasarkan hasil eksplorasi pada tahap satu. Masing-masing kelompok diminta untuk memilih topik yang berbeda. Hal yang penting juga adalah satu topik dengan topik yang lain memiliki hubungan dengan minat kelas secara umum.

5. Pemilihan minitopik

Masing-masing topik kelompok kemudian dibagi menjadi minitopik untuk setiap personal. Namun karena bahan dari minitopik tersebut pasti bersifat tumpang tindih satu dengan yang lain, maka sebaiknya mereka berbagi bahan dalam mengerjakan minitopik tersebut. Dalam penentuan minitopik dosen dapat memberikan bantuan yang diperlukan. Kedalaman minitopik bisa saja tidak sama, bergantung pada kemampuan individual mahasiswa.

6. Persiapan minitopik

Masing-masing mahasiswa berusaha mendapatkan bahan-bahan untuk membahas minitopik yang dimiliki, namun tetap dalam sebuah kelompok dimungkinkan untuk saling berbagi bahan tersebut. Bahan-bahan di sini bergantung pada jenis materi atau topik yang dipelajari, bisa berupa literature, observasi, atau wawancara seorang ahli.

7. Presentasi minitopik

Hasil masing-masing minitopik dipresentasikan di dalam kelompok hingga membentuk kesatuan topik yang utuh. Hasil satu minitopik kemungkinan mempengaruhi minitopik yang lain sehingga dalam presentasi ini kemungkinan besar akan ada saling memperbaiki, mengomentari dan melengkapi.

8. Persiapan presentasi kelompok

Setiap kelompok akan mempresentasikan hasil pekerjaan mereka. Terlebih dahulu dijelaskan berapa waktu yang disediakan untuk masing-masing kelompok. Dengan mengetahui waktu tersebut maka kelompok dapat menyiapkan cara dan media

presentasi terbaik.

9. Presentasi kelompok

Pengaturan presentasi diserahkan kepada kelompok sesuai dengan waktu yang telah disediakan. Di dalam waktu tersebut dapat meliputi presentasi beserta tanya jawab dengan pembagian waktu dan metode tertentu. Masing-masing kelompok diberi tanggung jawab untuk mempersiapkan pengaturannya.

10. Evaluasi

Evaluasi dilakukan baik pada topik-topik yang dipresentasikan maupun pada kinerja presentasi itu sendiri. Bagaimana kelompok mengatur waktu, metode dan media presentasi. Bagaimana masing-masing anggota berperan terhadap kinerja kelompok. Sebelum memberikan evaluasi, guru mempersilahkan kepada kelas untuk berpartisipasi melakukan evaluasi secara bergantian.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Co-op co-op* ini bukan dikembangkan untuk mengajarkan nilai-nilai kultural lokal, namun memiliki potensi untuk dimanfaatkan ke arah itu. Topik yang dipilih pada pembelajaran dapat diarahkan mengenai kasus-kasus lokal yang sifatnya lebih kontekstual sehingga lebih bersifat berpikir tingkat tinggi dan bermakna bagi mahasiswa. Misalnya mengenai bagaimana masyarakat pesisir Madura memiliki kearifan dibidang keanekaragaman mangrove dikaitkan dengan konsep keanekaragaman hayati dan taksonomi tumbuhan. Dosen dapat menguatkan nilai-nilai kultural tersebut pada saat tahap evaluasi.

SIMPULAN

IPA dapat dipandang sebagai sebuah subkultur, yang jika diajarkan akan membentuk kultur pada diri siswa. Integrasi kultur lokal dapat mengarahkan proses tersebut lebih bersifat inkulturasi. Masyarakat pesisir Madura, seperti halnya kawasan lain di Indonesia, memiliki karakter kultur lokal yang khas dan kaya nilai. Tidak hanya positif untuk aspek pembentukan pemahaman ilmiah, integrasi kultur lokal juga dapat diarahkan untuk menanamkan nilai-nilai moral dan membentuk karakter.

Dalam artikel ini disajikan tiga model pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai alternatif untuk pendidikan karakter dengan memanfaatkan integrasi kultur lokal, dalam hal ini khususnya kultur masyarakat pesisir Madura. Pada model pemaknaan, fenomena yang diamati dijadikan model budi pekerti bagi siswa. Sedangkan pada model pembelajaran berbasis budaya lokal menekankan pada sains asli untuk membuka pemahaman utuh siswa. Model yang ketiga yaitu Pembelajaran kooperatif tipe *co-op co-op* mahasiswa benar-benar ditanamkan sikap kooperatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [49] Undang-undang No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- [50] Kemendiknas, Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa, Pedoman Sekolah, Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum, 2010.
- [51] Republika, Ini 5 Nilai Pengembangan Karakter yang Diprioritaskan, Laman web:<http://www.igi.or.id/> [diakses 3 November 2016]
- [52] T. Lickona, E. Schaps, and C. Lewis, CEP's Eleven Principles of Effective Character Education, Character Educational Partnership, 2007.
- [53] Sumintarsih, Salamun, Sukari, C. Ariani, dan Sujarno, Kearifan Lokal di Lingkungan Masyarakat Nelayan Madura, Yogyakarta: Kementerian Kebudayaan dan Pariwisata Deputi Bidang dan Pengembangan Kebudayaan.
- [54] S.V. Taylor, and D.M. Sobel, Culturally Responsive Pedagogy: Teaching Like Our Students Live s Matter, Bingley BD161WA, UK: Emerald Group Publishing Limited, 2011.
- [55] G.L. Billings, "Toward a Theory of Culturally Relevant Pedagogy," in American Educational Research Journal, vol. 32, no. 3, pp.465-491, Fall 1995.
- [56] W.W. Cobern, and G. Aikenhead, "Cultural Aspect of Learning Science," in Scientific Literacy and Cultural Studies Project, Paper 13, 1997.

- [57] E.L. Chiappetta, and T.R. Koballa, *Science Instruction in The Middle and Secondary Schools*, 7th ed, Boston: Allyn and Bacon, 2010.
- [58] M.Ibrahim, “Model pembelajaran inovatif melalui pemaknaan (belajar perilaku positif dari alam),” Surabaya: Unesa University Press, 2014.
- [59] I.W. Suastra, “Model Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Lokal untuk Mengembangkan Kompetensi Dasar Sains dan Nilai Kearifan Lokal di SMP,” dalam *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, jil. 43, no. 2, pp. 8-16, April 2010.
- [60] S. Kagan, “Co-op Co-op a Flexible Cooperative Learning Technique,” in *Learning to Cooperate Cooperating to Learn*, R. Slavin, S. Sharan, S. Kagan, R.H. Lazarowitz, C. Webb and R. Schmuck, Eds. Newyork: Springer Science and Business Media, 1985.
- [61] S.Kagan, and M.Kagan, *Kagan Cooperative Learning*, San Clemente, CA: Kagan Publishing, 2009.

***Subject Specific Pedagogy IPA
Model Contextual Teaching and Learning
Versus Prestasi Belajar***

Hastin Rusdayanti¹, Djukri²

¹Prodi Pendidikan IPA PPs, Universitas Negeri Yogyakarta

²Universitas Negeri Yogyakarta
hastinrusdayanti@gmail.com

Abstrak-- Pembelajaran IPA bertujuan untuk membantu siswa dalam memperoleh ide, pemahaman, dan keterampilan (*life skill*) esensial sebagai warga negara sehingga siswa dapat mengkaitkan konsep IPA tersebut dalam kehidupan sehari-hari. SSP merupakan pengemasan dan keterpaduan antara perangkat pembelajaran dan materi bidang study pembelajaran yang komprehensif untuk proses pembelajaran yang mendidik yang disesuaikan dengan perkembangan psikologis siswa berdasarkan dengan jenjang pendidikan masing-masing, yang meliputi: silabus, RPP, LKS dan Penilaian pembelajaran. Model *Contekstual Teaching and Learning* merupakan suatu strategi pembelajaran yang menekankan pada proses keterlibatan siswa secara langsung untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi agar dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.. Pembelajaran CTL merupakan konsep belajar yang membantu guru mengkaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka. Melalui penerapan model pembelajaran CTL memungkinkan terciptanya suasana pembelajaran yang kondusif dan menyenangkan. Dengan adanya suasana belajar yang menyenangkan, diharapkan kualitas pembelajaran dapat meningkat yang dapat berdampak pada nilai hasil belajar juga mengalami peningkatan dan pada akhirnya dapat berdampak pada prestasi belajar siswa menjadi lebih baik. Prestasi belajar merupakan tingkat keberhasilan yang dicapai dari suatu kegiatan yang dapat diukur dengan alat ukur tertentu (instrument penilaian).. Dengan penerapan *Subject Specific Pedagogy* (SSP) yang menggunakan model pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) diharapkan siswa dapat lebih bersemangat untuk meningkatkan prestasi belajarnya.

Kata Kunci: *Subject Specific Pedagogy, Contekstual Teaching and Learning, prestasi belajar*

I. PENDAHULUAN

Alam (IPA) merupakan ilmu pengetahuan yang membahas tentang gejala-gejala alam yang disusun secara sistematis dari hasil percobaan dan pengamatan yang dilakukan oleh manusia. Oleh karena itu, pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta aspek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Hasil belajar IPA tentu saja harus dikaitkan dengan tujuan pendidikan IPA yang telah dicantumkan dalam garis-garis besar program pengajaran IPA di sekolah dengan tidak melupakan hakikat IPA itu sendiri. Pembelajaran IPA bertujuan untuk membantu siswa dalam memperoleh ide, pemahaman, dan keterampilan (*life skill*) esensial sebagai warga negara sehingga siswa dapat mengkaitkan konsep IPA tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Pada zaman sekarang, banyak siswa merasa kurang termotivasi untuk belajar di sekolah, bahkan menganggap sekolah hanya sebagai formalitas saja sebagai syarat lulus wajib belajar 9 tahun (untuk SMP). Dasar pemikiran semacam inilah yang sangat mempengaruhi perilaku belajar mereka, sehingga sangat berdampak terhadap prestasi belajar yang semakin menurun, terutama prestasi belajar IPA. Para siswa menganggap bahwa IPA merupakan mata pelajaran yang tidak menyenangkan dan menakutkan, karena berisi materi-materi yang mengharuskan untuk hafalan. Sebagian besar model pembelajaran yang diterapkan oleh guru di sekolah menggunakan metode ceramah. Metode ceramah jarang menghubungkan subjek belajar dengan kehidupan nyata, karena guru hanya memberikan informasi langsung ke siswa. Dengan menghubungkan subjek materi dengan kehidupan nyata, maka siswa akan lebih mudah untuk memahami suatu materi, karena mereka mengalaminya dalam kehidupan nyata.

Guru diharapkan mempunyai pengetahuan tentang model-model pembelajaran yang inovatif sehingga proses pembelajaran tidak lagi membosankan

dan proses pembelajaran menjadi efisien dan menyenangkan bagi siswa dan guru. Terutama pada mata pelajaran IPA. Guru diharapkan mampu memilih model/strategi/pendekatan yang sesuai dengan topic materi pembelajaran, sehingga pembelajaran IPA tidak lagi membosankan dan menakutkan, tapi sebaliknya diharapkan pembelajaran IPA menjadi menyenangkan dan pengetahuannya dapat mengendap lama dalam ingatan siswa tanpa harus menghafal.

Guru dituntut untuk mempunyai pengetahuan tentang mengajar(pedagogy) sekaligus pengetahuan tentang penguasaan materi pelajaran(content) yang baik, sehingga siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan menyenangkan dan antusias. Kemampuan guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran sangat berhubungan dengan kemampuan *pedody content knowledge(PCK)* yang harus dikuasai oleh guru dengan baik, agar proses pembelajaran dapat efisien dan menyenangkan. Kemampuan PCK guru diwujudkan dalam bentuk *Subject Specific Pedagogy(SSP)*

Pembelajaran kontekstual memungkinkan para siswa mampu menguatkan, memperluas, dan menerapkan pengetahuan dan keterampilan akademik mereka dalam berbagai macam tatanan dalam sekolah dan luar sekolah, agar dapat memecahkan masalah-masalah dunia nyata atau masalah-masalah yang disimulasikan. Pembelajaran kontekstual merupakan konsep belajar yang membantu guru mengkaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Dengan konsep ini, hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi siswa. Proses pembelajaran berlangsung alamiah dalam bentuk kegiatan bekerja dan mengalami, bukan transfer pengetahuan dari guru ke siswa.

SSP IPA model CTL merupakan pengemasan content(materi pelajaran) bidang studi menjadi perangkat pembelajaran yang komprehensif yang membantu guru menghubungkan subjek materi dengan situasi kehidupan yang nyata.

II. LANDASAN TEORI

A. *Subject Specific Pedagogy(SSP)*

Shulman (Ball, 2008, p.389) menyatakan bahwa domain khusus dari pengetahuan mengajar guru terdapat pada kemampuan guru dalam PCK. PCK menjembatani antara penguasaan materi dengan kemampuan mengajar. Guru diharapkan untuk mempunyai kemampuan tentang mengajar(pedagogy) dan materi pelajaran(content) yang baik, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan efektif dan siswa dapat mengikuti proses pembelajaran dengan menyenangkan. [1].

Magnusson *et al*(1999:96) menyatakan bahwa:

we conceptualize pedagogical content knowledge for science teaching as consisting of five components: (a) orientations toward science teaching, (b) knowledge and beliefs about science curriculum, (c) knowledge and beliefs about students' understanding of specific science topics, (d) knowledge and beliefs about assessment in science, and (e) knowledge and beliefs about instructional strategies for teaching science.

PCK merupakan konseptualisasi sebagai hasil perubahan dari domain lain. Menurut Magnusson ada lima komponen PCK untuk proses pembelajaran IPA, yaitu: (a) berorientasi terhadap proses pembelajaran IPA, (b) pengetahuan dan keyakinan about kurikulum IPA, (c) pengetahuan dan keyakinan tentang pemahaman siswa terhadap topic pembelajaran yang specific, (d) pengetahuan dan keyakinan tentang penilaian pembelajaran IPA, (e) pengetahuan dan keyakinan tentang strategi pembelajaran dalam pembelajaran IPA.[2]

Shulman(1986b) mendefinisikan PCK sebagai pengetahuan yang unik dari proses pembelajaran yang dimiliki seorang guru. PCK juga meliputi pemahaman

terhadap sesuatu yang membuat pembelajaran topic tertentu dianggap mudah atau sulit.[3]

Shulman(1987:8) mengemukakan bahwa seorang guru harus memiliki 7 pengetahuan dasar mengajar agar proses pembelajaran dapat efektif dan berhasil. Tujuh pengetahuan tersebut yaitu:(i) pengetahuan tentang isi materi; (ii) pengetahuan tentang pedagogy secara umum; (iii) pengetahuan tentang kurikulum; (iv) pengetahuan tentang materi dan pedagogy; (v) pengetahuan tentang peserta didik dan karakteristiknya; (vi) pengetahuan tentang konteks pendidikan; (vii) pengetahuan tentang tujuan pendidikan, tujuan pembelajaran dan penilaiannya.[4]

Grossman(1990:8-9) membahas lebih jauh tentang konsep PCK dan memasukkan empat komponen utamanya, yaitu: (1) pengetahuan dan keyakinan tentang materi tujuan pembelajaran pada masing-masing tingkat kelas yang berbeda; (2) pengetahuan tentang pemahaman siswa, konsepsi dan miskonsepsi terhadap topic tertentu dalam materi pelajaran; (3) pengetahuan tentang kurikulum yang meliputi tentang materi kurikulum untuk proses pembelajaran materi tertentu; (4) pengetahuan tentang strategi instruksional dan representasi untuk membelajarkan topic tertentu. Barnet & Hodson(20001) menyatakan bahwa guru yang baik menerapkan empat kategori PCK dalam pembelajarannya, yaitu:(1) pengetahuan tentang peserta didik; (2) pengetahuan tentang pembelajaran yang efektif/strategi pembelajaran yang sesuai dengan materi tertentu; (3) cara alternative untuk membelajarkan materi tertentu; dan (4) kurikulum saliency.[3]

.Shulman(1986:9) mengemukakan bahwa ada tiga kategori dari PCK yang harus dikuasai oleh guru, yaitu: (a) pengetahuan tentang isi materi pelajaran; (b) *Pedagogy Content Knowledge*, dan (c) pengetahuan tentang kurikulum.[5]

Jones & Moreland(2013) mengemukakan tentang komponen dari PCK, antara lain: (1) sifat subjek dan karakteristiknya; (2) konseptual, procedural dan aspek-aspek teknis dari subjek; (3) pengetahuan tentang kurikulum, termasuk tujuan dan sasaran serta program khusus; (4) pengetahuan tentang pembelajaran siswa, pengetahuan tentang kekuatan, kelemahan dan perkembangan proses pembelajaran siswa; (5) pembelajaran khusus dan praktik penilaian, contohnya: autentik, holistic dan membangun referensi; (6) pemahaman tentang peran dan konteks tempatnya; (7) lingkungan kelas dan manajemen dalam kaitannya dengan subjek, misalnya: mengelola sumber daya, peralatan dan manajemen teknis.[6]

Menurut Model Grossman(1990) tentang PCK yang seharusnya dimiliki oleh seorang guru:

Pedagogy Content Knowledge is the heart surrounded by related categories: namely, knowledge of subject matter, general pedagogy knowledge and contextual knowledge. Grossman identified the following sources from which Pedagogy Content Knowledge is generated and developed; (a) observation of classes, both as a student and as a student teacher, often leading to tacit and conservative Pedagogy Content Knowledge; (b) disciplinary education, which may lead to personal preferences for specific purposes or topics; (c) specific courses during teacher education, of which the impact is normally unknown; and (d) classroom teaching experience.

PCK merupakan jantung yang dikelilingi oleh tiga kategori yang saling terkait yaitu pengetahuan tentang materi pelajaran, pengetahuan pedagogic secara umum dan pengetahuan kontekstual. Grossman mengidentifikasi sumber-sumber dimana PCK dihasilkan dan dikembangkan, antara lain: (a) Observasi kelas, baik sebagai siswa maupun sebagai guru; (b) pendidikan yang disiplin, yang dapat menyebabkan preferensi seseorang untuk tujuan dan topic tertentu; (c) pemberian

pembelajaran yang khusus selama pendidikan guru, yang dampaknya sangat kuat dan biasanya tidak dapat tidak dapat diketahui secara langsung; (d) pengalaman mengajar di kelas.[7]

Berdasarkan uraian yang dikemukakan oleh beberapa ahli di atas dan mengacu Referensi[8], maka komponen PCK yang seharusnya dimiliki oleh seorang guru agar proses pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan efisien dapat disederhanakan menjadi: (1) kompetensi pedagogy, (2) kompetensi kepribadian, (3) kompetensi social, dan (4) kompetensi professional.

SSP merupakan pengemasan dan keterpaduan antara perangkat pembelajaran dan materi bidang study pembelajaran yang komprehensif untuk proses pembelajaran yang mendidik yang disesuaikan dengan perkembangan psikologis siswa berdasarkan dengan jenjang pendidikan masing-masing, yang meliputi: silabus, RPP, LKS dan Penilaian pembelajaran

a. Silabus

Referensi[9] menjelaskan bahwa silabus merupakan acuan pengembangan RPP yang memuat identitas mata pelajaran atau tema pelajaran, Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, materi pelajaran, kegiatan pembelajaran, indicator pencapaian kompetensi, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Silabus dikembangkan oleh satuan pendidikan berdasarkan Standar Isi dan Standar Kompetensi Kelulusan, serta panduan penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KTSP).[9]

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran(RPP)

RPP dijabarkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan belajar siswa dalam upaya mencapai KOMPETENSI Dasar. Setiap guru pada satuan pendidikan mempunyai kewajiban untuk menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung 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.

c. Lembar Kerja Siswa(LKS)

LKS merupakan lembaran-lembaran berisitugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Lembar kegiatan biasanya dalam bentuk petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Lembar kegiatan untuk mata pelajaran IPA harus disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran IPA, salah satu pendekatan yang disarankan yaitu pendekatan keterampilan proses.[10]

d. Penilaian Pembelajaran

Berdasarkan Referensi[11] tentang standar penilaian pendidikan, standar penilaian pendidikan adalah standar nasional pendidikan yang berkaitan dengan mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian hasil belajar siswa. Penilaian pendidikan adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar siswa. Ulangan adalah proses yang dilakukan untuk mengukur pencapaian kompetensi siswa secara berkelanjutan dalam proses pembelajaran, untuk memantau kemajuan, melakukan perbaikan pembelajaran, dan menentukan keberhasilan belajar siswa. Kriteria ketuntasan minimal (KKM) adalah kriteria ketuntasan belajar (KKB) yang ditentukan oleh satuan pendidikan. KKM pada akhir jenjang satuan pendidikan untuk kelompok mata pelajaran selain ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan nilai batas ambang kompetensi. Menentukan KKM setiap mata pelajaran dengan memperhatikan karakteristik siswa, karakteristik mata pelajaran dan kondisi satuan pendidikan.

B. Contextual Teaching and Learning(CTL)

Susan Sears(2003:1) mendefinisikan CTL merupakan suatu konsep yang membantu guru menghubungkan subjek materi dengan situasi kehidupan yang nyata. CTL memotivasi siswa untuk bertanggung jawab terhadap pembelajaran mereka sendiri dan membuat hubungan antara pengetahuan dan menerapkannya pada berbagai konteks kehidupan mereka sehari-hari: sebagai anggota keluarga, sebagai warga Negara dan sebagai pekerja.[12]

Bern & Erickson(2001:2) mengemukakan:

CTL helps students connect the content they are learning to the life contexts in which that content could be used. Students then find meaning in the learning process. As they strive to attain learning goals, they draw upon their previous experiences and build upon existing knowledge. By learning subjects in an integrated, multidisciplinary manner and in appropriate contexts, they are able to use the acquired knowledge and skills in applicable contexts.

CTL membantu siswa menghubungkan isi dari materi yang dipelajari ke dalam konteks kehidupan dimana materi tersebut dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Siswa kemudian akan menemukan arti dari proses pembelajaran. Seperti mereka berusaha untuk mencapai tujuan pembelajaran, mereka juga memanfaatkan pengalaman mereka sebelumnya dan membangun pengetahuan yang ada. Pembelajaran subjek dalam integrasi multidisiplin ilmu dan dalam konteks pembelajaran yang tepat, mereka mampu menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam konteks yang berlaku.[13]

Hutson(2011) mendefinisikan CTL sebagai suatu cara untuk memperkenalkan content materi dengan menggunakan berbagai teknik pembelajaran yang aktif, yang dirancang untuk membantu siswa melakukan apa yang mereka ingin ketahui dan harapkan dalam proses pembelajaran dan untuk membangun pengetahuan baru dari analisis dan sintesis proses pembelajaran ini.[14]

Pada implementasi CTL, ada beberapa strategi yang digunakan guru di dalam kelas. Ada lima strategi yang dikemukakan oleh Crawford(2001:3-13), yaitu:

1. Relating

Unsur ini merupakan elemen yang paling kuat dalam pembelajaran kontekstual. Hal ini juga menunjukkan tentang konteks pengalaman hidup atau mengkaitkan tentang pengetahuan yang sudah ada sebelumnya. Guru menggunakan strategi relating ketika mereka menghubungkan sebuah konsep baru untuk sesuatu yang sama sekali tidak diketahui oleh siswa. Caine & Caine menyebutnya dengan “*Felt Meaning*(merasa berarti)”. Ketika seorang siswa pertama kali menemukan solusi untuk masalah yang telah banyak menghabiskan waktu dan tenaga untuk memecahkannya.

2. Experiencing

Dalam pendekatan kontekstual, salah satu strategi yang berhubungan dengan dengan yang lain. Pernyataan sebelumnya menunjukkan bahwa relating menghubungkan informasi yang baru dengan pengalaman hidup atau pengetahuan sebelumnya yang dibawa siswa ke kelas. Guru dapat mengatasi kendala ini dan membantu siswa untuk membangun pengetahuan baru dengan pengalamannya sendiri yang terjadi di dalam kelas. Strategi ini yang disebut dengan mengalami sendiri. Dalam Experiencing, siswa belajar dengan melakukan eksplorasi, discovery dan invensi(penemuan).

3. Applying

Strategi Applying dapat didefinisikan sebagai pembelajaran dengan menempatkan konsep penerapan. Siswa dapat menerapkan konsep-konsep pada saat mereka terlibat pada kegiatan pemecahan masalah. Guru juga dapat memotivasi kebutuhan untuk pemahaman konsep-konsep dengan menetapkan latihan yang realistis dan relevan. Relating dan Experiencing merupakan strategi untuk mengembangkan wawasan, merasa bermakna dan pemahaman. Applying merupakan strategi pembelajaran kontekstual yang mengembangkan

perasaan bermaknaan yang lebih mendalam.

4. Cooperating

Siswa tidak mampu untuk membuat kemajuan yang signifikan dalam kelas, jika mereka bekerja secara individual. Sedangkan siswa yang bekerja dalam kelompok kecil dapat mengatasi masalah yang kompleks dengan sedikit bantuan dari luar. Strategi pembelajaran cooperating mengacu pada pembelajaran dalam konteks berbagi, merespon dan berkomunikasi.

5. Transferring

Di dalam kelas konvensional, peran siswa adalah untuk menghafal fakta-fakta dan mempraktekkan prosedur dengan mengeksplorasi latihan keterampilan dan masalah kata-kata. Sebaliknya, di kelas yang menggunakan kontekstual atau konstruktivis, peran guru diperluas meliputi menciptakan berbagai pengalaman belajar dengan fokus pada pemahaman daripada menghafal. Transferring merupakan strategi pembelajaran yang didefinisikan sebagai penggunaan pengetahuan di dalam konteks baru yang belum dibahas di kelas. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan pemahaman dapat juga belajar untuk mentransfer pengetahuannya.[15]

CTL merupakan konsep belajar yang membantu para guru untuk mengkaitkan materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan berusaha memotivasi siswa untuk membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari mereka sebagai anggota keluarga khususnya maupun sebagai anggota masyarakat pada umumnya. Penerapan konsep CTL ini, diharapkan hasil pembelajaran lebih bermakna bagi siswa. Kegiatan pembelajaran dalam bentuk siswa bekerja dan mengalami sendiri, bukannya mentransfer pengetahuan dari guru ke siswa. Tugas guru mengelola kelas sebagai sebuah tim yang bekerja bersama untuk menemukan sendiri sesuatu yang baru bagi anggota kelasnya.[16]. Ada tujuh komponen utama dalam pembelajaran efektif CTL, antara lain:

1. Konstruktivisme(constructivisme), merupakan pengetahuan yang dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak serta merta. Strategi dalam memperoleh pengetahuan lebih diutamakan daripada seberapa banyak siswa memperoleh dan mengingat pengetahuan.
2. Menemukan(Inquiry), yaitu pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta, melainkan merupakan hasil dari menemukan sendiri, siklus inquiri yaitu:(1) observasi(observation), (2) bertanya(questioning), (3) mengajukan dugaan(hipotesis), (4) pengumpulan data(data gathering), (5) penyimpulan(conclusion).
3. Bertanya(Questioning), bagi guru bertanya merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mendorong, membimbing dan mengetahui kemampuan berpikir yang dimiliki oleh siswa. Sedangkan bagi siswa bertanya merupakan kegiatan yang dilakukan dengan tujuan untuk menggali informasi, mengkonfirmasikan apa yang sudah diketahui dan menyerahkan perhatian pada aspek yang belum diketahuinya.
4. Masyarakat Belajar(Learning Community), merupakan suatu konsep yang menganjurkan siswa untuk bekerja secara kelompok-kelompok belajar, sehingga hasil pembelajaran diperoleh dari kerjasama dengan orang lain.
5. Pemodelan(Modelling), dimaksudkan bahwa dalam sebuah pembelajaran dibutuhkan adanya model yang bisa ditiru, misalnya: guru memberi model tentang cara belajar. Model dapat diancang dengan melibatkan siswa atau dapat juga mendatangkan “guru tamu” dari luar kelas(guru bukan satu-satunya yang bisa dijadikan model)
6. Refleksi(Reflection), yaitu merupakan cara berpikir tentang apa yang baru dipelajari atau berpikir ke belakang tentang hal-hal yang sudah dilakukan sehingga pengetahuan itu bisa mengendap di benak siswa.

7. Penilaian Sebenarnya (authentic Assessment), merupakan proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran perkembangan belajar siswa. Pembelajaran yang baik seharusnya lebih menekankan pada upaya membantu siswa agar mampu mempelajari sesuatu (learning how to learn) bukan lebih menekankan pada diperolehnya sebanyak mungkin informasi pada akhir pembelajaran. Kemajuan pembelajaran juga dinilai dari proses pembelajaran, bukan hanya dari hasil saja, dan juga dilakukan melalui berbagai cara, tes hanya salah satu caranya. Itulah hakekat penilaian yang sebenarnya.

CTL dapat diterapkan dalam kurikulum, bidang studi, kelas dan kondisi apapun. CTL mempunyai tahap-tahap sebagai berikut:

1. Mengembangkan pemikiran bahwa anak akan belajar dengan lebih bermakna melalui cara bekerja sendiri, membangun sendiri pengetahuan dan keterampilan baru yang dimilikinya.
2. Melaksanakan kegiatan inquiri untuk semua topic pembelajaran
3. Mengembangkan sifat rasa ingin tahu siswa melalui bertanya
4. Menciptakan suasana masyarakat belajar
5. Menghadirkan model sebagai contoh pembelajaran
6. Melakukan refleksi pada akhir pertemuan
7. Melakukan autentik assessmen melalui berbagai cara.

Karakteristik pembelajaran CTL antara lain: (1) kerjasama, (2) saling menunjang, (3) menyenangkan, (4) belajar dengan bergairah, (5) pembelajaran terintegrasi, (6) menggunakan berbagai sumber, (7) siswa aktif, (8) sharing dengan teman, (9) siswa kritis guru kreatif, (10) siswa banyak menghasilkan karya-karya yang produktif, (11) laporan hasil studi kepada orang tua bukan hanya rapor, namun juga hasil karya siswa, laporan hasil praktikum, dan lain-lain yang merupakan hasil karya siswa selama proses pembelajaran berlangsung. [16]

Bettye(2010:25) mengemukakan asumsi dan praktik antara pembelajaran Kontekstual dengan pembelajaran tradisional(diadaptasi dari Schell, J. W(2001) An Emerging Framework for CTL in Preserve Teacher Education) dijelaskan pada tabel di bawah ini.[17]

	Asumsi dan Praktik Pembelajaran CTL	Asumsi dan Praktik Pembelajaran Tradisional
	Siswa aktif terlibat dalam pembelajaran	Siswa pasif dalam pembelajaran
	Siswa melihat proses pembelajaran sebagai pengetahuan yang relevan (berkesinambungan) dengan penerapannya	Siswa menganggap konten materi sebagai sesuatu yang tidak berhubungan dengan aplikasi dalam kehidupan
	Siswa belajar dari satu orang ke orang yang lain melalui kerjasama, wacana, kerjasama dan refleksi diri.	Siswa bekerja secara individu dan tidak ada diskusi antar individu.
	Pembelajaran yang berhubungan dengan dunia nyata atau simulasi dari isu dan masalah yg berarti	Pembelajaran merupakan suatu yang abstrak dan teoritis
	Siswa didorong untuk mengambil tanggung jawab untuk memantau dan mengembangkan pembelajaran mereka sendiri	Guru dianggap sebagai satu-satunya sumber belajar bagi siswa
	Nilai siswa beragam berasal dari konteks kehidupan dan pengalaman sebelumnya yang dijadikan dasar	Dikit dan bahkan hampir tidak ada perhatian terhadap pengalaman atau latar belakang siswa

	untuk pembelajaran berikutnya	
	siswa diberi dorongan untuk berperan aktif dalam kemajuan masyarakat	siswa tidak diberi dorongan untuk terlibat dalam kemajuan sosial
	pembelajaran siswa dinilai dari berbagai aspek	pembelajaran siswa dinilai dalam bentuk tunggal, format standart.
	perspektif dan opini siswa dihargai dan dihormati	siswa tidak diminta untuk memberi perspektif dan tidak dihargai
	guru bertindak sebagai fasilitator pembelajaran	guru mengontrol dan memerintah siswa dalam lingkungan pembelajaran.

C. SSP IPA Model CTL

SSP model IPA yang dimaksudkan adalah pengemasan dan keterpaduan antara perangkat pembelajaran dan materi bidang study pembelajaran yang komprehensif untuk proses pembelajaran yang mendidik yang menggunakan model pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) yang disesuaikan dengan perkembangan psikologis siswa berdasarkan dengan jenjang pendidikan masing-masing. Perangkat pembelajarannya meliputi: silabus, RPP, LKS, dan lembar penilaian yang menggunakan model CTL.

D. Prestasi Belajar

Prestasi belajar merupakan tingkat kemanusiaan yang dimiliki siswa dalam menerima, menolak dan menilai informasi-informasi yang diperoleh dalam proses belajar mengajar. Prestasi belajar seseorang sesuai dengan tingkat keberhasilan sesuatu dalam mempelajari materi pelajaran yang dinyatakan dalam mempelajari materi pelajaran yang dinyatakan dalam bentuk nilai atau raport setiap bidang studi setelah mengalami proses belajar mengajar. Prestasi belajar siswa dapat diketahui setelah diadakan evaluasi. Hasil dari evaluasi dapat memperlihatkan tentang tinggi atau rendahnya prestasi belajar siswa.[18]

Gagne menyatakan bahwa prestasi belajar merupakan kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan belajar. Lima jenis hasil belajar yaitu:

1. informasi verbal
2. ketrampilan intelektual
3. strategi kognitif
4. sikap
5. ketrampilan.

Faktor lain yang juga mempengaruhi prestasi belajar adalah

- a. Factor internal, meliputi factor fisiologis dan factor psikologis(misalnya: intelegensi atau kecerdasan, motivasi, kepercayaan diri, dan lainnya)
- b. Faktor eksternal, meliputi factor lingkungan dan factor instrumental(misalnya: guru, strategi, sarana dan prasarana, kurikulum dan lainnya).[19]

Berdasarkan penjelasan yang dikemukakan oleh beberapa para ahli di atas, maka prestasi belajar siswa merupakan tingkat keberhasilan yang dicapai siswa dari suatu proses pembelajaran yang dapat diukur dengan alat ukur tertentu(instrument penilaian). Prestasi belajar siswa ditunjukkan dengan penilaian yang diberikan guru sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Tinggi rendahnya prestasi belajar seseorang tidak sama, tergantung kesungguhan siswa dalam belajar.

E. SSP IPA Model CTL versus Prestasi Belajar

Subject Specific Pedagogy(SSP) yang menggunakan model Contextual Teaching and Learning(CTL) diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Dengan menggunakan SSP model CTL, siswa diajak untuk membangun pengetahuannya sendiri dan menghubungkannya dengan kehidupan nyata, sehingga siswa menganggap pengetahuan yang diperoleh lebih bermakna dan

dapat mengendap lebih lama dalam ingatan. Siswa tidak perlu menghafal materi IPA yang selama ini dianggap menakutkan, karena IPA identic dengan hafalan. Dengan SSP IPA model CTL, siswa diharapkan dapat membangun sendiri konsep-konsep IPA dan dapat menerapkan konsep IPA tersebut dalam kehidupan nyata. Dengan demikian siswa akan aktif membangun pengetahuannya sendiri dalam proses belajar IPA dan tidak lagi menjadi terbebani dengan materi IPA, sehingga akan berdampak pada meningkatnya prestasi belajar. Karena jika siswa sudah merasa senang dengan pembelajaran IPA, maka proses pembelajaran akan lebih aktif dan menyenangkan, sehingga pengetahuan IPA itu akan mengendap lebih lama dalam ingatan siswa, dan berdampak pada meningkatnya nilai hasil belajar siswa yang otomatis juga akan meningkatkan prestasi belajar siswa.

III. KESIMPULAN

Penerapan Subject Specific Pedagogy IPA model Contextual Teaching and Learning dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, karena dengan CTL proses pembelajaran lebih menyenangkan bagi siswa dibandingkan dengan model pembelajaran tradisional(ceramah). Karena dengan SSP IPA model CTL siswa dirancang aktif dan menyenangkan dalam proses pembelajaran IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Noor, F. M., & Wilujeng, I. (April 2015). Pengembangan Subject Specific Pedagogy(SSP) Fisika Berbasis Pendekatan Contestual Teaching and Learning(CTL) untuk Meningkatkan Ketrampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Volume 1 – Nomor 1,.
- [2] Shirley Magnusson, Joseph Krajcik, Hilda Borko. (1999). Nature, sources and Development op Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching). In J. G. Education (Ed.). Netherlands: Kluwer Academic Publisher.

- [3] Chien Lee Shing, Rohaida Mohd. Saat, Siow Heng Loke. (2015). The Knowledge of Teaching - Pedagogical Content Knowledge(PCK). *The Malaysian Online Journal of Education Science*, 3(3)
- [4] Shulman, L. S. (1987). *The Knowledge of Teaching- Foundation of the New Reform* (Vol. 57). Stanford University: President and Fellows of Harvard College.
- [5] Shulman, L. S. (1986). *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching* (Vol. 15). American Educational Research Association.
- [6] Jan H. van Driel, Nico Verloop, Wobbe de Vos. (1998). Developing Science Teachers' Pedagogy Content Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 675.
- [7] Alister Jones & Judy Moreland. (2015). Considering Pedagogical Content Knowledge in The Context of Research on Teaching: An Example from Technology. *Waikato Journal of Education*, 9(1173-6135), 68-69.
- [8]. Peraturan Menteri (2005). http://telkomuniversity.ac.id/images/uploads/PP_No_19_Tahun_2005.pdf
- [9]. Permendiknas. (2007).<http://sdm.data.kemdikbud.go.id/SNP/dokumen/Permendiknas%20No%2041%20Tahun%202007.pdf>
- [10]. Poppy Kamalia Devi, Renny Sofiraeni & Khairuddin. (2009). Retrieved from <https://mgmpmatsatapmalang.files.wordpress.com/2012/07/pengembanganperangkatsmp.pdf>.
- [11]. Permendiknas. (2007).<http://luk.staff.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendiknas20-2007StandarPenilaian.pdf>
- [12]. Sears, S. J. (2003). *Introduction to Contextual Teaching and Learning*. Bloomington, Indiana: The Phi Delta Kappa Educational Foundation.
- [13]. Bern, R. & Erickson, P. (2001). *Contextual Teaching and Learning: Preparing Students for The New Economy*. http://www.cord.org/uploadedfiles/NCCTE_Highlight05ContextualTeachingLearning.pdf.

- [14]. Hasruddin, Muhammad Yusuf N., & Salwa Rezeqi. (2015, May). Application of Contextual Learning to Improve Critical Thinking Ability of Students in Biology Teaching and Learning Strategies Class. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 11(3), 110.
- [15]. Crawford, M. L. (2001). *Teaching Contextually: Research, Rationale and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science*. Waco, Texas: CCI Publishing, Inc.
- [16]. Depdiknas, D. T. (2008). Retrieved from <http://www.teknologipendidikan.net/wp-content/uploads/2009/10/14-KODE-03-B5-Strategi-Pembelajaran-dan-Pemilihannya.pdf>.
- [17]. Smith, B. P. (2010). Instructional Strategies in Family and Consumer Sciences: Implementing the Contextual Teaching and Learning Pedagogical Model. *Journal of Family & Consumer Science Education*, 28(1), 23-38.
- [18]. Ghulam Hamdu, Lisa Agustina. (2011, April). Pengaruh Motivasi Belajar Siswa terhadap Prestasi Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 12 No. 1.
- [19]. Wiradana, I. W. (2012). Pengaruh Strategi Konflik Kognitif dan Berpikir Kritis terhadap Prestasi Belajar IPA Kelas VII SMP Negeri 1 Nusa Penida. *Jurnal Penelitian Pascasarjana Undiksha*, 11.

Pendidikan Sains Berkearifan Lokal Bali “Tri Kaya Parisudha di Sekolah Dasar

I Gede Astawan

Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha
email:igedeastawan@yahoo.com.

Abstrak—Pengaruh hegemoni barat dalam dunia pendidikan sudah berlangsung cukup lama, termasuk dalam pendidikan sains. Sains barat sesungguhnya tidaklah jelek, hanya saja diperlukan adaptasi dan dikemas sesuai dengan budaya bangsa sendiri. Artinya, sebelum mempelajari sains barat, ada baiknya peserta didik diperkenalkan terlebih dahulu dengan sains lokal. Dengan demikian akan terjadi sinergisitas antara sains lokal dan sains barat. Penanaman sains lokal kepada peserta didik sangat penting dilakukan guna menghindari terjadinya *clash* (konflik) yang menyebabkan peserta didik asing dengan budayanya sendiri. Indonesia memiliki kekayaan budaya di setiap daerah yang dikenal dengan kearifan lokal (*local wisdom*), termasuk Bali. Kearifan lokal tersebut dapat digunakan dalam mengemas pembelajaran sains. Salah satu kearifan lokal Bali yang relevan digunakan dalam pembelajaran sains di sekolah dasar adalah *Tri Kaya Parisudha*.

Kata kunci: *pendidikan sains, kearifan lokal, tri kaya parisudha, sekolardasar*

PENDAHULUAN

Pendidikan tidak bisa dilepaskan dari sejarah kebudayaan manusia, karena pendidikan merupakan bagian dari proses kebudayaan. Pendidikan memiliki fungsi untuk mewariskan kebudayaan dari generasi ke generasi berikutnya. Siswoyo (2013: 46) dengan tegas menyatakan bahwa pendidikan merupakan suatu fungsi internal dalam proses kebudayaan itu sendiri melalui bagaimana manusia dibentuk dan membentuk dirinya sendiri. Ki Hajar Dewantara (1961) mengartikan pendidikan sebagai upaya untuk memajukan budi pekerti, pikiran serta jasmani anak, agar dapat memajukan kesempurnaan hidup dan menghidupkan anak yang selaras dengan alam dan masyarakatnya. Pendapat sejenis disampaikan oleh Suastra dan Tika (2011:260) menjelaskan bahwa pendidikan berfungsi memberdayakan potensi manusia untuk

mewariskan, membangun, serta mengembangkan kebudayaan dan peradaban masa depan. Hal ini berarti pendidikan di satu sisi harus melestarikan nilai-nilai kebudayaan dan di sisi yang lain harus melakukan perubahan ke arah kehidupan yang lebih baik. Dengan demikian, jelas bahwa kebudayaan lokal memegang peranan penting dalam perkembangan pendidikan dan kebudayaan.

Permasalahan pendidikan di Indonesia sampai saat ini masih mengadopsi praktik pendidikan yang dikembangkan di dunia barat. Praktik pendidikan tersebut hampir terjadi di semua jenis disiplin ilmu termasuk pendidikan sains. Praktik pendidikan sains di Indonesia tidak dapat dipungkiri bahwa masih cenderung mengadopsi pendidikan ala barat (Subagia & Wiratma, 2007; Suja, dkk., 2009; Suja, 2011). Pendidikan sains yang berkembang di barat memang baik untuk dipelajari, tetapi manakala hal tersebut diadopsi begitu saja di Indonesia menjadi kurang tepat karena melupakan sains budaya asli. Pendidikan sains yang mengadopsi 100% pendidikan ala barat dapat menyebabkan terjadi *clash* (komplik) yang dialami oleh anak pribumi terhadap sains asli budayanya sendiri.

Hegemoni pemikiran barat yang diaplikasikan dalam pendidikan sains juga dapat menyebabkan anak-anak pribumi merasa asing dengan budayanya sendiri. Pendidikan sains yang tidak dikaitkan dengan sains budaya lokal menyebabkan pembelajaran sains menjadi “kering”, tidak bermakna bagi siswa (Suastra dan Tika, 2011). Siswa merasa bahwa materi yang dipelajari di sekolah tidak ada manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, praktik pendidikan sains di Indonesia harus dikaji ulang atau direvitalisasi dengan menggali budaya sendiri atau dikenal sebagai keunggulan lokal.

Sebagaimana diketahui Bangsa Indonesia memiliki beragam budaya dari Sabang sampai Merauke. Di setiap daerah memiliki keunikan sendiri yang disebut dengan kearifan lokal (*local wisdom*). Kearifan lokal inilah sebagai keunggulan lokal bagi masyarakat setempat. Kearifan lokal ini sudah tidak asing bagi siswa. Oleh karena itu, sosial-budaya siswa perlu diperhatikan dalam pembelajaran sains.

Berangkat dari pemikiran tersebut, Bali sebagai daerah yang kaya dengan

nilai-nilai kearifan lokal penting diangkat dalam pembelajaran sains. Salah satu kearifan lokal yang cocok diterapkan dalam pembelajaran sains di sekolah dasar adalah *Tri Kaya Parisudha* (Sudiatmika, 2013). *Tri Kaya Parisudha* merupakan bagian dari etika moral masyarakat Bali (Hindu) dalam menjalani kehidupan sehari-hari. *Tri Kaya Parisudha* diartikan sebagai tiga perbuatan yang harus disucikan, yaitu aspek pikiran (*manacika*), aspek perkataan (*wacika*), dan aspek tindakan (*kayika*) (Suhardana, 2007). Cara menyucikannya, yaitu (1) pikiran disucikan dengan berpikir yang baik (*positive thinking*), (2) perkataan disucikan dengan berkata-kata yang baik (*positive talking*), dan (3) tindakan disucikan dengan berbuat yang baik (*positive action*).

PEMBAHASAN

Pendidikan Sains di Sekolah Dasar

Pendidikan dapat dimaknai sebagai upaya sadar yang dilakukan untuk memanusiakan manusia atau membangun manusia seutuhnya. Manusia seutuhnya berarti manusia yang memiliki keseimbangan antara kecerdasan fisik, kecerdasan pikiran, kecerdasan emosional, dan kecerdasan spiritual. Dengan keseimbangan keempat kecerdasan pada diri manusia tersebut, manusia akan dapat mencapai kebahagiaan.

Sejalan dengan makna pendidikan di atas, pendidikan sains juga diarahkan untuk menegembangkan potensi yang dimiliki anak, baik pengetahuan, sikap, dan keterampilan psikomotorik. Sebagaimana diungkapkan Hungerford, *et al.* (1990) dan Simanek (2009) hakikat sains dipandang sebagai *produk* dan *proses*. Sains sebagai produk terdiri dari fakta, konsep, asas teori, dan hukum. Sedangkan sains sebagai proses berisi serangkaian metode atau cara untuk memperoleh pengetahuan tersebut. Sedikit berbeda dengan Hungerford, *et al.* dan Simanek, menurut Colotte (dalam Tawil dan Liliyasi, 2014), sains harus dipandang dari tiga sisi yaitu *science is a body of knowlegde*, sains sebagai tubuh pengetahuan, *science is a way of thinking*, sains dipandang sebagai suatu cara berpikir, dan *science is a way of investigation*, sains

dipandang sebagai suatu cara untuk memperoleh kebenaran.

Senada dengan Colotte, Trowbridge dan Bybee (1990) menyatakan bahwa sains tidak hanya mengandung produk dan proses, tetapi juga mengandung nilai-nilai (*value*). Lebih lanjut, masih menurut Trowbridge dan Bybee (1990), menyatakan bahwa sains mencakup tiga hal utama, yaitu: *body of scientific knowledge, the methods and processes of science, and the value of science*. Sebagai *body of scientific knowledge*, sains merupakan produk dari hasil sintesis hakikat alam. Sebagai *the methods and processes of science*, sains merupakan suatu cara dan proses untuk melakukan penyelidikan sehingga mendapatkan suatu kebenaran atau produk sains. Sebagai *the value of science*, sains mengandung nilai-nilai kebajikan. Sains sebagai nilai berisi sikap yang membentuk karakter.

Pendidikan sains di sekolah dasar mestinya menyasar dimensi sains tersebut. Pendidikan sains tidak cukup hanya *transfer of knowledge*, tetapi harus dilakukan melalui proses yang dikenal dengan *scientific process*. Lebih daripada itu, pendidikan sains mestinya menekankan pada nilai. Dengan demikian, pendidikan sains tidak menjadi “kering”, tetapi dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dan membentuk karakter anak.

Pendidikan sains di sekolah dasar, harus diarahkan pembentukan karakter 75% dan pembentukan kecerdasan intelektual 25%. Berangkat dari pemikiran tersebut, sudah selayaknya pendidikan sains di SD harus digeser dari sebelumnya memandang siswa sebagai objek menjadi siswa sebagai subjek. Pendidik dan peserta didik sama-sama menjadi subjek untuk mencari pengetahuan/kebenaran (Freire, 1985).

Siswa sebagai subjek berarti siswa terlibat aktif dalam aktivitas belajar. Siswa yang aktif menemukan kembali pengetahuan melalui proses penemuan (*inquiry*). Proses *inquiry* ini sejalan dengan kurikulum 2013 yang mengisyaratkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik (Kemdikbud, 2013). Pendekatan saintifik memang sudah teruji kevalidannya digunakan oleh para ilmuwan di dalam menemukan pengetahuan baru (kebenaran). Dengan demikian, pembelajaran sains di

SD sesungguhnya bertujuan untuk menjadikan siswa sebagai “ilmuan cilik.”

Sebagai “ilmuan cilik”, siswa diajak untuk berpikir kritis dan berpikir ilmiah dalam melihat peristiwa alam. Di samping itu, melalui pembelajaran sains, siswa diajak untuk dekat dengan alam, mengagumi sekaligus menyayangi alam dan mengagumi keagungan Tuhan Yang Maha Kuasa sebagai penciptanya.

Berdasarkan paparan di atas, jelas bahwa pendidikan sains di SD dimaksudkan untuk membekali anak agar memiliki pengetahuan yang baik tentang sains, memiliki keterampilan proses, dan memiliki sikap serta nilai-nilai yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Makna Kearifan Lokal

Indonesia terdiri dari beragam suku, agama, ras, dan adat-istiadat serta berbentuk negara kepulauan. Kondisi Indonesia yang demikian menyebabkan di setiap wilayah memiliki kekhasan tersendiri. Kekhasan tersebut muncul sebagai kelebihan yang dimiliki oleh suatu daerah. Oleh karena itu, kekhasan suatu daerah sering disebut dengan istilah keunggulan lokal. Istilah lain yang sering digunakan untuk menunjukkan kekhasan suatu daerah adalah kearifan lokal atau lokal genius.

Kearifan lokal terdiri dari dua kata, yaitu kearifan dan lokal. Kearifan (*wisdom*) berarti kebijaksanaan, sedangkan lokal (*local*) berarti setempat (Kamus Inggris-Indonesia, 2005). Atmadja (2008) mendefinisikan kearifan berarti kebijaksanaan, pengetahuan atau kecakapan untuk mengetahui, mengenal, menyetujui, membedakan, mencari tahu, menyelidiki, dan mengakui yang benar atau salah. Pendapat lain menyatakan bahwa kearifan merupakan kemampuan seseorang dalam menggunakan akal pikirannya dalam bersikap dan bertindak sebagai hasil penilaian terhadap sesuatu, objek atau peristiwa yang terjadi (Khusniati, 2014).

Istilah lokal mengacu pada daerah atau wilayah yang mengandung dimensi keruangan (lokalitas), sehingga menjadi kearifan lokal (Suja, 2010). Lokal juga mengandung makna secara spesifik menunjuk pada ruang interaksi yang terbatas

dengan sistem nilai yang terbatas pula. Sejalan pengertian kedua istilah tersebut, Mungmachon (2012) mendefinisikan kearifan lokal sebagai pengetahuan asli suatu masyarakat yang berasal dari nilai luhur budaya untuk mengatur tatanan kehidupan masyarakat. Kearifan lokal tersebut dapat berupa pengetahuan lokal, keterampilan lokal, kecerdasan lokal, sumber daya lokal, proses sosial lokal, norma etika lokal, dan adat-istiadat lokal. Atmadja (2011) menyatakan bahwa kearifan lokal dapat dilihat dari dua dimensi, yaitu pengetahuan dan tindakan yang berpola, dan lazim diwariskan secara turun-temurun atau lintas generasi membentuk tradisi. Atas dasar itu, kearifan lokal disebut juga kearifan tradisional, yang sering dikaitkan dengan daerah atau etnik tertentu. Secara substansi, menurut **Purna (2010)** kearifan lokal merupakan bagian dari kebudayaan yang sudah mentradisi, menjadi milik kolektif, dan bersifat fungsional untuk memecahkan masalah, setelah melewati pengalaman dalam dimensi ruang dan waktu secara berkelanjutan. Pengalaman tersebut ada yang berkaitan dengan interaksi antar manusia atau hubungan manusia dengan alam. Pendapat senada juga disampaikan oleh Rahyono (2009) yang mengungkapkan bahwa kearifan lokal berwujud proposisi atau ungkapan tradisional. Lebih lanjut, dikatakan bahwa ungkapan tradisional yang dapat menjadi kearifan lokal, apabila memiliki persyaratan sebagai berikut. Pertama, bersifat beku. Artinya, bentuk tuturan atau unsur-unsur kata yang membentuknya tidak boleh diganti atau ditambah dengan kata lain. Kedua, memiliki kata kunci sebagai pokok pikiran tentang kebudayaan yang dikomunikasikan. Ketiga, proposisi bukan sekadar rangkaian kata yang berifat spontan, melainkan merupakan hasil pemikiran mendalam atas dasar fakta empirik sehingga diuji kebenarannya. Pengujian ini bisa secara empirik langsung secara kontekstual atau bisa juga melalui suatu proses sejarah. Keempat, proposisi yang terkait dengan kearifan lokal secara dekonstruktif memuat suatu ide-ide, nilai-nilai, norma-norma atau ideologi yang berlaku dalam masyarakat. Kelima, kata-kata yang membentuk proposisi memiliki daya tarik, mudah diingat dan mempunyai daya provokatif untuk diaktualisasikan dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Selain memiliki persyaratan seperti di atas, Giddens (2003) dan Keraf

(2002) menyatakan bahwa kearifan lokal memiliki beberapa karakteristik, yaitu sebagai berikut.

- 1) Kolektif. Artinya, kearifan lokal adalah milik kelompok, komunitas atau kolektivitas tertentu yang melokal. Hal ini sejalan dengan proses pembentukannya, yakni bersumber pada pengetahuan pengalaman dalam konteks ruang di mana mereka berada.
- 2) Empirik. Artinya, kearifan lokal merumuskan sesuatu yang diasumsikan benar karena sudah teruji lewat pengalaman empiris secara kontinyu. Oleh sebab itu, tidak diperlukan kebenaran alternatif maupun kekritisan pada saat melaksanakannya.
- 3) Praksis. Artinya, kearifan lokal bersifat praksis karena tidak saja merupakan perbendaharaan kognisi, tetapi terkait pula dengan aspek psikomotorik, yaitu praktek dalam kehidupan masyarakat lokal.
- 4) Lokalitas. Artinya, label lokal yang melekat pada kearifan lokal menandakan bahwa secara substantif terkait dengan suatu lokalitas. Hal itu bermakna pula bahwa ketepatangunaan kearifan lokal tidak universal.
- 5) Moralitas. Artinya, kearifan lokal tidak saja mencakup aspek praksis, tetapi juga tata kelakuan. Karena itu, pengaktualisasian kearifan lokal pada dasarnya merupakan aktivitas moral.
- 6) Holistik. Artinya, kearifan lokal bersifat holistik karena menyangkut pengetahuan dan pemahaman tentang seluruh kehidupan dengan segala relasinya di alam semesta.
- 7) Protektif. Kearifan lokal seringkali ada penjaganya, yakni orang bijak, pemimpin agama atau guru. Karena ada penjaga, maka karifan lokal tahan lama dan bisa mentradisi.
- 8) Integratif. Artinya, kearifan lokal sering terkait dan menyatu dengan ajaran maupun praktik-praktik keagamaan, misalnya ritual yang mampu menambah daya kebertahanannya.

Berdasarkan paparan di atas, dapat disimpulkan bahwa kearifan lokal dapat dipahami sebagai potensi/gagasan setempat (lokal) yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya sehingga menjadi tradisi yang diwariskan secara turun temurun dari generasi satu ke generasi berikutnya. Kearifan lokal, meskipun bersifat lokal, tetapi nilai-nilai yang terkandung di dalamnya bersifat universal. Oleh karena itu, nilai-nilai tersebut dapat diikuti atau dijadikan pedoman oleh masyarakat luas di luar daerah di mana kearifan tersebut tumbuh dan berkembang.

Kearifan Lokal “Tri Kaya Parisudha”

Bali, mayoritas masyarakatnya adalah beragama Hindu. Hal ini tentu berdampak pada perilaku kehidupan masyarakat Bali yang dijiwai oleh ajaran Hindu. Ajaran Hindu menjadi sumber inspirasi bagi masyarakat Bali termasuk dalam hal budaya. Agama dan budaya menyatu dalam kehidupan masyarakat Hindu (Bali). Budaya tersebut diturunkan dari generasi satu ke generasi berikutnya. Dalam prosesnya, budaya tersebut mengkristal menjadi sebuah kearifan bagi masyarakat Bali, sehingga disebut kearifan lokal Bali.

Salah satu kearifan lokal Bali yang dapat dipilih dalam pembelajaran sains di SD adalah *Tri Kaya Parisudha*. *Tri Kaya Parisudha* berasal dari bahasa Sanskrit, yaitu *Tri* artinya tiga, *Kaya* artinya perbuatan, dan *Parisudha* artinya disucikan (Parisada Hindu Dharma, 1996). Jadi, *Tri Kaya Parisudha* berarti tiga jenis perbuatan yang harus disucikan. Ketiga jenis perbuatan tersebut, yaitu *manacika*, *wacika*, dan *kayika* (Asmariansi, 2012). *Manacika* artinya berpikir yang baik, *wacika* artinya berbicara yang baik, dan *kayika* artinya bertindak yang baik.

Manacika berasal dari akar kata *Mana* yang artinya pikiran, *wacika* dari akar kata *wak* yang artinya ucapan, dan *kayika* dari akar kata *kaya* yang artinya tindakan. *Manacika*, *wacika*, dan *kayika* merupakan anugerah yang diberikan Tuhan kepada manusia. *Manacika*, *wacika*, dan *kayika* merupakan pengembangan dari tiga potensi yang dimiliki manusia. Menurut ajaran Hindu, manusia memiliki tiga potensi,

yaitu *idep* (pikiran), *sabda* (suara), dan *bayu* (tenaga). Binatang hanya memiliki dua potensi, yaitu *sabda* dan *bayu*. Sedangkan tumbuhan hanya memiliki satu potensi, yaitu *bayu* (Subagia & Wiratma, 2007). Potensi *idep* yang dimiliki manusia menjadikan manusia berbeda dengan binatang dan tumbuhan. Potensi *idep* menjadikan manusia memiliki kemampuan untuk berpikir yang baik (*wacika*). Potensi *sabda* menjadikan manusia memiliki kemampuan untuk berbicara yang baik (*wacika*). Potensi *bayu* menjadikan manusia memiliki kemampuan untuk bertindak yang baik (*kayika*). *Wacika* dan *kayika* pada umumnya didahului oleh *manacika*. Artinya, perbuatan seseorang berawal dari pikirannya, kemudian tercermin dalam kata-kata, dan berujung pada tindakan. Selain itu, pikiran juga mendahului perasaan dan tindakan (Rifanto, 2010).

Tri Kaya Parisudha merupakan etika moral yang bersumber dari kitab suci Sarasamuscaya. Dalam konsep *Tri Kaya Parisudha*, ada sepuluh perbuatan tidak baik yang harus dikendalikan. Tiga perbuatan tidak baik berasal dari pikiran, empat perbuatan tidak baik berasal dari perkataan, dan tiga perbuatan tidak baik berasal dari tindakan (perilaku). Secara lebih rinci ditunjukkan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan *Tri Kaya Parisudha* dan Aplikasinya dalam Kehidupan

Aspek TKP	Aplikasi dalam Kehidupan Sehari-hari
<i>Manacika</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak menginginkan sesuatu yang tidak sepatasnya 2. Tidak berpikiran buruk terhadap orang lain 3. Tidak menentang hukum sebab-akibat (<i>hukum karma</i>)
<i>Wacika</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak suka mencaci maki orang lain 2. Tidak berkata-kata kasar kepada orang lain 3. Tidak memfitnah orang lain 4. Tidak ingkar janji atau berkata bohong
<i>Kayika</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak menyiksa, menyakiti, atau membunuh

	<p>makhluk lain</p> <p>2. Tidak mencuri atau melakukan kecurangan terhadap harta orang lain</p> <p>3. Tidak melakukan zina atau menuruti hawa nafsu</p>
--	---

(Parisadha Hindu Dharma Pusat, 1979)

Kesepuluh nilai moral dalam *Tri Kaya Parisudha* tersebut mesti dimiliki oleh pendidik. Pendidik selanjutnya menularkan perilaku tersebut kepada anak didiknya. *Tri Kaya Parisudha* harus dipraktikkan bukan sekadar dipahami, baik oleh guru maupun siswa. Dengan demikian, baik guru dan siswa akan sama-sama memiliki karakter mulia (baik).

Dalam konteks pendidikan, nilai-nilai *Tri Kaya Parisudha* dapat dijadikan landasan dalam membangun karakter peserta didik. Pembangunan karakter peserta didik, harus dimulai dari pembangunan karakter pendidiknya, karena apa yang dilakukan oleh guru sebagai pendidik akan menjadi panutan oleh siswa sebagai peserta didik.

Pendidikan Sains Berkearifan Lokal Bali “Tri Kaya Parisudha” di Sekolah Dasar

Pendidikan sains secara utuh tidak dapat dipisahkan dengan hakikat sains yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa sains mengandung dimensi produk, proses, dan sikap (nilai). Ketiga dimensi tersebut harus menjadi acuan dalam mempelajari sains. Selama ini, pembelajaran sains di SD lebih menekankan pada dimensi produk, dan mengabaikan dimensi proses dan sikap (nilai).

Pembelajaran sains yang menekankan dimensi produk dapat tercermin dari metode yang digunakan oleh guru yaitu dengan menggunakan metode ceramah. Paulo Freire menyebutnya dengan pendidikan “gaya bank”, di mana guru menabung

sejumlah pengetahuan yang dimiliki ke kepala siswa (Freire, 1985). Pola pendidikan yang demikian sangat menjauhkan murid dari proses dan nilai-nilai yang terkandung di dalamnya. Pembelajaran sains yang demikian, menempatkan siswa sebagai objek dan guru sebagai subjek dalam menggali pengetahuan.

Pendidikan sains di SD, mestinya diarahkan pada lebih banyak proses dibandingkan penyampaian produk semata, sehingga nilai-nilai yang terkandung di dalam sains dapat ditanamkan. Nilai-nilai sains tersebut tercermin dalam sikap ilmiah, di antaranya jujur, rasa ingin tahu, rasional, objektif, berpikir terbuka, berpikir kritis, dan kerendahan hati (Pitafi & Farooq, 2012). Penanaman sikap ilmiah tersebut dapat dilakukan lewat proses yang disebut dengan keterampilan proses, seperti keterampilan mengamati, bertanya, melakukan percobaan, merumuskan hipotesis, berkomunikasi, dan menyimpulkan (Kemdikbud, 2013).

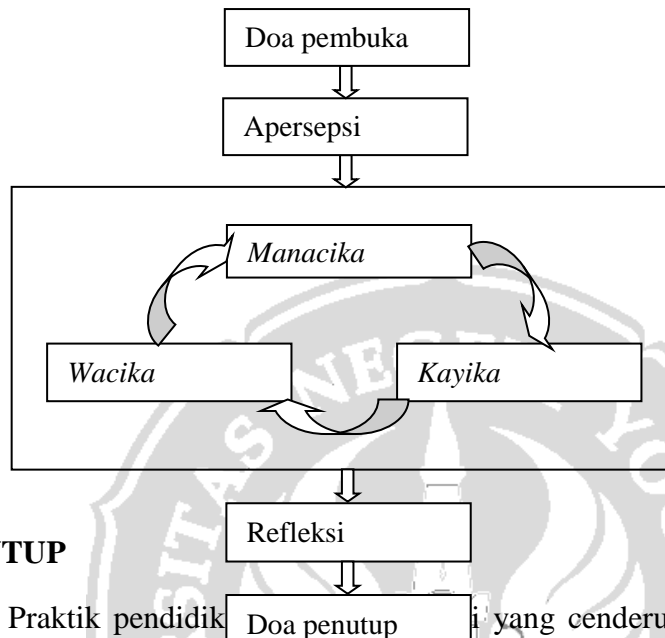
Secara operasional keterampilan proses sains tersebut dapat diterapkan melalui pendekatan berkearifan lokal Bali, yaitu *Tri Kaya Parisudha*. Pendidikan sains salah satu tujuannya adalah menumbuhkan rasa cinta kepada Tuhan Yang Maha Esa. Oleh karena itu, pembelajaran sains dengan menggunakan pendekatan *Tri Kaya Parisudha*, sebelum melakukan kegiatan pembelajaran didahului dengan berdoa, duduk hening memohon petunjuk dan tuntunan serta bimbingan dari Tuhan agar dikarunia pikiran yang jernih sehingga dapat menyerap pelajaran dengan baik. Sekaligus ungkapan rasa syukur atas anugrah yang diberikan oleh Tuhan berupa *idep*, *sabda*, dan *bayu*. Berdoa merupakan kebutuhan manusia sebagai makhluk religious (*homo religiosus*) (Dardiri, 2013: 37). Setelah melakukan doa, kegiatan dilanjutkan dengan melakukan kegiatan apersepsi. Kegiatan apersepsi dapat berupa nyanyian atau ilustrasi peristiwa alam yang berkaitan dengan materi yang dibelajarkan. Langkah-langkah selanjutnya mengikuti konsep *Tri Kaya Parisudha* yaitu *manacika* (berpikir), *wacika* (berbicara), dan *kayika* (praktik). Penggunaan langkah-langkah tersebut disesuaikan dengan karakteristik materinya. Pembelajaran sains di SD dapat dimulai dengan tahap *kayika* (praktik) melalui pengamatan, setelah dilakukan pengamatan dilanjutkan melakukan identifikasi, analisis, dan hipotesis

pada fase *manacika* (berpikir), setelah didapat suatu sintesis atau kesimpulan lalu hasilnya tersebut dikomunikasikan pada fase *wacika* melalui kegiatan diskusi. Setelah melakukan diskusi, setiap siswa melakukan refleksi sendiri untuk memastikan pemahaman mereka sendiri. Diawali dengan doa, maka diakhir pembelajaran juga ditutup dengan doa berharap pelajaran yang telah didapat agar dapat diamankan demi kebaikan umat manusia.

Secara ringkas dapat dijelaskan pembelajaran sains di SD dengan menggunakan pendekatan *Tri Kaya Parisudha* dapat disajikan seperti pada Gambar 1. Pendekatan pembelajaran berbasis *Tri Kaya Parisudha* tersebut saat ini sedang dikembangkan menjadi model pembelajaran di SD oleh penulis melalui penelitian dalam rangka penyusunan disertasi.

Selain mengikuti prosedur yang telah dipaparkan di atas, seorang pendidik yang menerapkan pendekatan *Tri Kaya Parisudha* dalam kegiatan pembelajarannya hendaknya menggunakan tutur kata yang santun dan menunjukkan perilaku yang sopan. Dengan demikian, peserta didik dapat melihat langsung aplikasi etika secara konkrit nilai-nilai yang terkandung di dalam ajaran *Tri Kaya Parisudha* tersebut.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Tri Kaya Parisudha* ini sejalan dengan konsep pendidikan yang memanusiakan manusia yang disampaikan oleh berbagai pakar pendidikan. Melalui pikiran yang positif, kata-kata yang santun, dan perilaku yang sopan kepada peserta didik merupakan tindakan nyata dalam menghargai peserta didik seutuhnya sebagai manusia yang bermartabat.



PENUTUP

Praktik pendidikan yang cenderung mengadopsi teori-teori pendidikan ala barat harus mulai digeser ke arah praktik pendidikan yang berbasis Gambar 1. Pembelajaran Sains di SD dengan Pendekatan *Tri Kaya Parisudha* lokal akan dapat menjembatani siswa antara budaya yang dimilikinya sekaligus tetap memahami konsep sains barat (sains ilmiah). Dengan demikian, anak-anak tidak akan tercerabut dari akar budayanya.

Bangsa Indonesia memiliki kekayaan berupa keunggulan lokal yang luar biasa di setiap daerah. Sudah saatnya untuk menggali dan mengembangkan kearifan lokal tersebut dalam bidang pendidikan. Bali memiliki kearifan lokal yang cocok dikembangkan dalam pembelajaran sains di sekolah dasar. Salah satu kearifan lokal Bali yang dimaksud adalah *Tri Kaya Parisudha*. *Tri Kaya Parisudha* merupakan sebuah kearifan masyarakat Bali yang dapat mengontrol tingkah laku masyarakat untuk selalu berbuat baik dengan konsep mengendalikan tiga hal, yaitu *manacika* (pikiran), *wacika* (perkataan), dan *kayika* (perbuatan). Ketika ketiga konsep tersebut diterapkan untuk anak SD, niscaya karakter anak akan terbentuk.

Tri Kaya Parisudha dengan tiga bagiannya yaitu *manacika*, *wacika*, dan *kayika* dapat digunakan sebagai pola pembelajaran sains. Berdasarkan konsep

manacika, *wacika*, dan *kayika* dapat dikembangkan pembelajaran sains dengan salah satu urutan langkah pembelajaran yaitu *kayika* (siswa diajak untuk mengamati objek), *manacika* (siswa diajak untuk mengidentifikasi, menganalisis, merumuskan masalah), dan *wacika* (siswa diajak berdiskusi atas langkah sebelumnya).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.A. Asmariyani, "Tri Kaya Parisudha Sebagai Kontrol Sosial Prilaku Remaja dalam Kehidupan Bermasyarakat di Era Globalisasi dan Modernisasi." *Jurnal Teologi Sphatika*, 6 (1): 1-16, 2012.
- [2] A. Giddens, *The Constitution of Society* (Terjemahan Adi Loka Sujono). *Teori Strukturasi untuk Analisis Sosial*. Pasuruan: Pedati, 2003.
- [3] A. Dardiri, *Urgensi Memahami Hakikat Manusia*. Yogyakarta: UNY Press, 2013.
- [4] A. I. Pitafi, & M. Farooq, "Measurement of Scientific Attitude of Secondary School Students in Pakistan." *Academic Research International*, 2(2): 379-392, 2012.
- [5] A.A.I.A.R. Sudiatmika, Pendidikan Sains Berlandaskan Budaya Lokal Tri Kaya Parisudha. *Prosiding Seminar Nasional Fisi-ka dan Pendidikan Fisika*. Surakarta, 14 September 2013.
- [6] A. S. Keraf, *Etika Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Kompas, 2002.
- [7] D. Siswoyo, *Arti Pendidikan dan Tantangan Batas Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press, 2013.
- [8] D. E. Simanek, "What is science? What is Pseudoscience?", 2009. [Online]. Tersedia: <http://www.lhup.edu/~d-simanek/pseudo/scipseud.htm>. Diunduh 15 Oktober 2016.
- [9] F. X. Rahyono, *Kearifan Budaya dalam Kata*. Jakarta: Wedatama Widyasastra, 2009.
- [10] H. R. Hungerford, T. L. Volk. & J. M. Ramsey, *Science-Technology-Society: Investigating and Evaluating STS Issues and Solution*. Illinois: STIPES Publishing Co, 1990.

- [11] I W. Suastra, & K.Tika, "Efektivitas Model Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Lokal Untuk Mengembangkan Kompetensi Dasar Sains dan Nilai Kearifan Lokal di SMP." *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*. 5(3): 258-273,2011.
- [12] I W. Subagia, & I G. L.Wiratma, "Potret pelaksanaan pembelajaran sains pada berbagai jenjang sekolah di bali." *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Vol.14 No 1*, April 2007.
- [13] I W. Suja, F. Nurlita, & N. Retug, "Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berbasis Siklus Belajar *Catur Pramana*." *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 42(1): 30-36, 2009.
- [14] I W. Suja, *Kearifan lokal sains asli bali*. Kementerian Pendidikan Nasional, 2010.
- [15] I W. Suja, "Analisis kebutuhan pengembangan buku ajar sains SD bermuatan pedagogi budaya bali." *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 44(1-3): 84-92, 2011.
- [16] I M. Purna, *Apresiasi Kearifan Lokal dalam Pembangunan Budaya*. BSNT Bali, NTB, NTT, 2010.
- [17] J.M. Echols, & H. Syadily, *Kamus Inggris Indonesia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2005
- [18] Kemdikbud, *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 SD Kelas I*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013.
- [19] K. H. Dewantara, *Karya Ki Hadjar*. Yogyakarta: Taman Siswa, 1961.
- [20] K. Suhardana, *Etika dan moralitas hindu*. Surabaya: Paramitha, 2007.
- [21] L. W. Trowbridge & R.W. Bybee, *Becoming A Secondary School Science Teacher*. Columbus: Merrill Publishing Co., A Bell & Howell Information Co,1990.
- [22] M. Khusniati, "Model Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal dalam Menumbuhkan Karakter Konservasi." *Indonesian Journal of Conservation*, 3(1): 67-74, 2014.
- [23] M.R. Mungmachon, "Knowledge and Local Wisdom: Community Treasure." *International Journal of Humanities and Social Science*, 2(13): 174-181, 2012.
- [24] M. Tawil dan Liliarsari, *Keterampilan-keterampilan sains dan implementasinya dalam pembelajaran IPA*. Makasar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makasar, 2014.

- [25] N. B. Atmadja, *Lokal Genius dalam Kearifan Lokal (Perspektif sosiobudaya)* Makalah disampaikan pada seminar FMIPA Undiksha, 6 Desember 2008.
- [26] N. B. Atmaja, *Local Genius dan Kearifan Lokal* sebagai Modal Budaya dalam Pendidikan karakter. Makalah disampaikan dalam seminar nasional pendidikan karakter, yang diselenggarakan oleh Senat Mahasiswa Fakultas Ilmu Pendidikan Undiksha, pada tanggal 26 November 2011 di Undiksha, Singaraja.
- [27] P. Freire, *Pendidikan Kaum Tertindas*. Diterjemahkan oleh Utomo Dananjaya, Mansour Fakih, Roem Topatimasang, Jimly Asshiddiqie. Jakarta: LP3ES, 1985.
- [28] Parisada Hindu Dharma, *Upadeca tentang Ajaran-Ajaran Agama Hindu*. Denpasar: Upada Sastra, 1996.
- [29] Parisahda Hindhu Dharma Pusat, *Sarasamuschaya*. Alih bahasa oleh Tjikorda Rai Sudharta, M.A., 1979
- [30] R. Rifanto, *Quantum Learning at Home: 3 Menit Membuat Anak Keranjingan Belajar*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2010.

Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode *Bridging Heart and Mind* untuk Menanamkan Karakter Siswa MAN Lab UIN Yogyakarta

Irbabullubab, Widayanti

Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Saintek UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Jl. Marsda Adisucipto No. 1 Yogyakarta

nur.indu25@gmail.com

Intisari – Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas metode *Bridging Heart and Mind* yang digunakan dalam menanamkan karakter siswa dan mengetahui peningkatan karakter dan kognitif siswa. Metode penelitian ini menggunakan eksperimen semu (*quasi experimental*) dengan nonequivalen control design. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi, lembar angket dan lembar tes. Penanaman karakter pada nilai religius, toleransi, disiplin, kreatif, mandiri, komunikatif, dan tanggung jawab. Subjek penelitian adalah 31 siswa XI IPA 1 dan 32 siswa XI IPA 2 MAN LAB UIN Yogyakarta semester genap tahun ajaran 2015/2016. Data peningkatan kognitif di analisis dengan analisis deskriptif, sementara data penanaman dan peningkatan karakter siswa dianalisis berdasarkan penelitian kuantitatif. Keterlaksanaan metode pembelajaran dalam meningkatkan karakter dan kognitif siswa dapat dilihat dari nilai *N-gain*, adapun nilai *N-gain* untuk peningkatan kognitif adalah 0,67 dengan kriteria sedang sementara peningkatan karakter siswa adalah 0,61 dengan kriteria sedang. Adapun keterlaksanaan metode pembelajaran dalam menanamkan karakter siswa pada pembelajaran fisika yaitu 50% siswa memiliki nilai karakter 3,30 dari skala 4,00 dengan keterangan tinggi, 25% siswa memiliki nilai karakter 3,20 dari skala 4,00 dengan keterangan tinggi dan 25% siswa memiliki nilai karakter 3,45 dari skala 4,00 dengan keterangan sangat tinggi. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran yang digunakan efektif dalam meningkatkan dan menanamkan karakter dan kognitif siswa MAN LAB UIN Yogyakarta.

Kata Kunci : Karakter, Kognitif, Metode *Bridging Heart and Mind*

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Sejak manusia membangun ilmu pengetahuan dengan akal, berbagai macam pro dan kontra menjadi pengiring akan kemajuan ilmu pengetahuan tersebut. Pemahaman manusia yang terbatas membuatnya terjebak oleh pemikiran yang ia ciptakan sendiri. Seperti halnya pemikiran akan kedudukan akal dan hati, banyak sekali pertentangan yang tidak jarang harus ditebus oleh nyawa, Socrates misalnya, seorang filsuf Yunani yang hidup kira-kira tahun 470-399 SM, demi memperjuangkan pemikirannya untuk mengembalikan kepercayaan adanya kebenaran objektif yang mampu dibaca oleh akal dan kebenaran relatif yang hanya mampu dibaca oleh hati, dia harus menerima kenyataan untuk dihukum mati oleh pengadilan Athena.^[1]

Berbicara masalah hati dan akal, agama Islam menjelaskan dengan sangat detail. Alquran menuliskan kata hati dengan *Qolbu*, sementara akal disebutkan beberapa kali dalam Alquran berbentuk kata kerja (*Fi'il/verb*) seperti *ya'qilun* atau *ta'qilun*. Menurut Prof. Harun Nasution Alquran tidak pernah menyebutkan kata akal dalam bentuk benda (*isim/noun*), sedangkan hati dalam Alquran selalu disebut sebagai kata benda.

Alquran juga menyebutkan hubungan antara akal dan hati yang memiliki kaitan yang sangat erat. *Qolbun/Qolb* dalam Alquran dijelaskan sebagai locus (tempat) pemahaman manusia. Seperti dalam surat *Al-a'raf* ayat 179 : *lahum quluwbun la yafqohuwna biha* (mereka memiliki hati namun tidak mampu memahami) dan dalam surat *Al-hajj* ayat 46 : *lahum quluwbun la ya'qiluwna biha* (mereka memiliki hati namun tidak mampu berpikir). Dengan demikian dapat dipahami bahwa hati/*Qolb* adalah organ manusia yang berfungsi untuk berpikir atau memahami segala sesuatu. Dengan kata lain kegiatan berpikir dan menggali pemahaman merupakan fungsi dari hati yang dalam Alquran sendiri disebutkan letaknya dalam *Qolb*.^[2]

Adapun pemahaman yang menyebutkan bahwa akal adalah tempat berpikir, Profesor Izutsu mempunyai alasan ketika mengatakan bahwa kata *Al-'aqlu* masuk ke dalam filsafat Islam dan mengalami perubahan arti dengan masuknya pengaruh filsafat Yunani ke dalam pemikiran Islam. Dalam filsafat Yunani *nous* mengandung arti daya berpikir yang terdapat dalam jiwa manusia, dengan demikian pemahaman dan pemikiran tidak lagi melalui *Al-qolb* di dada tetapi melalui *Al-'aqlu* di kepala. Hal ini bertentangan dengan pendapat para ulama yang mengatakan bahwa pusat pemikiran manusia adalah *Al-qolb* di dada.

Dalam perkembangannya, akal dan hati sangat dibutuhkan dalam upaya menegakkan hukum yang berlaku. Seperti sabda nabi :

لَا يَفْضِيَنَّ حَاكِمٌ بَيْنَ اثْنَيْنِ وَهُوَ غَضَبًا (رواه الجماعة)

“ Janganlah seorang hakim memutuskan hukum di antara dua orang yang bersengketa dalam sedang ia dalam keadaan marah “ (Riwayat Jama'ah Hadits).

Dan hadits nabi berikut :

عَنْ أَبِي بَكْرَةَ قَالَ سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ يَقُولُ لَا يَحْكُمُ أَحَدٌ بَيْنَ اثْنَيْنِ وَهُوَ غَضَبًا (متفق عليه)

Dari Abi Bakroh, ia berkata : saya dengar Rasulullah SAW bersabda : “ Janganlah seseorang menghukum antara dua orang dalam keadaan marah (Muttafaqun ‘alaih).

Dari dua hadits ini dapat disimpulkan, bahwa keadaan emosi seseorang yang bersumber dalam hati akan mempengaruhi pola pikir seseorang. Saat dia dalam keadaan marah maka kebenaran objektif sulit untuk ditemukan, sehingga nabi melarang seorang hakim untuk memutuskan suatu perkara dalam keadaan marah.

Dalam dunia pendidikan, peran hati dan pikiran sangat diperlukan dalam mendidik para generasi penerus bangsa agar siap menghadapi segala tantangan yang menyangkut perubahan sosial, budaya dan teknologi. Sebagai generasi penerus bangsa, anak didik diharapkan mampu mengoptimalkan segenap potensi fitrahnya untuk melakukan gerakan revolusioner bagi kemajuan bangsa ke depan. Gerakan revolusioner bisa dicapai apabila anak didik tidak terjebak dengan gempuran modernitas yang membawa perubahan dan warna lain yang akan mengancam moralitas bangsa secara keseluruhan.

Maka dari itu pendidikan dipandang bukan hanya bertujuan untuk mengembangkan potensi intelektualitas dan keterampilan anak didik dalam setiap proses pembelajaran, melainkan juga harus mampu menanamkan nilai-nilai etika dan moral yang baik dalam menghadapi kehidupan yang semakin kompleks.

Dalam proses perkembangannya pertumbuhan anak didik dipengaruhi oleh beberapa hal, menurut *Erik Erikson* (1902-1994) bahwa perkembangan anak dipengaruhi oleh interaksi sosial dan budaya antara masyarakat terhadap perkembangan kepribadian. Perkembangan psikologis dihasilkan dari interaksi antara proses-proses naturasional atau kebutuhan biologis dengan tuntutan masyarakat dan kekuatan-kekuatan sosial yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Sekolah sebagai salah satu tempat berkembangnya anak, merupakan sebuah lingkungan yang mengajarkan anak untuk mengembangkan pola pikir dan beradaptasi dengan lingkungannya. Guru sebagai pengajar dan sekaligus pembimbing, memiliki kewajiban dalam memberikan nilai-nilai moral sebagai fondasi yang akan dijadikan filtrasi bagi anak dalam menyerap informasi dari lingkungan luar.

Menurut *Erik Erikson*, perkembangan manusia dibagi dalam beberapa fase, dimana salah satu fase yang paling vital adalah *fase adolesen* (12 – 20 tahun), dimana dalam fase ini menentukan tingkatan ego anak. Menurut *Erikson* pubertas penting bukan karena kemasakan seksual, namun lebih dari itu pubertas memacu harapan peran dewasa di masa yang akan datang. Di sisi lain, banyaknya penyimpangan sosial juga marak terjadi pada fase ini, kekerasan remaja dan juga pergaulan bebas sering mewarnai fase ini.

Dalam menyongsong masa depan yang baik, dimana perubahan zaman yang sedemikian pesatnya maka diperlukan pendidikan yang dapat menanamkan karakter kepada siswa. Adapun pedoman karakter yang ditanamkan kepada siswa terkandung dalam Pancasila. Untuk membentuk karakter sebagai bangsa Indonesia yaitu dengan mengamalkan nilai-nilai luhur yang terkandung dalam Pancasila.

Dalam pembelajaran fisika, pendidikan karakter sangat dibutuhkan untuk menumbuhkan jiwa saintis, yaitu jiwa yang objektif dan rasa ingin tahu serta memiliki etos kerja yang tinggi. Adapun pendidikan karakter dapat ditanamkan dalam lingkungan pendidikan khususnya di sekolah. Penanaman karakter dalam pembelajaran dapat diintegrasikan dengan materi yang dipelajari dan penerapan pendidikan yang humanis. Integrasi dengan materi yang dipelajari yaitu dengan memberikan pesan moral dalam memecahkan masalah dan bersifat bijak dalam pemanfaatan aplikasi dari materi tersebut. Berdasarkan hasil observasi di kelas pada pembelajaran fisika di MAN LAB UIN Yogyakarta, diperoleh informasi bahwa pencapaian hasil akademik siswa menjadi kurang maksimal dikarenakan rasa hormat terhadap guru masih sangat minim misalkan saat mengikuti pembelajaran, guru sering dianggap sebagai pembaca dongeng pengantar tidur, dan bahkan tak jarang yang menganggap pembelajaran hanya sebagai rutinitas yang tidak berguna sama sekali sehingga banyak diantara para siswa yang memilih untuk tidur saat pembelajaran berlangsung. Sementara itu dari hasil wawancara terhadap siswa diperoleh masih kurangnya tingkat kepercayaan guru terhadap siswa misalkan dalam pembelajaran siswa masih diberikan pemahaman yang sepihak oleh guru serta kurangnya diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi pemahaman yang didapatkan dengan alam sekitarnya sehingga membuat siswa masih tidak mengerti arti dari pembelajaran fisika yang didupakannya di sekolah. Selain hal itu kurangnya dalam memberikan nilai moral menjadikan siswa kurang berminat dalam belajar fisika. Guru sering terpaku dengan materi tanpa memperdulikan hubungan materi yang diajarkan dengan kebutuhan zaman yang harus dilalui oleh siswa. Konten motivasi dalam pembelajarn juga masih sangat jauh dari materi yang diajarkan, sehingga siswa semakin memisahkan antara fungsi pengetahuannya dengan upaya meningkatkan jiwa spiritualnya.

Dari wawancara dengan peserta didik, didapatkan sebuah data bahwa tidak semua materi fisika yang mereka terima mampu mencerminkan peranan dalam kehidupan yang sesungguhnya, siswa juga beranggapan bahwa banyak sekali

materi-materi yang abstrak dan sulit dibayangkan, misalkan pada pembelajaran termodinamika banyak sekali siswa sulit untuk mendapatkan esensi dari pembelajaran termodinamika, karena beranggapan bahwa materi tersebut hanya sebatas teori dalam fisika dan tidak mampu menunjang peranan dalam kehidupan sosial.

Dari beberapa permasalahan yang muncul tersebut, diperlukan penerapan pendidikan yang membuat siswa mudah dalam menyerap informasi yang diberikan dan memberikan perubahan sikap siswa lewat informasi yang disampaikan.

Penanaman karakter sangat penting diberikan usia remaja karena masa inilah pencarian identitas ego mencapai puncaknya. Masa SMA merupakan fase akhir dimana seorang pelajar mulai memahami orang lain sebagai individu yang memiliki sifat dan kepribadian yang unik sehingga mendorong mereka untuk mengadakan interaksi sosial dengan teman sebaya juga lingkungannya baik itu berupa persahabatan maupun percintaan. Sehingga masa inilah yang rentang sekali adanya penyimpangan-penyimpangan sosial. Analisis tersebut menjadi dasar peneliti memilih SMA/MAN sebagai subjek untuk penelitian ini. Peneliti akan melakukan penelitian di MAN LAB UIN Yogyakarta karena visi dan misi dari sekolah sejalan dengan tujuan pendidikan karakter, serta dalam penelitian ini peneliti menggunakan sintak yang dikembangkan oleh Ulfa Choiriyani Udin.

Pendidikan karakter dapat diterapkan dalam setiap materi fisika, namun pada penelitian ini ditentukan materi termodinamika dengan mempertimbangkan waktu dan kesepakatan dengan guru mata pelajaran fisika.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari latar belakang di atas adalah sebagai berikut :

1. Seberapa efektifkah sintak pembelajaran metode *Bridging Heart and Mind* dalam menanamkan pendidikan karakter ?
2. Seberapa efektif sintak pembelajaran metode *Bridging Heart and Mind* dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui efektivitas metode *Bridging Heart and Mind* dalam menanamkan karakter siswa
2. Mengetahui peningkatan karakter dan kognitif siswa yang mengikuti pembelajaran metode *Bridging Heart and Mind* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang proses pembelajaran berkarakter bagi guru, siswa dan masyarakat.
2. Bagi guru : dapat menjadi salah satu referensi untuk menerapkan pembelajaran berbasis karakter
3. Bagi siswa : meningkatkan kualitas belajar dalam memahami konteks pembelajaran yang digunakan dengan kondisi lingkungan sekitar
4. Bagi peneliti : meningkatkan motivasi untuk selalu menambah pengetahuan inovasi pembelajaran, memperbaiki kualitas dan meningkatkan proses belajar mengajar.
5. Bagi masyarakat : memberikan informasi sebagai acuan dalam menciptakan lingkungan yang dapat membantu dalam pendidikan karakter.

II. METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MAN LAB UIN Yogyakarta dengan alamat Jl. Lingkar Timur, Dusun Pranti, Banguntapan, Bantul, Kelas XI

2. Waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016 yaitu sekitar bulan Mei-Juni. Jadwal penelitian yang dilakukan disajikan pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1

Jadwal pelaksanaan penelitian

No	Waktu	Kegiatan yang dilakukan
1	Desember 2015	Wawancara dengan Guru
2	Januari 2016	Meminta hasil ulangan
3	April-Juni 2016	1) Validasi soal ke ahli dan peserta didik 2) Melakukan penelitian untuk pengambilan data

B. Desain Penelitian

Berdasarkan permasalahan dari tujuan yang telah dirumuskan sebelumnya penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui efektivitas Metode *Bridging Heart and Mind* dalam menanamkan Karakter siswa. Jadi untuk mencapai itu semua, penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*) dengan *Nonequivalen control Design*.

Dalam penelitian ini kelompok eksperimen diberi perlakuan (x) dan kelompok kontrol tidak mendapat perlakuan. Maksudnya dalam proses pembelajaran kelompok eksperimen digunakan Metode *Bridging Heart and Mind*, sedangkan kelompok kontrol menggunakan metode ceramah. Sebelum diberi perlakuan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mendapatkan *pretest* dan setelah diberi perlakuanmendapat *posttest*. Untuk lebih jelasnya, desain penelitian disajikan pada tabel 2.2

Tabel 2.2

Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O3	-	O4

C. Populasi Dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.^[3] Menurut Sugiyono^[4] Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/ subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MAN LAB UIN Yogyakarta tahun pelajaran 2015/2016. Karena pembagian kelas disekolah ini tidak dikelompokkan menurut prestasi, maka kelas bersifat homogen. Populasi penelitian ditunjukkan pada tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3
Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah Siswa
XI IPA 1	31
XI IPA 2	32

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.^[4] Karena kelas XI IPA di MAN Lab UIN Yogyakarta hanya tersedia dua kelas, maka semua populasi menjadi sampel penelitian. Sehingga teknik *sampling* atau teknik pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *sampling jenuh*. Menurut Sugiyono,^[4] *sampling jenuh* adalah teknik pentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Berdasarkan hal tersebut, maka ditentukan subjek penelitian pada kelas XI IPA I sebagai kelas Eksperimen, sedangkan kelas XI IPA II sebagai kelas Kontrol.

D. Variabel Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu harus menentukan variabel yang akan diteliti. Menurut Arikunto,^[3] variabel adalah objek penelitian yang

bervariasi.

Mengacu pada judul penelitian ini yaitu “Efektivitas Pembelajaran Fisika dengan metode *Bridging Heart and mind* dalam menanamkan karakter siswa MAN LAB UIN Yogyakarta”, sehingga penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu

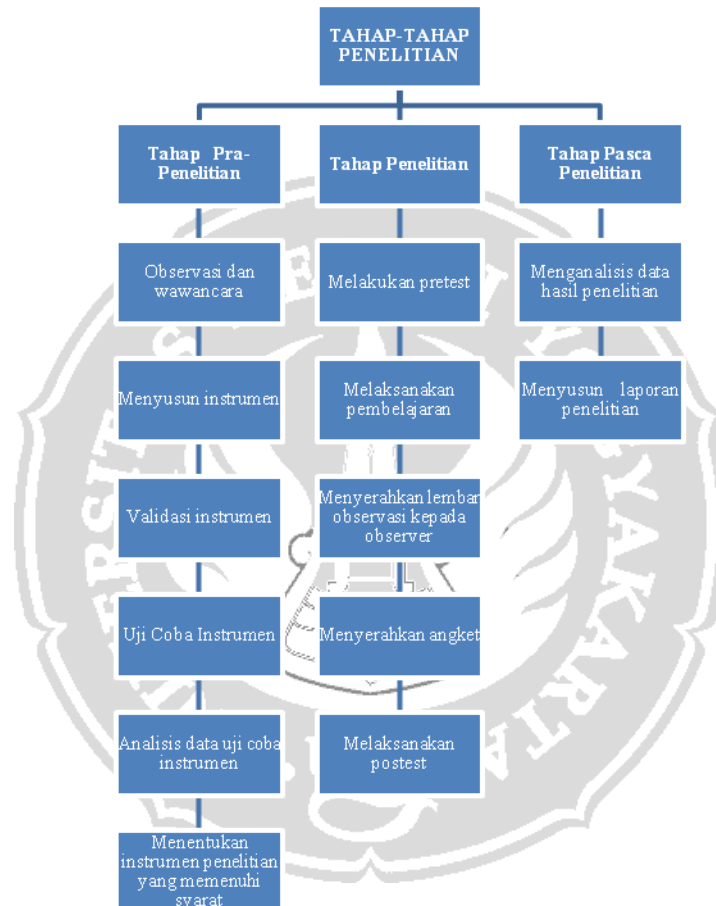
1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen.^[4] Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode *Bridging Heart and mind*.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas.^[4] Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Penanaman Karakter siswa MAN LAB UIN Yogyakarta.

E. Tahapan Penelitian



Gambar 2.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

Tahap yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tahap pra penelitian, tahap penelitian, dan tahap pasca penelitian.

1. Tahap Pra Penelitian
 - a. Meminta izin sekolah untuk penelitian.
 - b. Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika untuk mengetahui pencapaian belajar siswa.
 - c. Menyusun kisi-kisi Lembar angket dan Observasi
 - d. Menyusun kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest*.
 - e. Menyusun soal *pretest* dan *posttest*.

- f. Memvalidasi Lembar angket, lembar observasi, soal *pretest* dan *posttest* dan RPP.
 - g. Mengujicobakan soal *pretest* dan *posttest* ke siswa.
 - h. Menganalisis data hasil uji coba soal *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran item soal.
 - i. Menentukan soal-soal yang memenuhi syarat berdasarkan data hasil tes uji coba.
2. Tahap Penelitian
- a. Memberikan soal *pretest* kepada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
 - b. Melaksanakan pembelajaran menggunakan *Metode Bridging Heart and Mind* pada kelas eksperimen dan pembelajaran ekspositori pada kelas kontrol.
 - c. Memberikan lembar observasi kepada observer untuk mengambil data keterlaksanaan sintak
 - d. Memberikan lembar angket dan soal *posttest* untuk mengetahui kemampuan afektif dan kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah *treatment*.
3. Tahap pasca Penelitian
- a. Menganalisis data hasil lembar angket, lembar observasi dan tes (*pretest* dan *posttest*).
 - b. Menyusun laporan hasil penelitian.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah proses diperolehnya data dari sumber data. Sumber data dalam penelitian adalah subjek dari mana data diperoleh.^[3] Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah angket, observasi dan tes. Tes yang digunakan adalah *Pretest* dan *Posttest*.

G. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono^[4] instrumen adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Instrumen ini digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti. Pada penelitian ini terdapat beberapa instrumen yang digunakan, pada instrumen pengumpulan data adalah lembar angket, lembar observasi dan soal *Pretest-Posttest*, sedangkan instrumen

pembelajaran adalah silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran.

1. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan antara lain :

a. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengamati keterlaksanaan penanaman karakter pada siswa secara praktik dalam pembelajaran. Lembar observasi ini diisi oleh siswa untuk menilai sesama teman

b. Lembar Angket

Lembar angket diisi oleh siswa pada awal dan akhir pembelajaran untuk mengetahui peningkatan karakter pada siswa setelah dilaksanakannya pembelajaran.

c. Soal *Pretest*

Soal *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa kelas eksperimen dan kontrol sebelum diberi *treatment*. Soal ini berbentuk soal uraian yang terdiri dari 10 butir soal. Soal *pretest* ini dibuat oleh peneliti dengan menyesuaikan indikator kemampuan kognitif siswa pada materi pelajaran yang diajarkan.

d. Soal *Posttest*

Soal *posttest* digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa kelas eksperimen dan kontrol sesudah dilakukan *treatment*. Soal ini berbentuk soal uraian yang terdiri dari 6 butir soal. Soal *posttest* dibuat oleh peneliti dengan menyesuaikan indikator kemampuan kognitif siswa pada materi pelajaran yang diajarkan.

2. Instrumen pembelajaran

Instrumen pembelajaran yang digunakan antara lain :

a. Silabus

Silabus merupakan acuan penyusunan kerangka pembelajaran untuk setiap bahan kajian mata pelajaran. Silabus mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok/ pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian

kompetensi untuk penilaian.^[4] Silabus ini dikembangkan berdasarkan Standar Kompetensi dan Standar Isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah dengan pola pembelajaran setiap tahun ajaran tertentu. Silabus digunakan sebagai acuan dalam pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran.

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah program perencanaan yang disusun sebagai pedoman pelaksanaan pembelajaran untuk setiap kegiatan proses pembelajaran. Dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran minimal ada 5 komponen pokok, yaitu komponen tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode, media dan sumber pembelajaran serta komponen evaluasi.^[5] RPP untuk kelas eksperimen yaitu menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* dan RPP untuk kelas kontrol yaitu RPP dari guru fisika.

H. Teknik Analisa Instrumen

1. Validasi

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur.^[4] Validitas terbagi menjadi dua yaitu validitas logis dan validitas empiris.

a. Validitas Logis

Validitas logis mengandung kata logis yang berasal dari kata logika, yang berarti penalaran. Dengan makna demikian maka validitas logis untuk sebuah instrumen evaluasi menunjukkan pada kondisi bagi sebuah instrumen yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan hasil penalaran. Kondisi valid tersebut dipandang terpenuhi karena instrumen yang bersangkutan sudah dirancang secara baik, mengikuti teori dan ketentuan yang ada.^[3] Ada dua macam validitas logis yang dapat dicapai oleh sebuah instrumen, yaitu validitas isi dan validitas konstruksi.^[3] Validitas isi adalah derajat dimana sebuah tes evaluasi mengukur cakupan substansi yang ingin diukur. Validitas isi pada umumnya ditentukan melalui pertimbangan para ahli.^[6] Sedangkan validitas konstruksi mengandung arti

bahwa suatu alat ukur yang dikatakan valid apabila telah cocok dengan konstruksi teoritik di mana tes itu dibuat.^[7]

b. Validitas Empiris

Validitas empiris memuat kata empiris yang artinya pengalaman. Sebuah instrumen dikatakan memiliki validitas empiris apabila sudah diuji dari pengalaman.^[3] Teknik yang digunakan untuk mengetahui validitas empiris suatu instrumen adalah teknik korelasi *product moment* angka kasar menggunakan persamaan 3.1 berikut^[4]

$$r_i = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}} \quad (3.1)$$

Dengan

- r_i = koefisien korelasi antara X_i dan Y_i
- $\sum X_i$ = Jumlah skor setiap item soal
- $\sum Y_i$ = Jumlah skor total setiap siswa
- $\sum X_i^2$ = Jumlah kuadrat dari skor item soal
- $\sum Y_i^2$ = Jumlah kuadrat dari skor total siswa
- $\sum X_i Y_i$ = Jumlah perkalian antara skor item dan skor total
- n = Jumlah skor yang mengikuti tes

Untuk menafsirkan harga korelasi dapat dilakukan dengan mbandingkan r_i hitung dan r_{tabel} . Apabila r_i hitung lebih besar atau sama dengan r_{tabel} maka instrumen dikatakan valid.^[4]

2. Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran dapat didefinisikan sebagai proporsi siswa peserta tes yang menjawab benar.^[8] Soal dikatakan baik, bila soal tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar, dengan kata lain tingkat kesukaran soal adalah sedang atau cukup. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran.^[7]

$$p = \frac{\sum x}{s_m N} \quad (3.2)$$

dengan

p = Indeks kesukaran

$\sum x$ = Jumlah skor peserta tiap soal

s_m = Skor maksimal pada butir soal yang dicari taraf kesukarannya

N = Banyaknya peserta yang mengikuti tes

Adapun indeks kesukaran diklasifikasikan dalam tabel 2.4 berikut.^[3]

Tabel 2.4
Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kategori
$0,00 \leq p \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq p \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq p \leq 1,00$	Mudah

3. Daya Pembeda

Menurut Arikunto^[3] daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu untuk membedakan-bedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah). Persamaan yang digunakan untuk menghitung daya pembeda butir soal uraian adalah sebagai berikut

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{Skor Maks}} \quad (3.3)$$

dengan

DP = Indeks daya pembeda

KA = Rata-rata skor kelompok atas

KB = rata-rata skor kelompok bawah

Klasifikasi daya pembeda disajikan dalam tabel 2.5 berikut.^[3]

Tabel 2.5

Klasifikasi daya Pembeda

Rentang Daya Pembeda	Klasifikasi
$DP \leq 0,19$	Kurang Baik
$0,20 \leq DP \leq 0,29$	Cukup
$0,30 \leq DP \leq 0,39$	Baik
$DP \geq 0,40$	Baik Sekali

4. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten, apabila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala yang sama dengan menggunakan alat pengukuran yang sama.^[3] Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah uraian, maka reliabilitas dihitung dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* berikut.^[7]

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (3.4)$$

Dengan

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

Kriteria suatu instrument penelitian dikatakan reliabel dengan menggunakan teknik *Cronbach Alpha* adalah bila koefisien reliabilitas $> 0,5$.^[7]

I. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data berkaitan dengan cara yang digunakan peneliti dalam menginterpretasikan data yang telah terkumpul. Karena penelitian ini menggunakan teknik *sampling jenuh*, maka analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif. Menurut Sugiyono,^[4] statistik deskriptif adalah statistik yang

digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Dengan kata lain, statistik deskriptif digunakan bila peneliti hanya ingin mendeskripsikan data sampel, dan tidak bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk populasi di mana sampel itu diambil. Secara umum statistik deskriptif dibagi menjadi tiga bahasan yaitu tendensi sentral, ukuran dispersi, dan ukuran letak. Pada penelitian ini, statistik deskriptif akan digunakan sebagai perbandingan pemahaman konsep dan pendidikan karakter kelas yang diberi pembelajaran dengan metode *Bridging Heart and Mind* dengan kelas yang diberi pembelajaran dengan metode ceramah.

1. Penyajian Data

Prinsip dasar penyajian data adalah komunikatif dan lengkap, dalam arti data yang disajikan dapat menarik perhatian pihak lain untuk membacanya dan mudah memahami isinya.^[4]

a. Tabel

Penyajian data hasil penelitian dengan menggunakan tabel merupakan penyajian yang paling banyak digunakan, karena lebih efisien dan cukup komunikatif. Tabel adalah kumpulan angka-angka yang disusun menurut kategori-kategori sehingga memudahkan untuk pembuatan analisis data.^[9]

b. Grafik

Grafik menunjukkan secara visual data berupa angka dan juga simbol yang berasal dari tabel-tabel yang telah dibuat. Penyajian dalam bentuk gambar atau grafik dapat memudahkan pengambilan kesimpulan dengan cepat (Supranto, 2008: 34-40).

Penyajian data pada penelitian ini dilakukan dengan keduanya, yaitu dalam bentuk tabel dan juga grafik. Adapun grafik/diagram yang disajikan berupa diagram balok (*bar chart/histogram*). Penggunaan diagram balok adalah karena peneliti ingin menyajikan, membandingkan, dan memantau perkembangan pemahaman konsep dan karakter siswa dikelas eksperimen maupun kelas kontrol secara lebih

menarik.

2. Ukuran Tendensi Sentral

a. Mean

Rata-rata (*average*) adalah nilai yang mewakili himpunan atau sekelompok data (*a set of data*). Nilai rata-rata umumnya cenderung terletak ditengah suatu kelompok data yang disusun menurut besar/kecilnya nilai.^[10] Dengan kata lain, nilai rata-rata memiliki kecenderungan untuk memusatkan data.

Untuk data tunggal rata-rata dari suatu sampel atau populasi dapat ditentukan dengan persamaan.^[9]

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i \\ &= \frac{1}{N} (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_i + \dots + X_N)\end{aligned}$$

dimana:

μ = rata-rata sampel/populasi

X_i = data individu ke-i sampai ke-n

N = jumlah sampel/populasi

Apabila data disajikan dalam bentuk kelompok dimana data telah disederhanakan dalam bentuk distribusi frekuensi, maka mean dapat ditentukan dengan formula sebagai berikut.^[9]

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N f_i X_i}{\sum_{i=1}^N f_i}$$

Dimana:

\bar{X} = rata-rata data kelompok

f_i = frekuensi data

X_i = data individu ke-i sampai ke-n

b. Median

Median merupakan skor yang membagi distribusi frekuensi menjadi 2 sama besar (50% sekelompok objek yang ditelitinya terletak dibawah median, dan 50% sekelompok objek yang ditelitinya terletak diatas median).^[9] Untuk data tunggal yang berjumlah ganjil letak median dapat ditentukan:

$$k = \frac{n+1}{2}$$

Dan nilai median adalah data X_k . Sementara untuk data tunggal yang berjumlah genap letak median dapat ditentukan;^[9]

$$k = \frac{n}{2}$$

Dan nilai median adalah data $\frac{1}{2}(X_k + X_{k+1})$

Dimana:

k = nomor urut media

n = jumlah data pada populasi

Apabila data disajikan dalam bentuk kelompok dimana data telah disederhanakan dalam bentuk distribusi frekuensi, maka median merupakan nilai yang membagi keseluruhan frekuensi atas 2 bagian yang sama besar. Dimana frekuensi sebelum median sama dengan frekuensi setelah median. Perhitungan/pencarian median dapat dilakukan bantuan frekuensi kumulatif kurang dari. Dan rumus yang digunakan adalah;^[9]

$$Med = L_o + C \left\{ \frac{\frac{n}{2} - (\sum f_i)_0}{f_m} \right\}$$

dimana:

L_o = batas kelas bawah sebenarnya untuk kelas dimana median berada

C = interval kelas

$(\sum f_i)_0$ = jumlah frekuensi dari semua kelas di bawah kelas yang mengandung median

f_m = frekuensi dari kelas yang mengandung median

N = banyaknya observasi

c. Modus

Modus adalah data yang paling banyak dijumpai atau didapatkan. Untuk data tunggal, penentuan modus dapat dilakukan dengan menyusun data dari nilai terkecil hingga yang terbesar sehingga nilai-nilai yang sama akan berdekatan. Kemudian dihitung frekuensi masing-masing nilai. Data dengan frekuensi terbanyak merupakan modus dari populasi tersebut.^[9]

Apabila data telah dikelompokkan, dalam arti telah disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, maka dapat dilihat kelas yang memiliki frekuensi paling besar. Kelas yang memiliki frekuensi paling besar disebut dengan kelas modus. Nilai modus dapat ditentukan/dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:^[9]

$$Mod = L_o + C \left\{ \frac{(f_1)_0}{(f_1)_0 + (f_2)_0} \right\}$$

dimana:

L_o = batas kelas bawah sebenarnya untuk kelas dimana median berada

C = interval kelas

$(f_1)_0$ = selisih frekuensi kelas yang memuat modus dengan frekuensi kelas sebelumnya

$(f_2)_0$ = selisih frekuensi kelas yang memuat modus dengan frekuensi kelas sesudahnya

3. Ukuran Dispersi

Ukuran dispersi diperlukan dalam sebuah penelitian untuk mengetahui

sebaran nilai pada data. Selain itu, ukuran dispersi juga diperlukan untuk membandingkan sebaran data dari dua informasi distribusi nilai.^[10]

a. Jangkauan

jangkauan disebut juga rentang (*range*). Jangkauan adalah selisih antara nilai terbesar dengan nilai yang terkecil.^[10]

$$R = \text{nilai maksimum} - \text{nilai minimum}$$

Dimana:

R = rentang atau range

b. Rerata Deviasi

Rata-rata simpangan adalah rata-rata hitung dari nilai absolut simpangan. Dapat dirumuskan.^[10]

$$R_s = \frac{1}{n} \sum |X_i - \bar{X}|$$

Dimana

R_s = rerata deviasi

n = jumlah data

X_i = nilai data ke- i dari total data

\bar{X} = rata-rata data

c. Varians

Varians adalah rata-rata hitung dari kuadrat simpangan setiap pengamatan terhadap rata-rata hitungnya. Untuk populasi varians dapat ditentukan dengan^[10]

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2$$

Dimana:

σ^2 = varians populasi

N = jumlah data

X_i = nilai data ke- i dari total data

μ = rata-rata populasi

Untuk data sampel, varians dapat ditentukan dengan:

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Dimana:

\bar{X} = rata-rata simpangan

d. Deviasi Baku

Simpangan baku merupakan salah satu ukuran dispersi yang diperoleh dari akar kuadrat positif varians. Simpangan baku merupakan ukuran dispersi yang paling banyak digunakan karena memiliki sifat-sifat matematis (*mathematical property*) yang sangat penting untuk pembahasan teori dan analisis.^[10]

Perhitungan deviasi baku dapat dilakukan apabila varians telah diketahui lebih dahulu. Simpangan baku pada populasi dapat di tentukan:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}$$

Sedangkan pada sampel:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

4. Ukuran Letak

a. Kuartil

Kuartil adalah ukuran penyebaran yang membagi data menjadi empat bagian yang sama sesuai dengan urutan datanya. Dengan demikian terdapat 3 macam kuartil, yang masing-masing dinamakan kuartil pertama, kedua, dan ketiga. Pembagian ini sedemikian rupa sehingga 25% data/observasi nilainya sama atau lebih kecil dari Q_1 , 50% data/observasi nilainya sama atau lebih kecil dari Q_2 , dan 75% data/observasi nilainya sama atau lebih kecil dari Q_3 . Apabila suatu kelompok data atau nilai telah diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar, maka untuk menghitung Q_1 , Q_2 , dan Q_3 dapat ditentukan dengan:^[9]

$$Q_i = \text{nilai yang ke } \frac{i(n+1)}{4}$$

Dimana:

Q_i = kuartil ke- i

n = jumlah data

i = kuartil ke-1,2 dan 3

Untuk data yang telah dikelompokkan, kuartil dapat ditentukan:

$$Q_i = B_b + C \left\{ \frac{\frac{in}{4} - (\sum f_i)_0}{f_q} \right\}$$

Dimana:

B_b = nilai batas bawah dari kelas yang memuat kuartil ke- i

C = interval kelas

in = data ke- i dikali jumlah semua frekuensi, dimana $i = 1,2,3$

f_q = frekuensi dari kelas yang mengandung kuartil ke- i

n = jumlah semua frekuensi

$(\sum f_i)_0$ = jumlah frekuensi dari semua kelas yang mengandung kuartil ke-
 i

b. Desil

Desil adalah ukuran penyebaran yang membagi data menjadi 10 bagian yang sama, misalnya $D_1, D_2, D_3, \dots, D_9$ artinya setiap bagian memiliki jumlah observasi yang sama sedemikian rupa sehingga 10% observasi nilainya sama atau lebih kecil dari D_1 , 20% observasi nilainya sama atau lebih kecil dari D_2, \dots , dst. Jika data telah diurutkan, maka persamaan desil adalah:^[9]

$$D_i = \text{nilai yang ke } \frac{i(n+1)}{10}$$

Dimana:

D_i = desil ke- i

- n = jumlah data
 i = desil ke-1,2, 3,.....,9

Untuk data yang telah dikelompokan, desil dapat ditentukan:

$$D_i = B_b + C \left\{ \frac{\frac{in}{10} - (\sum f_i)_0}{f_d} \right\}$$

Dimana:

- B_b = nilai batas bawah dari kelas yang memuat desil ke- i
 C = interval kelas
 in = data ke- i dikali jumlah semua frekuensi, dimana $i = 1,2,3,....,9$
 f_p = frekuensi dari kelas yang mengandung desil ke- i
 n = jumlah semua frekuensi
 $(\sum f_i)_0$ = jumlah frekuensi dari semua kelas yang mengandung desil ke- i

5. Analisis Data Angket Karakter Siswa dan Lembar Observasi

Data kuantitatif pada angket Karakter siswa dan lembar observasi dianalisis untuk kemudian dideskripsikan klasifikasi Karakter siswa. Proses analisa data berupa Karakter siswa dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan jumlah skor tertinggi ideal, yaitu:

$$\text{Skor tertinggi ideal} = \text{jumlah pernyataan} \times \text{jumlah pilihan}$$

- b. Menghitung skor akhir dari setiap siswa:

$$\text{skor akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor tertinggi ideal}} \times \text{jumlah kelas interval}$$

- c. Mengubah skor akhir karakter siswa menjadi data kualitatif. Dalam penelitian ini, digunakan skala likert dengan jumlah kelas interval sebanyak 4, dimana skor tertinggi ideal adalah 4, dan skor terendah ideal adalah 1. Sehingga diperoleh jarak interval 0,75. dengan demikian kriteria klasifikasi karakter siswa dapat diuraikan seperti pada tabel 2.6.^[11]

Tabel 2.6 Kriteria Kategori karakter Siswa

Skor Siswa	Klasifikasi karakter
>3,25 s/d 4,0	Sangat Tinggi
>2,5 s/d 3,25	Tinggi
>1,75 s/d 2,5	Rendah
1,0 s/d 1,75	Sangat Rendah

6. Analisis Pemahaman Konsep Fisika dan Karakter Siswa

Analisis peningkatan pemahaman konsep siswa dapat dilakukan dengan menghitung selisih nilai *posttest* dan *pretest*. Sedangkan analisis Karakter peserta didik dapat dilakukan dengan menghitung selisih skor angket motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah *treatment*. Selisih nilai dan selisih skor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan *Normalized Gain (N-Gain)*. Indeks gain dapat ditentukan dengan persamaan:^[12]

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Setelah diperoleh nilai N-Gain, maka ditafsirkan dengan kriteria tertentu:^[13]

Tabel 2.7 Interpretasi Nilai N-Gain

Nilai <i>N-Gain</i>	Interprestasi
$N-Gain \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N-Gain < 0,7$	Sedang
$N-Gain < 0,3$	Rendah

Level peningkatan pemahaman konsep siswa dan Karakter siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Metode *Bridging Heart and Mind* (kelas eksperimen) dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan ekspositori (kelas kontrol) diperoleh dengan membandingkan rata-rata nilai *N-Gain* kelas. Jika kedua kelas memperoleh level peningkatan yang sama, maka

untuk menghitung perbedaannya dapat dilakukan dengan perhitungan *Effect Size*. Menurut Dunst^[14] *effect size* adalah sebuah ukuran dari besarnya sebuah hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Rosenthal (1994) dalam Dunst^[14] menyatakan bahwa *Effect size* merupakan metrik untuk memperkirakan besarnya efektivitas suatu perlakuan atau variabel bebas terhadap variabel yang diukur. Dalam penelitian ini *Effect Size* digunakan untuk mengetahui efektivitas peningkatan pemahaman konsep dan motivasi belajar kelas eksperimen terhadap kelas kontrol.

Efektivitas pembelajaran dapat dihitung dengan menentukan koefisien *Cohen d*. Sigurdsson dan Austin (2004) dan Swanson dan Sachse-Lee (2000) dalam Dunst,^[14] merekomendasikan untuk menentukan *effect size* antara kelas yang diberi perlakuan dan kelas yang tidak diberi perlakuan dengan menggunakan standar deviasi yang disatukan untuk menghitung besarnya efektivitas pada kelas yang diberi perlakuan. Persamaan untuk menghitung koefisien *Cohen d* dapat ditentuka dengan:^[14]

$$d = \frac{m_A - m_B}{\sqrt{\frac{SD_A^2 + SD_B^2}{2}}}$$

Keterangan:

- d = besarnya *Effect Size*
- m_A = nilai rerata kelas A (lebih besar)
- m_B = nilai rerata kelas B (lebih kecil)
- SD_A^2 = standar deviasi kuadrat kelas A
- SD_B^2 = standar deviasi kuadrat kelas B

Menurut Thompson (2000) dalam Dunst.^[14] Menginterpretasikan *effect size* dalam sebuah evaluasi kecakapan pembelajaran digunakan untuk mengetahui apakah hasil pembelajaran sesuai dengan literatur yang ada, penaksiran eksplisit terhadap hasil pembelajaran yang serupa atau tidak serupa dari proses pembelajaran yang

berbeda, dan memberikan informasi dalam menentukan apakah pembelajaran memberikan kontribusi pada persamaan atau berbedanya efektifitas pembelajaran.

Dalam penelitian ini hasil perhitungan diinetrprestasikan dengan menggunakan kualifikasi *Effect Size* untuk nilai *Cohen's d* pada tes independen.^[15]

Tabel 2.8 Klasifikasi nilai *d* “*Effect Size*”

Nilai <i>Effect Size</i>	Interprestasi
$d \geq 0,80$	Tinggi
$0,50 \leq d < 0,80$	Sedang
$0,2 < d < 0,50$	Rendah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Instrumen

Sebelum digunakan dalam penelitian, seluruh instrumen divalidasi logis terlebih dahulu kepada para ahli sesuai bidangnya. Instrumen tes yang meliputi lembar soal *pretest* dan lembar soal *posttest* essay beserta kunci jawaban divalidasi oleh 3 dosen ahli keilmuan fisika. Sementara instrumen nontes berupa angket motivasi divalidasi oleh 1 dosen ahli psikologi pendidikan. Adapun instrumen pembelajaran yang meliputi silabus dan RPP, 3 dosen ahli kependidikan.

1. Soal *pretest posttest* dan kunci jawaban
 - a. Penggunaan EYD mohon dicek ulang.
 - b. Perbaiki beberapa soal agar realistis dan sesuai dengan konteks kehidupan sehari-hari.
 - c. Soal no.1 dan 2 sebaiknya dijadikan satu
 - d. Perbaiki lagi satuan untuk tetapan gas (R)
 - e. Angka di awal kalimat ditulis dengan huruf
 - f. Pemberian nilai perlu diperhatikan kembali.

2. Angket Karakter siswa

- a. Dasar teori suatu alat ukur variabel psikologi harus jelas dan kuat, sebagai landasan menyusun kisi-kisi
- b. Pilihan respon sebaiknya kesesuaian bukan persetujuan (sangat sesuai, sesuai, tidak sesuai, sangat tidak sesuai)
- c. Pernyataan-pernyataan yang dibuat masih normatif sehingga tingkat *social desirability*-nya tinggi.

Setelah divalidasi dan memperoleh masukan serta pertimbangan dari para ahli selanjutnya instrumen diujicobakan. Uji coba soal pemahaman konsep dan angket pendidikan karakter dilakukan di kelas XI SMA N 11 Yogyakarta. Soal essay yang berjumlah 10 butir diujikan kepada 29 siswa. Adapun angket pendidikan karakter berjumlah 40 item dimana angket di ujikan kepada 29 siswa. Hasil analisis instrumen tersebut adalah sebagai berikut:

1. Soal Pemahaman Konsep Fisika

a. Uji Validitas

Hasil uji validitas soal essay konsep fisika memberikan butir soal yang valid 1 yaitu nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, dan 9 dimana koefisien korelasi lebih besar dari r_{tabel} 0,367 (signifikansi 5%) atau 0,470 (signifikansi 1%). Adapun butir soal yang tidak valid yaitu nomer 4 dan 10. Butir soal yang tidak valid tidak digunakan dalam pengambilan data.

b. Uji Reliabilitas

Setelah butir soal yang tidak valid yaitu nomer 4 dan 10 dihilangkan, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,665 Nilai *Cronbach's Alpha* pada kedua bagian butir soal menunjukkan angka lebih dari 0,60 maka instrumen soal pemahaman konsep fisika dapat dikatakan reliabel.

c. Taraf Kesukaran

Hasil analisis tingkat kesukaran soal pemahaman konsep fisika memberikan soal dengan tingkat kesukaran tinggi (sukar) tidak ada. Adapun soal dengan tingkat kesukaran sedang yaitu nomor 2, 5, 7, 9 dan

10. Sementara soal dengan tingkat kesukaran rendah (mudah) yaitu nomor 1, 3, 4, 6 dan 8.

d. Daya Pembeda

Hasil analisis daya beda soal pemahaman konsep fisika memberikan soal dengan klasifikasi daya beda sangat baik tidak ada. Adapun soal dengan klasifikasi daya beda baik yaitu nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9. Sementara soal dengan klasifikasi daya beda cukup yaitu nomor 4 dan 10 serta klasifikasi daya beda jelek tidak ada.

e. Penentuan Pemakaian Soal

Setelah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas serta analisis butir soal yang meliputi tingkat kesukaran, dan daya pembeda maka butir soal yang digunakan dalam pengambilan data disajikan pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Penentuan Pemakaian Soal Pemahaman Konsep Fisika

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Kesimpulan
1	Valid	Reliabel	Mudah	Baik	Dipakai
2	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
3	Valid	Reliabel	Mudah	Baik	Dipakai
4	Tidak Valid	-	Sedang	Cukup Baik	Tidak Dipakai
5	Valid	Reliabel	Mudah	Baik	Dipakai
6	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
7	Valid	Reliabel	Mudah	Baik	Dipakai
8	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
9	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
10	Tidak Valid	-	Mudah	Cukup	Tidak Dipakai

Baik

Adapun dalam penelitian diambil 5 butir soal agar siswa menggunakan waktunya secara maksimal. Soal yang dipakai dalam penelitian adalah soal 1, 2, 3, 8 dan 9.

2. Angket Motivasi Belajar Fisika

a. Uji Validitas

. Hasil uji validitas angket motivasi belajar fisika memberikan pernyataan yang valid sebanyak 20 pernyataan yaitu nomor 1, 2, 4, 12, 14, 17, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 35, 36 dan 38 dimana koefisien korelasi lebih besar dari r_{tabel} 0,367 (signifikansi 5%) atau 0,470 (signifikansi 1%). Adapun butir pernyataan yang tidak valid yaitu nomor 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 19, 20, 22, 31, 33, 34, 37, 39 dan 40. Butir pernyataan yang tidak valid tidak digunakan dalam pengambilan data.

b. Uji Reliabilitas

Setelah dilakukan penghapusan atau pembuangan butir-butir pernyataan yang tidak valid yaitu butir pernyataan nomor 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 19, 20, 22, 31, 33, 34, 37, 39 dan 40 diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,741. Nilai *Cronbach's Alpha* angket motivasi belajar fisika lebih besar dari 0,7 maka instrumen angket motivasi belajar fisika dapat dikatakan reliabel.

B. Hasil Penelitian

Data dalam penelitian ini terdapat dua macam yaitu data pemahaman konsep fisika dan data karakter siswa. Data pemahaman konsep fisika siswa diperoleh melalui tes berupa soal essay. Sedangkan data karakter siswa diperoleh melalui nontes berupa pemberian lembar angket motivasi dan lembar observasi antar teman. *Pretest* untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan pada

hari Senin tanggal 2 Mei 2016. Sedangkan *posttest* untuk kelas eksperimen diberikan pada hari Juma'at tanggal 20 Mei 2016 dan untuk kelas kontrol diberikan pada hari Rabu tanggal 21 Mei 2016. Skor *pretest* dan skor *posttest* soal pemahaman konsep fisika baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol selanjutnya dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan bantuan *software SPSS 16.0*

Angket karakter siswa sebelum perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol diberikan pada hari Senin tanggal 2 Mei 2016. Adapun angket karakter siswa setelah perlakuan pada kelas eksperimen diberikan pada hari Jum'at tanggal 20 Mei 2016 dan untuk kelas kontrol diberikan pada hari Sabtu tanggal 21 Mei 2016.

Deskripsi pemahaman konsep siswa dan karakter berdasarkan analisis statistik deskriptif disajikan sebagai berikut.

1. Data Pemahaman Konsep Fisika Siswa
 - a. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Fisika
 - 1) Ukuran Tendensi Sentral Pemahaman Konsep Fisika

Ukuran tendensi sentral data pemahaman konsep fisika berfungsi untuk mengetahui pemusatan distribusi dari data nilai pemahaman konsep fisika siswa. Ukuran tendensi sentral meliputi mean (rata-rata), median (nilai tengah data), dan modus (nilai yang sering muncul).

Tabel 4.2 Ukuran Tendensi Sentral Pemahaman Konsep Fisika

Kelas	<i>Pretest</i>			<i>Posttest</i>		
	Mean	Median	Modus	Mean	Median	Modus
Eksperimen	24,84	20,00	20	74,97	73,00	73
Kontrol	25,62	30,00	30	48,78	43,00	30

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa ukuran tendensi sentral pemahaman konsep fisika sebelum perlakuan pada kelas kontrol memiliki nilai yang relatif lebih tinggi daripada kelas eksperimen. Kelas Eksperimen memiliki nilai *pretest* rata-rata sebesar 24,84 dan kelas kontrol memiliki nilai *pretest* rata-rata

sebesar 25,62. Data ini menunjukkan pada mulanya pemahaman konsep fisika kelas kontrol lebih unggul daripada kelas eksperimen.

Setelah kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi perlakuan, ukuran tendensi sentral nilai *posttest* kedua kelas tersebut memiliki kecenderungan untuk meningkat. Pada kelas eksperimen yang awalnya memiliki nilai rata-rata pemahaman konsep fisika sebesar 24,84 setelah diberi perlakuan nilai rata-ratanya menjadi 74,97. Sementara pada kelas kontrol yang awalnya memiliki nilai rata-rata pemahaman konsep fisika sebesar 25,62 setelah diberi perlakuan nilai rata-ratanya menjadi 48,78.

Kecenderungan peningkatan ukuran tendensi sentral juga dapat dilihat pada nilai median dan modus data pemahaman konsep fisika. Kelas eksperimen pada saat *pretest* memiliki nilai median sebesar 20,00 dan nilai modus sebesar 20 setelah diberi perlakuan kelas eksperimen pada saat *posttest* memiliki nilai median sebesar 73,00 dan nilai modus sebesar 73. Adapun kelas kontrol pada saat *pretest* memiliki nilai median sebesar 30,00 dan nilai modus sebesar 30 setelah diberi perlakuan kelas kontrol pada saat *posttest* memiliki nilai median sebesar 43,00 dan nilai modus sebesar 30.

2) Ukuran Dispersi/Penyebaran Pemahaman Konsep Fisika

Ukuran dispersi pemahaman konsep fisika berfungsi untuk mengetahui besarnya penyimpangan/penyebaran distribusi data nilai pemahaman konsep fisika terhadap nilai sentralnya. Ukuran dispersi dapat berupa range (rentang/jangkauan data) dan standar deviasi.

Tabel 4.3 Ukuran Dispersi Pemahaman Konsep Fisika

Kelas	Pretest				Posttest			
	Max	Min	Range	Standart Deviasi	Max	Min	Range	Standart Deviasi
Eksperimen	60	20	40	8,513	100	60	40	10,477
Kontrol	40	20	20	5,644	97	30	30	18,361

Berdasarkan Tabel 4.3 terlihat bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kecenderungan ukuran dispersi pemahaman konsep yang berbeda. Ukuran dispersi kelas eksperimen pada saat *pretest* cenderung tinggi dengan rentang nilai tertinggi dan terendahnya sebesar 40 dan standar deviasi sebesar 8,513. Setelah diberi perlakuan pada saat *posttest* ukuran dispersi kelas eksperimen tetap dengannya rentang nilai tertinggi dan terendahnya sebesar 40 dan standar deviasi sebesar 10,477.

Sementara itu ukuran dispersi kelas kontrol memiliki kecenderungan meningkat setelah diberi perlakuan. Ukuran dispersi kelas kontrol pada saat *pretest* memiliki rentang nilai tertinggi dan terendahnya sebesar 20 dan standar deviasi sebesar 5,644. Setelah diberi perlakuan pada saat *posttest* ukuran dispersi kelas kontrol meningkat dengan rentang nilai tertinggi dan terendahnya sebesar 30 dan standar deviasi sebesar 18,361.

3) Ukuran Letak Pemahaman Konsep Fisika

Ukuran letak pemahaman konsep fisika bertujuan untuk mengetahui letak suatu nilai pemahaman konsep fisika dalam suatu distribusi data yang telah terurut. Salah satu ukuran letak dapat dinyatakan dalam bentuk kuartil.

Tabel 4.4 Ukuran Letak Pemahaman Konsep Fisika

Kelas	Pretest			Posttest		
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_1	Q_2	Q_3
Eksperimen	10,00	20,00	30,00	57,00	73,00	77,00
Kontrol	10,00	30,00	30,00	33,00	43,00	63,00

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa ukuran letak pemahaman konsep fisika kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kondisi awal yang berbeda dan keduanya cenderung meningkat setelah diberi perlakuan. Misalnya kuartil dua (Q_2 atau median) pada kelas eksperimen pada saat *pretest* mempunyai nilai sebesar 20,00. Setelah diberi perlakuan, hasil *posttest* kelas eksperimen

mengalami perubahan letak kuartil dua (Q_2 atau median) menjadi sebesar 73,00.

Sementara pada kelas kontrol letak kuartil dua (Q_2 atau median) hasil *pretest* mempunyai nilai sebesar 30,00. Setelah diberi perlakuan, hasil *posttest* kelas kontrol mengalami perubahan letak nilai kuartil dua (Q_2 atau median) menjadi sebesar 43,00.

b. Hasil *N-gain* pemahaman konsep siswa

Perhitungan *N-Gain* pemahaman konsep fisika digunakan untuk melihat apakah pemahaman konsep fisika baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol setelah diberi perlakuan mengalami peningkatan. Perhitungan *N-Gain* dilakukan dengan mengurangi skor *posttest* terhadap skor *pretest*. Deskripsi data hasil perhitungan *N-Gain* pemahaman konsep fisika pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan sebagai berikut.

Tabel 4.5 Deskripsi Nilai *N-Gain* Pemahaman Konsep Fisika

Kelas	N	Sum	Mean	Kriteria
Eksperimen	31	20,88	0,67	Sedang
Kontrol	32	10,08	0,31	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa rata-rata skor *N-Gain* kelas eksperimen adalah 0,67 yang artinya terjadi peningkatan Pemahaman Konsep fisika dalam kriteria sedang. Sementara rata-rata skor *N-Gain* kelas kontrol adalah 0,31 yang artinya terjadi peningkatan pemahaman konsep fisika juga dalam kriteria sedang. Kriteria *N-Gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan peningkatan pemahaman konsep fisika yang sama, yaitu sama-sama pada kriteria sedang. Sehingga perlu diketahui signifikasni peningkatannya dengan menggunakan formula *Effect Size*. *Effect Size* merupakan ukuran efektivitas suatu perlakuan terhadap variabel yang diukur. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan skor *Effect Size* sebesar 1,80. Jika skor 1,80 dikonversi menurut kriteria *Cohen* maka skor tersebut termasuk dalam kriteria tinggi. Apabila ditinjau kembali nilai rata-rata *N-Gain* Pemahaman konsep fisika, kelas eksperimen memiliki nilai

yang lebih besar daripada kelas kontrol ($0,67 > 0,31$). Sehingga dapat dikatakan kelas eksperimen memiliki peningkatan pemahaman konsep fisika yang lebih signifikan daripada kelas kontrol.

2. Data angket Pendidikan karakter siswa

a. Hasil analisis Angket

Dalam analisis angket pendidikan karakter disajikan data kuantitatif yang dianalisis untuk kemudian dideskripsikan klasifikasi Karakter siswa. Proses analisa data berupa Karakter siswa dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- d. Menentukan jumlah skor tertinggi ideal. Dalam penelitian ini digunakan skala likert dengan skor tertinggi 4 dan terendah 1, dengan jumlah item pernyataan sebanyak 20. Sehingga skor ideal adalah 80.
- e. Menghitung skor akhir dari setiap siswa. skor yang diperoleh oleh kelas eksperimen sebelum perlakuan rata-rata mendapatkan nilai 2,41 sementara kelas kontrol mendapatkan nilai rata-rata 2,44. Setelah mendapatkan perlakuan kelas eksperimen mendapatkan rata-rata skor 3,33 dan kelas kontrol sebesar 2,82.
- f. Mengubah skor akhir karakter siswa menjadi data kualitatif. Dalam penelitian ini kriteria klasifikasi karakter siswa yang digunakan adalah menurut Eko Putro Widoyoko

Hasil analisis angket pendidikan karakter disajikan dalam tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil analisis angket karakter siswa

No	Kelas	N	Sebelum Perlakuan		Sesudah Perlakuan	
			Mean	Kriteria	Mean	Kriteria
1	Eksperimen	31	2,41	Rendah	3,33	Sangat Tinggi
2	Kontrol	32	2,44	Rendah	2,82	Tinggi

Berdasarkan tabel 4.6 terlihat bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol

mengalami peningkatan karakter.

b. Hasil analisis nilai N-gain angket karakter siswa

Perhitungan *N-Gain* angket karakter siswa digunakan untuk melihat apakah karakter siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol setelah diberi perlakuan mengalami peningkatan. Perhitungan *N-Gain* dilakukan dengan mengurangi skor *posttest* terhadap skor *pretest*. Deskripsi data hasil perhitungan *N-Gain* Karakter siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan sebagai berikut.

Tabel 4.7 Deskripsi Nilai *N-Gain* Karakter siswa

Kelas	N	Sum	Mean	Kriteria
Eksperimen	31	4,27	0,61	Sedang
Kontrol	32	1,69	0,24	Rendah

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dilihat bahwa rata-rata skor *N-Gain* kelas eksperimen adalah 0,61 yang artinya terjadi peningkatan karakter siswa dalam kriteria sedang. Sementara rata-rata skor *N-Gain* kelas kontrol adalah 0,24 yang artinya terjadi peningkatan karakter siswa dalam kriteria rendah. Adapun hasil yang lebih mendetail dari angket pendidikan karakter siswa disajikan dalam tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Deskripsi Nilai Pendidikan Karakter siswa

Kelas	Karakter	Indikator	Sebelum Perlakuan			Setelah Perlakuan		
			Nilai	Nilai Rerata	Kriteria	Nilai	Nilai Rerata	Kriteria
Eksperimen	Religius	Mensyukuri keunggulan Manusia sebagai	2,16	2,26	Rendah	3,90	3,87	Sangat Tinggi
			2,35			3,84		

		makhluk penciptaan dan penguasa dibandingkan makhluk lain					
		Mengagumi kebesaran Tuhan melalui berbagai pokok bahasan dalam berbagai mata pelajaran	2,26 2,45	2,36	Rendah	3,39 3,29	3,34 Sangat Tinggi
	Toleransi	Bersahabat dengan teman lain tanpa membedakan agama, suku dan etnis	2,48 2,45	2,47	Rendah	3,42 3,13	3,28 Sangat Tinggi
		Mau menerima pendapat yang berbeda dari teman	2,45	2,45	Rendah	3,32	3,32 Sangat Tinggi
	Disiplin	Selalu teliti dan tertib	2,45	2,37	Rendah	3,39	3,34 Sangat Tinggi

Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII

Integrasi Sains, Moral, dan Spiritual dalam Pembelajaran IPA untuk Mewujudkan Generasi Emas Indonesia yang Bertaqwa, Mandiri, dan Cendekia

	dalam mengerjakan soal	2,29			3,29		
	Tertib dalam menerapkan aturan sekolah	2,52	2,52	Tinggi	3,13	3,13	Tinggi
Kreatif	Menerapkan hukum/ teori/ prinsip yang sedang dipelajari dalam aspek kehidupan masyarakat	2,16	2,39	Rendah	2,90	3,11	Tinggi
		2,61			3,32		
Mandiri	Mengerjakan tugas individu tanpa meminta bantuan teman	2,55	2,47	Rendah	3,55	3,60	Sangat Tinggi
		2,39			3,65		
Komunikatif	Memberikan pendapat dalam kerja kelompok di kelas	2,58	2,60	Tinggi	3,58	3,62	Sangat Tinggi
		2,61			3,65		
		Berbicara	2,55	2,49	Rendah	3,39	3,28

		dengan guru, kepala sekolah dan personalia sekolah lainnya	2,42			3,16		
	Tanggung Jawab	Melaksanakan tugas dan kewajibannya terhadap diri sendiri, masyarakat, dan lingkungan	2,32	2,28	Rendah	3,10	3,39	Sangat Tinggi
2,23			3,68					
Kontrol	Religius	Mensyukuri keunggulan Manusia sebagai makhluk penciptaan dan penguasa dibandingkan makhluk lain	2,34	2,41	Rendah	2,97	2,93	Tinggi
			2,47			2,88		
		Mengagumi kebesaran Tuhan melalui berbagai	2,31	2,41	Rendah	2,94	2,85	Tinggi
			2,50			2,75		

Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII

Integrasi Sains, Moral, dan Spiritual dalam Pembelajaran IPA untuk Mewujudkan Generasi Emas Indonesia yang Bertaqwa, Mandiri, dan Cendekia

	pokok bahasan dalam berbagai mata pelajaran						
Toleransi	Bersahabat dengan teman lain tanpa membedakan agama, suku dan etnis	2,50	2,49	Rendah	2,84	2,91	Tinggi
	Mau menerima pendapat yang berbeda dari teman	2,47	2,47	Rendah	2,91	2,91	Tinggi
Disiplin	Selalu teliti dan tertib dalam mengerjakan soal	2,47	2,44	Rendah	2,91	2,85	Tinggi
	Tertib dalam menerapkan aturan sekolah	2,47	2,47	Rendah	2,78	2,78	Tinggi
Kreatif	Menerapkan hukum/ teori/	2,25	2,38	Rendah	2,81	2,80	Tinggi

		prinsip yang sedang dipelajari dalam aspek kehidupan masyarakat	2,50			2,78		
	Mandiri	Mengerjakan tugas individu tanpa meminta bantuan teman	2,34	2,38	Rendah	2,78	2,86	Tinggi
			2,41			2,94		
	Komunikatif	Memberikan pendapat dalam kerja kelompok di kelas	2,50	2,49	Rendah	2,75	2,50	Rendah
			2,47			2,25		
			Berbicara dengan guru, kepala sekolah dan personalia sekolah lainnya	2,44	2,47	Rendah	2,94	2,89
			2,50	2,84				
Tanggung Jawab		Melaksanakan	2,50	2,50	Rendah	2,69	2,77	Tinggi

		n tugas dan kewajibannya terhadap diri sendiri, masyarakat, dan lingkungan	2,50			2,84		
--	--	--	------	--	--	------	--	--

Dari tabel di atas terlihat terjadi peningkatan karakter Pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol.

Sementara untuk melihat lebih jelas bagaimana kenaikan karakter yang telah ditanamkan disajikan pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Penanaman Karakter Siswa

Kelas	Karakter	Sebelum Perlakuan		Sesudah Perlakuan		N-Gain	Ket
		Nilai	Kriteri	Nilai	Kriteria		
Eksperimen	Religius	2,31	Rendah	3,61	Sangat Tinggi	0,77	Tinggi
	Toleransi	2,46	Rendah	3,30	Sangat Tinggi	0,54	Sedang
	Disiplin	2,45	Rendah	3,24	Tinggi	0,51	Sedang
	Kreatif	2,39	Rendah	3,11	Tinggi	0,45	Sedang
	Mandiri	2,47	Rendah	3,60	Sangat Tinggi	0,74	Tinggi
	Komunikatif	2,54	Tinggi	3,45	Sangat Tinggi	0,62	Sedang

	Tanggung Jawab	2,28	Rendah	3,39	Sangat Tinggi	0,65	Sedang
Kontrol	Religius	2,41	Rendah	2,89	Tinggi	0,30	Sedang
	Toleransi	2,48	Rendah	2,91	Tinggi	0,28	rendah
	Disiplin	2,46	Rendah	2,81	Tinggi	0,23	rendah
	Kreatif	2,38	Rendah	2,80	Tinggi	0,26	rendah
	Mandiri	2,38	Rendah	2,86	Tinggi	0,30	Sedang
	Komunikatif	2,48	Rendah	2,70	Tinggi	0,14	rendah
	Tanggung Jawab	2,50	Rendah	2,77	Tinggi	0,18	rendah

Dari tabel 4.9 terlihat bahwa penanaman karakter siswa antara sebelum perlakuan dan setelah perlakuan mengalami kenaikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

3. Hasil Observasi Penanaman karakter siswa

Data observasi penanaman karakter siswa bertujuan memperkuat data angket karakter siswa. Data observasi ini didapatkan dari penilaian antar-teman sehingga berbeda dengan data angket yang diperoleh atas penilaian terhadap diri sendiri.

Data observasi menggunakan skala likert dengan penilaian tertinggi adalah 4 dan terendah adalah 1. Kriteria penanaman karakter dalam data observasi menggunakan kriteria menurut Eko Putro Widoyoko. Adapun hasil data observasi yang diperoleh sebagai berikut :

a) Sikap Religius

Sikap Religius yang diukur adalah bagaimana sikap siswa dalam memanjatkan doa sebelum dan sesudah belajar. Dari pengamatan antar-teman dihasilkan bahwa sikap religius kelas eksperimen jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Adapun hasilnya disajikan dalam tabel 4.10.

Tabel 4.10 Observasi karakter Religius

Kelas	Religius								
	Pertemuan	Rating				N	Jumlah	Skor Akhir	Ket
		4	3	2	1				
Eksperimen	I	10	41	11	0	31	185	2,98	Tinggi
	II	51	11	0	0	31	237	3,82	sangat Tinggi
	III	52	10	0	0	31	238	3,84	sangat Tinggi
	IV	59	3	0	0	31	245	3,95	sangat Tinggi
	Jumlah					124	905	3,65	sangat Tinggi
	Kontrol	I	9	46	9	0	32	192	3,00
II		11	46	7	0	32	196	3,06	Tinggi
III		3	55	6	0	32	189	2,95	Tinggi
IV		2	59	3	0	32	191	2,98	Tinggi
Jumlah					128	768	3,00	Tinggi	

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa dari empat pertemuan yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kelas eksperimen memiliki jumlah skor akhir 3,65 dengan klasifikasi karakter sangat tinggi, sementara kelas kontrol 3,00 dengan klasifikasi tinggi.

b) Sikap Toleransi

Sikap Toleransi yang diukur adalah bagaimana sikap siswa dalam menanggapi temannya yang sedang melakukan presentasi di kelas. Dari pengamatan antar-teman dihasilkan bahwa sikap toleransi kelas eksperimen memiliki klasifikasi karakter yang sama dengan kelas kontrol. Adapun hasilnya disajikan dalam tabel 4.11.

Tabel 4.11 Observasi Karakter Toleransi

Kelas	Toleransi							
peri	Pertemuan	Rating			N	Jumlah	Skor	Ket

		4	3	2	1			Akhir	
	I	3	18	8	2	31	84	2,71	Tinggi
	II	0	0	0	0	0	0	0,00	-
	III	13	18	0	0	31	106	3,42	Sangat Tinggi
	IV	0	0	0	0	0	0	0,00	-
	Jumlah					62	190	3,06	Tinggi
Kontrol	I	2	21	9	0	32	89	2,78	Tinggi
	II	0	0	0	0	0	0	0,00	-
	III	0	14	18	0	32	78	2,44	Rendah
	IV	0	0	0	0	0	0	0,00	-
	Jumlah					64	167	2,61	Tinggi

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa dari dua pertemuan yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kelas eksperimen memiliki jumlah skor akhir 3,06 dengan klasifikasi karakter tinggi, sementara kelas kontrol 2,61 dengan klasifikasi tinggi.

c) Sikap Disiplin

Sikap disiplin yang diukur adalah bagaimana sikap siswa dalam menghadiri pembelajaran yaitu ketepatan waktu dan cara berpakaian siswa. Dari pengamatan antar-teman dihasilkan bahwa sikap disiplin kelas eksperimen jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Adapun hasilnya disajikan dalam tabel 4.12.

Tabel 4.12 Observasi Karakter Disiplin

Kelas	Disiplin								
Eksperimen	Pertemuan	Rating				N	Jumlah	Skor Akhir	Ket
		4	3	2	1				
	I	3	48	11	0	31	178	2,87	Tinggi
	II	12	48	2	0	31	196	3,16	Tinggi
	III	34	28	0	0	31	220	3,55	Sangat Tinggi

	IV	37	25	0	0	31	223	3,60	Sangat Tinggi
	Jumlah					124	817	3,29	Sangat Tinggi
Kontrol	I	2	52	10	0	32	184	2,88	Tinggi
	II	2	51	11	0	32	183	2,86	Tinggi
	III	1	52	11	0	32	182	2,84	Tinggi
	IV	1	46	17	0	32	176	2,75	Tinggi
	Jumlah					128	725	2,83	Tinggi

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa dari empat pertemuan yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kelas eksperimen memiliki jumlah skor akhir 3,29 dengan klasifikasi karakter sangat tinggi, sementara kelas kontrol 2,83 dengan klasifikasi tinggi.

d) Sikap kreatif

Sikap Kreatif yang diukur adalah bagaimana sikap siswa dalam mengajukan pertanyaan atau pernyataan selama pembelajaran. Dari pengamatan antar-teman dihasilkan bahwa sikap kreatif kelas eksperimen jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Adapun hasilnya disajikan dalam tabel 4.13.

Tabel 4.13 Observasi Karakter Kreatif

Kelas	Kreatif								
	Pertemuan	Rating				N	Jumlah	Skor Akhir	ket
	4	3	2	1					
Eksperimen	I	0	18	13	0	31	80	2,58	Tinggi
	II	0	24	7	0	31	86	2,77	Tinggi
	III	7	22	2	0	31	98	3,16	Tinggi
	IV	7	23	1	0	31	99	3,19	Tinggi
	Jumlah					124	363	2,93	Tinggi
	Kontrol	I	1	19	12	0	32	85	2,66
II		1	18	13	0	32	84	2,63	Tinggi

	III	0	7	22	3	32	68	2,13	Rendah
	IV	1	16	15	0	32	82	2,56	Tinggi
	Jumlah					128	319	2,49	Rendah

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa dari empat pertemuan yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kelas eksperimen memiliki jumlah skor akhir 2,93 dengan klasifikasi karakter tinggi, sementara kelas kontrol 2,49 dengan klasifikasi rendah.

e) Sikap Mandiri

Sikap Mandiri yang diukur adalah bagaimana sikap siswa dalam mengerjakan tugas mandiri yang diberikan oleh guru kepada siswa untuk diselesaikan secara individu. Dari pengamatan antar-teman dihasilkan bahwa sikap Mandiri kelas eksperimen memiliki klasifikasi karakter yang sama dengan kelas kontrol. Adapun hasilnya disajikan dalam tabel 4.14.

Tabel 4.14 Observasi Karakter Mandiri

Kelas	Mandiri								
	Pertemuan	Rating				N	Jumlah	Skor Akhir	Ket
4		3	2	1					
Eksperimen	I	1	16	13	1	31	79	2,55	Tinggi
	II	3	27	1	0	31	95	3,06	Tinggi
	III	7	22	2	0	31	98	3,16	Tinggi
	IV	8	22	1	0	31	100	3,23	Tinggi
	Jumlah					124	372	3,00	Tinggi
Kontrol	I	2	17	13	0	32	85	2,66	Tinggi
	II	4	15	13	0	32	87	2,72	Tinggi
	III	0	10	22	0	32	74	2,31	Rendah
	IV	2	16	14	0	32	84	2,63	Tinggi
	Jumlah					128	330	2,58	Tinggi

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa dari empat pertemuan yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kelas eksperimen memiliki jumlah skor akhir 3,00 dengan klasifikasi karakter tinggi, sementara kelas kontrol 2,58 dengan klasifikasi tinggi.

f) Sikap Komunikatif

Sikap Komunikatif yang diukur adalah bagaimana sikap siswa dalam berinteraksi dengan guru dan temannya selama pembelajaran. Dari pengamatan antar-teman dihasilkan bahwa sikap Komunikatif kelas eksperimen memiliki klasifikasi karakter yang sama dengan kelas kontrol. Adapun hasilnya disajikan dalam tabel 4.15.

Tabel 4.15 Observasi Karakter Komunikatif

Kelas	Pertemuan	Rating				Komunikatif		Skor Akhir	ket
		4	3	2	1	N	Jumlah		
Eksperimen	I	2	17	12	0	31	83	2,68	Tinggi
	II	9	22	0	0	31	102	3,29	Sangat Tinggi
	III	12	16	3	0	31	102	3,29	Sangat Tinggi
	IV	9	22	0	0	31	102	3,29	Sangat Tinggi
	Jumlah					124	389	3,14	Tinggi
Kontrol	I	0	25	7	0	32	89	2,78	Tinggi
	II	0	26	6	0	32	90	2,81	Tinggi
	III	0	16	16	0	32	80	2,50	Rendah
	IV	0	26	6	0	32	90	2,81	Tinggi
	Jumlah					128	349	2,73	Tinggi

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa dari empat pertemuan yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kelas eksperimen memiliki jumlah skor akhir 3,14 dengan klasifikasi karakter tinggi, sementara kelas kontrol 2,73 dengan klasifikasi tinggi.

g) Sikap Tanggung Jawab

Sikap tanggung jawab yang diukur adalah bagaimana sikap siswa dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru sesuai dengan waktu yang diberikan. Dari pengamatan antar-teman dihasilkan bahwa sikap tanggung jawab kelas eksperimen memiliki klasifikasi karakter yang sama dengan kelas kontrol. Adapun hasilnya disajikan dalam tabel 4.16.

Tabel 4.16 Observasi Karakter Tanggung Jawab

Kelas	Tanggung Jawab								
	Pertemuan	Rating				N	Jumlah	Skor Akhir	ket
	4	3	2	1					
Eksperimen	I	4	37	21	0	31	169	2,73	Tinggi
	II	8	54	0	0	31	194	3,13	Tinggi
	III	30	32	0	0	31	216	3,48	sangat Tinggi
	IV	20	42	0	0	31	206	3,32	sangat Tinggi
	Jumlah					124	785	3,17	Tinggi
	Kontrol	I	3	41	20	0	32	175	2,73
II		1	44	21	0	32	178	2,78	Tinggi
III		0	34	25	5	32	157	2,45	Rendah
IV		1	36	27	0	32	166	2,59	Tinggi
Jumlah					128	676	2,64	Tinggi	

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa dari empat pertemuan yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kelas eksperimen memiliki jumlah skor akhir 3,17 dengan klasifikasi karakter tinggi, sementara kelas kontrol 2,64 dengan klasifikasi tinggi.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 31 dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 32.

Terdapat 2 kelas IPA di MAN Lab UIN Yogyakarta sehingga semua populasi menjadi sampel dalam penelitian ini. Dengan demikian teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik *sampling jenuh*. Variabel bebas dalam penelitian ini berupa pembelajaran dengan Metode *Bridging Heart and Mind*. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah karakter siswa. Pembelajaran dengan Metode *Bridging Heart and Mind* pada kelas eksperimen dibandingkan dengan pembelajaran dengan metode ceramah pada kelas kontrol. Materi yang disampaikan dalam penelitian ini adalah materi Termodinamika. Instrumen pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar soal Essay berupa soal *pretest* dan soal *posttest*, lembar angket karakter yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan dan lembar observasi di setiap pertemuan.

Lembar soal *pretest* diberikan untuk mengetahui pemahaman konsep awal siswa baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen sebelum diberikannya perlakuan. Berdasarkan data yang telah dianalisis kelas kontrol memiliki pemahaman konsep awal yang relatif lebih tinggi daripada kelas eksperimen. Hal ini dapat dilihat dari hasil rerata nilai *pretest* kelas kontrol 25,62 lebih besar daripada rerata nilai *pretest* kelas eksperimen 24,84. Padahal apabila dilihat pada rerata hasil UAS semester ganjil tahun pelajaran 2015/2016 kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan yang relatif sama. Penyebab berbedanya pemahaman konsep hasil *pretest* dengan nilai pada kebiasaanya salah satunya adalah karena faktor teknis. Pelaksanaan *pretest* kelas kontrol pada saat tidak ada ulangan setelah jam pembelajaran fisika sehingga siswa relatif konsentrasi dalam mengerjakan soal, sementara pelaksanaan *pretest* kelas eksperimen pada saat ada ulangan mata pelajaran lain setelah jam pelajaran fisika sehingga anak lebih terfokus pada pembelajaran di luar fisika.

Lembar soal *posttest* diberikan untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol setelah diberi perlakuan. Berdasarkan data yang telah dianalisis baik pembelajaran

dengan Metode *Bridging Heart and Mind* maupun pembelajaran dengan metode ceramah keduanya dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa.

Angket Karakter siswa diberikan untuk mengetahui perubahan karakter siswa sebelum dan sesudah diberikannya perlakuan. Berdasarkan data yang telah dianalisis kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki kondisi awal karakter yang relatif sama. Setelah diberikannya perlakuan, baik pembelajaran dengan Metode *Bridging Heart and Mind* maupun metode ceramah mampu menanamkan karakter siswa.

1. Pembelajaran pada Kelas Eksperimen

Pada kelas eksperimen peneliti menerapkan pembelajaran dengan metode *Bridging Heart and Mind*. Menurut Maureen P. Hall^[16] metode *Bridging Heart and Mind* merupakan Sebuah metode pembelajaran yang menciptakan sebuah lingkungan dalam menghubungkan peran hati dan pikiran. Guru dan murid menciptakan lingkungan belajar bersama sehingga semua orang merasa dihargai. Guru menjadi teman siswa yang memfasilitasi kegiatan belajar siswa untuk bersama-sama mencari, mengolah dan menemukan pengalaman belajar yang bersifat konkret melalui keterlibatan aktivitas siswa dalam merasakan dan belajar dari pengalaman sendiri. Metode *Bridging Heart and Mind* menekankan pembelajaran sebagai suatu proses pencarian makna (*life skill*) dari apa yang dipelajari dengan mengaitkannya secara langsung dengan pengalaman yang pernah dilaluinya. Sehingga proses belajar di kelas bukan sekedar proses transformasi pengetahuan dari guru ke siswa. Tugas guru dalam hal ini lebih banyak berkaitan dengan strategi daripada memberi informasi. Kelas adalah tempat untuk bekerja sama untuk menemukan makna dari pembelajaran. Dalam proses pencarian makna tersebut menuntut siswa agar memadukan pengalaman yang pernah dilalui dengan pembelajaran yang sedang dilakukan.

Peneliti menerapkan Metode *Bridging Heart and Mind* pada kelas eksperimen dengan mengadopsi sintak yang dikembangkan oleh *Ulfa Choiriyani Udin*.^[17] Adapun sintak pembelajaran fisika dengan Metode *Bridging Heart and*

Mind adalah sebagai berikut :

a. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan siswa

Pada langkah ini peneliti memberikan gambaran secara umum tujuan pembelajaran yang akan dilakukan, sehingga siswa mengetahui arah pembelajaran yang akan dilakukan. Selain itu peneliti berusaha mengajak siswa dalam ikut andil dalam kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan karena setiap siswa merupakan komponen penting yang harus ada sehingga setiap siswa merasa dihargai keberadaannya.

Salah satu contoh dari kegiatan ini adalah menyampaikan tujuan dari mempelajari makna sistem dan lingkungan yaitu agar siswa mampu menjaga sistem terkecil dalam kelas yaitu individu siswa tersebut dengan lingkungan yang dapat mempengaruhinya. Peneliti menjelaskan bahwa sistem terkecil yaitu masing-masing siswa bergantung dari perilaku sistem tersebut terhadap lingkungannya. Lingkungan hanya sebuah kondisi yang dapat mempengaruhi sistem tergantung keadaan sistem tersebut. Peneliti memberikan contoh kelas yang terbuka, tertutup dan terisolasi, dimana kelas yang terbuka berarti kelas tersebut memperbolehkan siswa yang ada di dalamnya untuk saling berinteraksi dengan kelas lain dan memperbolehkan siswa kelas lain untuk ikut ambil bagian dalam kegiatan dikelasnya. Sementara kelas tertutup hanya memperbolehkan siswa berdiam diri dikelas tanpa mampu membaur dengan kelas lain, namun masih memungkinkan siswa yang berada di dalam kelas berinteraksi dengan siswa yang berada di luar kelas, dan kelas yang terisolasi adalah kelas yang tidak memperbolehkan anggota sistem tersebut mengetahui lingkungan sekitarnya sehingga tidak bisa membaur ataupun berinteraksi dengan kelas lain. Dari sini peneliti mengajak siswa agar mampu memahami makna sistem dan lingkungan.

b. Memberikan motivasi

Pada langkah ini peneliti memberikan penyegaran hati sehingga siswa lebih bersemangat dalam ambil bagian dalam mengikuti pembelajaran. Motivasi ini sangat penting dalam membangun kepercayaan siswa dalam melakukan kegiatan

pembelajaran yang akan dilakukan. Contoh dalam kegiatan ini peneliti menceritakan sebuah kebebasan siswa dalam menentukan kemauan yang ada dalam dirinya sebagai sebuah pilihan. karena jiwa yang bebas akan menciptakan sebuah individu yang paripurna ataupun individu yang hina. Dalam hal ini dimaksudkan agar siswa dengan suka rela untuk mengikuti pembelajaran fisika tanpa ada intervensi yang menghambat dirinya untuk terus belajar. Sehingga rasa nyaman dalam melakukan kegiatan pembelajaran dapat dirasakan.

c. Membentuk organisasi belajar

Pada kegiatan ini peneliti membuat kelompok belajar secara acak, tujuan dari kegiatan ini adalah agar kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dapat didiskusikan secara berkelompok dan memperkecil kesenjangan hubungan antar teman satu kelas. Dalam organisasi belajar setiap kelompok diberikan tugas untuk didiskusikan bersama lalu dipaparkan di depan kelas. Peneliti mendampingi Setiap kelompok dan memberikan penjelasan bahwa setiap anggota kelompok memiliki kesempatan yang sama dalam mengungkapkan pendapatnya. Contoh tugas yang diberikan peneliti terhadap kelompok adalah mencari contoh nyata sistem dan lingkungan, serta memberikan contoh macam-macam sistem yang pernah ditemukan dalam kehidupan.

Organisasi belajar juga digunakan peneliti untuk mendiskusikan contoh soal dalam termodinamika sehingga siswa yang lebih dahulu mampu menyelesaikannya dapat mengajarkan pada teman sebayanya. Peran peneliti mendampingi setiap kelompok yang membutuhkan penjelasan lebih mendalam sehingga setiap siswa diberikan kebebasan dalam menggali pengetahuannya.

g. Memberikan penghargaan

Dalam langkah ini peneliti memberikan penghargaan pada siswa yang aktif mengikuti kegiatan pembelajaran. Tujuannya adalah agar memacu semangat siswa yang lain untuk terus giat belajar. Penghargaan ini dapat berbentuk poin yang akan dikalkulasikan hingga akhir materi, dimana siswa yang mengumpulkan poin tertinggi akan mendapatkan hadiah unik dari peneliti.

Dalam penelitian ini terlihat bahwa siswa semakin aktif dalam mengekspresikan kemampuannya agar mendapat poin plus. Disamping itu peneliti berusaha memberikan kebebasan bagi siswa yang ingin mengajukan pendapat ataupun bertanya tanpa membatasi topik bahasan materi, sehingga setiap siswa tidak ragu untuk memunculkan gagasan yang tersimpan. Akibatnya kelas menjadi lebih hidup dalam memunculkan ide-ide baru yang membuat arah pembelajaran semakin meluas. Contohnya dalam membahas hukum pertama termodinamika, siswa tidak hanya membahas energi dalam yang dihasilkan dari selisih kalor dengan usaha yang dilakukan tetapi juga membahas bagaimana manusia harus bersyukur karena mendapatkan asupan energi untuk selalu bekerja dan beribadah.

h. Melakukan refleksi

Kegiatan refleksi merupakan kegiatan menggali manfaat dari pembelajaran yang dilakukan. Peneliti berusaha mengajak siswa untuk mendiskusikan manfaat yang didapatkan dari pembelajaran yang dilakukan. Seperti halnya peneliti mengajak siswa untuk merenungkan makna dari reversibel dan irreversibel dalam termodinamika dengan menghubungkan keadaan manusia di dunia.

Contoh yang dilakukan adalah memberikan gambaran bahwa proses reversibel seringkali didapatkan manusia di dunia yaitu untuk selalu bertaubat jika masih hidup di dunia. Taubat merupakan proses yang reversibel jika masih berada di dunia, sementara taubat tidak lagi reversibel jika manusia sudah mencapai puncak kehidupannya. Dari sini peneliti berusaha mengarahkan siswa untuk memanfaatkan ilmu yang didapatkan untuk mendekatkan diri pada penciptanya. Sehingga manfaat yang didapatkan tidak hanya dilembar ujian tetapi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan tujuan utama mereka hidup di dunia.

i. Penutup

Dalam kegiatan ini peneliti mengajak pada siswa untuk membuat kesimpulan pembelajaran yang mereka dapatkan. Dan membuat rencana belajar di rumah disertai tugas yang harus mereka kumpulkan di pertemuan selanjutnya. Tugas yang dilakukan tidak selalu mengerjakan tugas tetapi menyuruh siswa untuk melakukan

sebuah kegiatan yang dapat mereka pahami untuk memperdalam pengetahuan yang didapatkan. Seperti misalnya anak-anak disuruh untuk berpuasa dengan mendahulukan bersahur, dimana kegiatan yang dilakukan adalah memperbanyak untuk tidur dan pada hari yang lain untuk melakukan kegiatan-kegiatan yang bermanfaat. Siswa diminta untuk merasakan kondisi tubuh yang dirasakan apakah dengan memperbanyak tidur energi yang akan disimpan dapat terjaga dibandingkan dengan melakukan hal-hal yang positif seperti membaca Al-quran atau melakukan kegiatan amal. Tugas ini untuk memberikan pemahaman lebih dalam mengingat hukum pertama termodinamika.

Kegiatan penutup juga digunakan oleh peneliti untuk mengajak siswa berdoa pada Allah agar ilmu yang diperoleh mendapat barokah dari Allah.

2. Pembelajaran pada kelas kontrol

Pada kelas kontrol peneliti menerapkan pembelajaran dengan pendekatan ekspositori dimana metode yang digunakan adalah ceramah. Menurut Wina Sanjaya,^[18] Pembelajaran dengan pendekatan ekspositori lebih menekankan pada proses penyampaian materi secara verbal dari guru ke siswa dengan maksud agar materi pelajaran dapat tersampaikan dan dikuasai secara lebih optimal. Roy Killen^[19] menyebut juga pembelajaran ekspositori sebagai pembelajaran langsung (*direct instruction*) dimana materi pembelajaran langsung disampaikan oleh guru. Peserta didik tidak dituntut untuk menemukan materi sendiri. Pembelajaran ekspositori lebih menekankan pada kemampuan guru dalam proses bertutur (*chalk dan talk*).

Peneliti menerapkan metode ceramah pada kelas kontrol dengan menerapkan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Persiapan

Pada langkah ini peneliti mengecek kesiapan siswa dalam menerima pembelajaran. Ketika siswa belum siap untuk belajar, terlebih dahulu peneliti biasanya memberikan tayangan video atau pertanyaan yang berkaitan dengan materi untuk memfokuskan perhatian. Bentuk pertanyaan misalnya, “mengapa air panas

yang disimpan di dalam gelas seringkali diberi alas dan diberi tutup ? ”. Dari pertanyaan sederhana tersebut peneliti berusaha agar siswa dapat menjelaskan bahwa alas dan tutup memperlambat proses perpindahan energi.

b. Penyajian

Pada langkah ini peneliti menyajikan materi pembelajaran. Dalam penyajian materi peneliti biasanya menyampaikannya secara langsung atau memberi demonstrasi dan video di depan kelas. Demonstrasi yang dilakukan oleh peneliti dengan menyajikan dua gelas yang berisi air panas dimana yang satu ditutup dan yang satu terbuka, tujuannya agar anak mampu membedakan mana sistem yang tertutup dan terbuka.

c. Korelasi

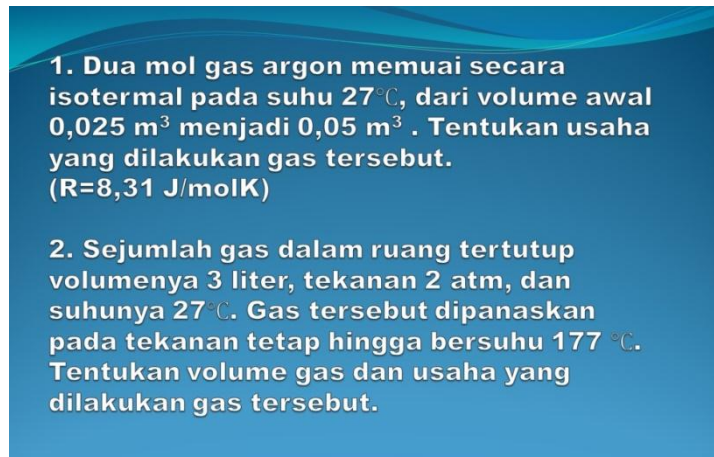
Pada langkah ini peneliti mengaitkan hasil presentasi yang telah disajikan dengan materi yang dibahas. Misalnya demonstrasi tentang gelas yang berisi air panas yang ditutup dan tidak ditutup bahwa terlihat setelah dingin air yang berada didalam gelas tertutup jumlahnya sedikit lebih banyak dibandingkan yang tidak tertutup. Penyebabnya karena pada sistem tertutup hanya energi yang berpindah yaitu panas menjadi dingin, sementara pada sistem terbuka ada pertukaran energi dan materi yaitu air yang menjadi uap air lalu bercampur dengan udara luar dan air yang berada dalam gelas menjadi dingin.

d. Menyimpulkan

Pada langkah ini peneliti membuat kesimpulan/garis besar dari materi yang telah disampaikan. Peneliti biasanya mengulang kembali materi-materi yang dianggap penting dan yang belum dipahami siswa.

e. Mengaplikasikan

Pada tahap ini peneliti mengecek pemahaman siswa dengan menerapkan materi dalam menyelesaikan permasalahan. Biasanya peneliti memberi latihan dalam bentuk soal yang harus dikerjakan siswa di depan kelas secara turnamen. Bentuk soal dapat dilihat pada Gambar 4.3. berikut.



Gambar 4.3. Bentuk Soal pada Langkah *Application*

Secara umum metode *Bridging Heart and mind* yang diterapkan pada kelas eksperimen dan metode ceramah yang diterapkan pada kelas kontrol memiliki perbedaan pada penekanan makna pengetahuan pada siswa. Pada metode *Bridging Heart and mind* umumnya pengetahuan lebih bermakna dalam benak siswa dengan adanya langkah mengaitkan pengetahuan dengan kehidupan nyata, kegiatan yang menuntut siswa lebih mendalami manfaat dari kegiatan pembelajaran dan kerja sama dengan guru dan teman. Metode *Bridging Heart and mind* menuntut lebih banyak aktivitas siswa dalam pembelajaran dan peneliti hanya sebagai fasilitator. Sementara pada metode ceramah pengetahuan kurang bermakna karena pada langkah penyajian materi dan korelasi penelitalah yang lebih banyak berperan. Siswa hanya memperhatikan berbagai penyajian dan penuturan yang disampaikan peneliti.

Perbedaan prinsip pembelajaran dengan metode metode *Bridging Heart and mind* dan metode ceramah dapat dilihat pada langkah pembelajarannya sesuai Tabel 4.17.

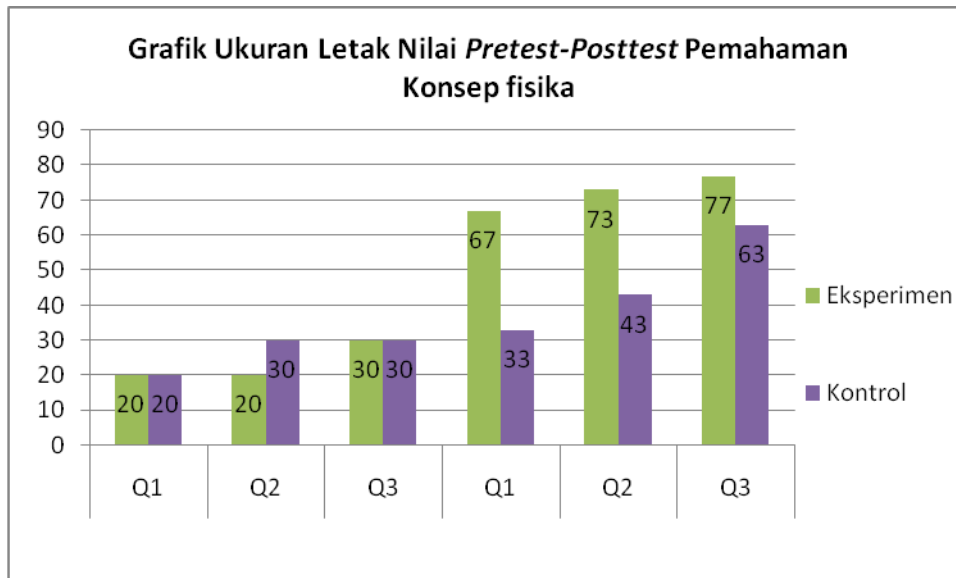
Tabel 4.17 Perbedaan Langkah Pembelajaran Metode *Bridging Heart and Mind* dengan metode ceramah

Moetode <i>Bridging Heart and</i>	Moetode Ceramah
-----------------------------------	-----------------

<i>Mind</i>	
Persiapan	Persiapan
Motivasi	Penyajian
Organisasi	Korelasi
Reward	Menyimpulkan
Refleksi	Mengaplikasikan
Penutup	

3. Pemahaman Konsep Fisika Siswa

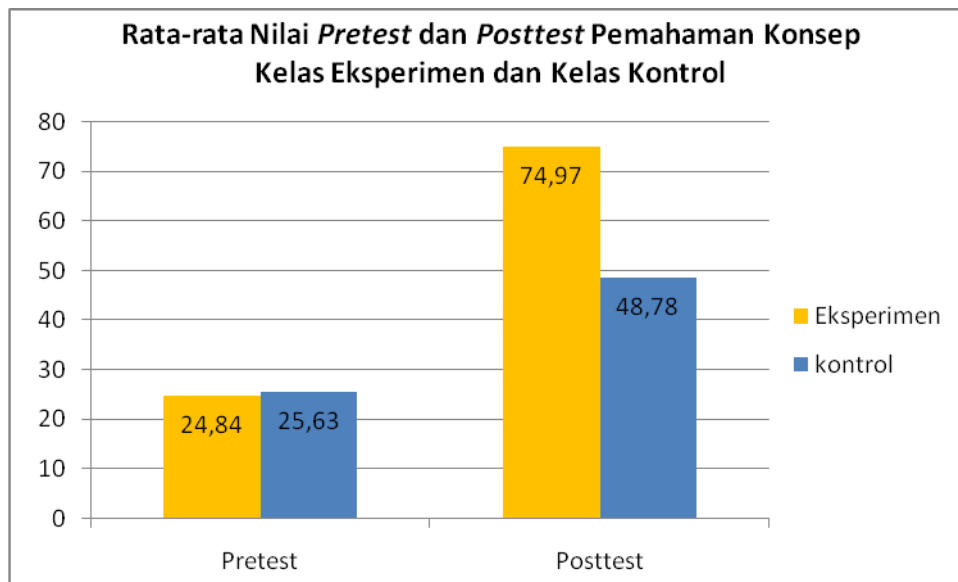
Salah satu tujuan penelitian yang telah dilakukan adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika. Peneliti melakukan serangkaian kegiatan pembelajaran di kelas dengan berpatokan pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun. RPP pada kelas eksperimen menerapkan pembelajaran dengan Metode *Bridging Heart and Mind* dan pembelajaran pada kelas kontrol menerapkan metode ceramah. Berdasarkan hasil analisis, baik perlakuan pada kelas eksperimen berupa pembelajaran dengan Metode *Bridging Heart and Mind* maupun perlakuan pada kelas kontrol berupa pembelajaran dengan metode ceramah dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya peningkatan ukuran tendensi sentral dan ukuran letak pemahaman konsep fisika hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada Tabel 4.2 dapat dilihat nilai rata-rata pemahaman konsep kelas eksperimen pada saat *pretest* sebesar 24,84 setelah diberi perlakuan dan dilakukan *posttest* nilai rata-ratanya meningkat menjadi sebesar 74,97. Sementara kelas kontrol pada saat *pretest* nilai rata-ratanya sebesar 25,62 setelah diberi perlakuan dan dilakukan *posttest* nilai rata-ratanya meningkat menjadi sebesar 48,78. Lebih lengkapnya nilai rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam grafik pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik Rata-Rata Nilai *Pretest* dan Nilai *Posttest* Pemahaman Konsep Fisika

Apabila ditinjau dari nilai median dan modus, pada saat *pretest* nilai median dan nilai modus pada kelas eksperimen sebesar 20,00 dan 20 setelah diberi perlakuan dan dilakukan *posttest* nilai median dan nilai modulusnya meningkat menjadi sebesar 73,00 dan 73. Sementara kelas kontrol pada saat *pretest* nilai median dan nilai modulusnya sebesar 30,00 dan 30 setelah diberi perlakuan dan dilakukan *posttest* nilai median dan nilai modulusnya meningkat menjadi sebesar 43,00 dan 30.

Peningkatan pemahaman konsep fisika juga dapat dilihat pada perubahan ukuran letak. Pada tabel 4.4 dapat dilihat perubahan ukuran letak kelas eksperimen dan kelas kontrol pada saat *pretest* dan *posttest*. Lebih lengkapnya ukuran letak hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam grafik pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik Ukuran Letak Pemahaman Konsep Fisika

Misalnya ukuran letak pada kuartil dua (Q_2 atau median) pada kelas eksperimen saat *pretest* Q_2 sebesar 20,00 sementara saat *posttest* Q_2 sebesar 73,00. Sementara kuartil dua (Q_2 atau median) pada kelas kontrol saat *pretest* Q_2 sebesar 30,00 sementara saat *posttest* Q_2 sebesar 43,00. Sehingga dapat diartikan bahwa pada kelas eksperimen setelah diberi perlakuan dan dilakukan *posttest* terdapat 50% siswa yang mendapat skor di bawah 73,00 dan juga terdapat 50% siswa yang mendapat skor di atas 73,00. Kelas kontrol setelah diberi perlakuan dan dilakukan *posttest* terdapat 50% siswa yang mendapat skor di bawah 43,00 dan juga terdapat 50% siswa yang mendapat skor di atas 43,00. Apabila dibandingkan dengan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM, nilai 75) pada kelas eksperimen sudah terdapat 25% siswa yang memenuhi KKM berdasarkan letak kuartil tiga (Q_3) pada kelas kontrol yang sebesar 77,00. Sementara pada kelas kontrol bahkan tidak ada 25% siswa yang memenuhi KKM berdasarkan letak kuartil tiga (Q_3) pada kelas kontrol yang sebesar 63,00. Dengan demikian tingkat ketuntasan kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Data ukuran tendensi sentral dan ukuran letak pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kecenderungan meningkat setelah diberikannya perlakuan

berupa pembelajaran dengan Metode *Bridging Heart and Mind* dan metode ceramah. Dengan demikian pembelajaran dengan Metode *Bridging Heart and Mind* dan metode ceramah dapat membantu untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Akan tetapi, berdasarkan selisih peningkatan ukuran tendensi sentral dan ukuran letak hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen memiliki selisih yang lebih besar daripada kelas kontrol. Sehingga kelas eksperimen dengan Metode *Bridging Heart and Mind* memiliki peningkatan pemahaman konsep yang lebih baik daripada kelas kontrol dengan metode ceramah.

Sementara itu jika dilihat dari ukuran dispersi/penyebaran data, kelas eksperimen dan kelas kontrol berawal dari nilai ukuran dispersi pemahaman konsep yang berbeda dan memiliki kecenderungan yang berbeda setelah diberi perlakuan. Berdasarkan Tabel 4.3 pada kelas eksperimen ukuran dispersi tidak mengalami perubahan dimana nilai rentang dan standar deviasi pada saat *pretest* sebesar 20 dan 8,513 setelah diberi perlakuan dan *posttest* nilai rentang dan standar deviasi menjadi sebesar 20 dan 10,477. Ukuran dispersi yang tetap ini menunjukkan kecenderungan penyebaran data pada kelas eksperimen tidak berubah setelah diberikannya perlakuan. Sementara pada kelas kontrol nilai rentang dan standar deviasi pada saat *pretest* sebesar 20 dan 5,644 setelah diberi perlakuan dan *posttest* nilai rentang dan standar deviasi menjadi sebesar 30 dan 18,361. Kenaikan ukuran dispersi ini menunjukkan kecenderungan penyebaran data pada kelas kontrol semakin heterogen setelah diberikannya perlakuan. Sehingga pada kelas kontrol nilai-nilai pada sampel cenderung jauh dari nilai reratanya.

Efektivitas pembelajaran dilihat melalui nilai N-gain. Pada kelas eksperimen terjadi peningkatan skor *posttest* terhadap *pretest* dengan nilai *N-Gain* pada kualifikasi sedang, sementara pada kelas kontrol terjadi peningkatan skor *posttest* terhadap *pretest* dengan nilai *N-Gain* pada Juga dalam kualifikasi sedang. Namun setelah dimasukkan pada rumus *effect size* didapatkan bahwa kelas eksperimen lebih signifikan dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika. Dengan demikian pembelajaran dengan metode *Bridging Heart and Mind*

pada kelas eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep daripada pembelajaran dengan Metode ceramah pada kelas kontrol.

Selain berdasarkan peningkatan *N-Gain* pemahaman konsep fisika, efektivitas pembelajaran juga ditentukan berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) minimal sebesar 75% dari jumlah peserta didik. Setelah dibandingkan dengan KKM mata pelajaran fisika di MAN Lab UIN Yogyakarta (KKM=75) ternyata pada kelas eksperimen dengan pendekatan kontekstual hanya terdapat 39% (12 siswa) dari total 31 siswa yang lulus KKM. Hal ini disebabkan karena banyaknya masalah matematis, seperti salah dalam menghitung. Pada penelitian ini soal yang diberikan berupa soal yang didominasi perhitungan matematis. Banyak siswa mengalami kesalahan perhitungan seperti halnya perkalian menjadi penjumlahan. Secara teori, dalam penentuan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) harus berdasarkan input peserta didik, sarana dan prasarana sekolah, serta tingkat kesukaran materi.^[20] Selain itu nilai KKM yang digunakan sebagai perbandingan adalah nilai KKM mata pelajaran. Untuk materi termodinamika bisa jadi memiliki kesulitan yang lebih tinggi daripada materi lainnya pada pelajaran fisika sehingga siswa kesulitan untuk mencapai batas minimum KKM.

4. Analisis penanaman nilai-nilai karakter dalam pembelajaran fisika MAN LAB UIN Yogyakarta

Melihat dari visi, misi, dan tujuan serta kegiatan pembelajaran di MAN LAB UIN Yogyakarta, sekolah ini sangat memperhatikan nilai-nilai karakter apalagi dengan didukungnya pemakaian kurikulum 2013 yang secara tidak langsung nilai-nilai pendidikan karakter sudah ditanamkan secara langsung dalam setiap mata pelajaran termasuk mata pelajaran fisika, dengan demikian nilai-nilai pendidikan karakter tersebut menjadi bekal diri untuk hari ini dan masa depannya.

Secara umum pendidikan karakter pada mata pelajaran fisika masih sangat jarang ditemukan, dari observasi yang dilakukan peneliti sebelum melakukan penelitian di MAN LAB UIN Yogyakarta guru lebih dominan mengajarkan materi

fisika tanpa menanamkan karakter-karakter yang tersembunyi dalam materi tersebut.

Pada penelitian kali ini peneliti mencoba menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* dalam menanamkan karakter yang dilandasi dengan menyeimbangkan fungsi hati dan pikiran. Peneliti mencoba membandingkan metode *Bridging Heart and Mind* dan metode ceramah dalam memberikan pengaruh peningkatan karakter pada peserta didik. Dari hasil analisis N-gain pada tabel 4.7 bahwa metode *Bridging Heart and Mind* dan metode ceramah mampu meningkatkan karakter siswa. Nilai N-gain kelas eksperimen yang menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* sebesar 0,61 dengan kriteria sedang sementara metode ceramah pada kelas kontrol sebesar 0,24 dengan kriteri rendah.

Adapun peningkatan karakter yang sedang dan rendah ini dikarenakan waktu yang terbatas. Sementara untuk menanamkan karakter diperlukan pembiasaan yang berkelanjutan dan dalam waktu yang lama, pada penelitian ini penanaman karakter hanya dilakukan selama empat kali tatap muka dengan dibatasi penanaman di dalam kelas. Menurut Kemendiknas,^[21] secara praktis pendidikan karakter adalah suatu sistem penanaman nilai-nilai karakter pada warga sekolah yang meliputi komponen pengetahuan, kesadaran atau kemauan, dan tindakan untuk melaksanakan nilai-nilai tersebut, baik terhadap Tuhan Yang Maha Esa, diri sendiri, sesama, lingkungan, maupun, kebangsaan sehingga menjadi manusia insan kamil. Sehingga proses yang dibutuhkan dalam menanamkan karakter dibutuhkan waktu yang lama.

Secara spesifik dalam menanamkan karakter yang dilakukan peneliti. peneliti melakukan beberapa tahapan mencakup proses penanaman nilai-nilai pendidikan karakter dalam pembelajaran Fisika. Adapun tahapan yang dilakukan yaitu melalui tahap perencanaan, pelaksanaan serta pengevaluasian, yaitu sebagai berikut:

a. Tahap perencanaan

Pada tahap perencanaan secara eksplisit sudahtercantum ke dalam RPP

(rencana pelaksanaan pembelajaran) di dalamnya sudah tertuang langkah-langkah kegiatan dalam pembelajaran, kegiatan pembelajaran dirancang untuk meningkatkan karakter anak.

Tujuan dari pembelajaran juga disesuaikan dengan materi yang kemudian di desain ke dalam metode atau langkah dalam pembelajaran serta didukung dengan media yang memadai. Seperti halnya dalam RPP tertuang langkah kegiatan untuk berkelompok yang bertujuan untuk membangun karakter demokrasi dan toleransi.

b. Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan jelas terlihat proses penanaman nilai-nilai pendidikan karakter dalam pembelajaran Fisika tersebut pada awal sebelum pelaksanaan hingga akhir pelaksanaan pembelajaran. Metode yang digunakan peneliti adalah metode *Bridging Heart and Mind* yaitu dengan berprinsip bahwa pendidikan karakter dapat tertanam dengan cara menyeimbangkan fungsi hati dan pikiran. Contoh proses penanaman pada tahap pelaksanaan diantaranya yaitu: sebelum memulai kegiatan pembelajaran peneliti dan siswa membiasakan diri untuk mengawali dan mengakhiri dengan berdoa kepada Allah agar pengetahuan yang didapatkannya dapat bermanfaat bagi dirinya dan orang lain. Hal tersebut merupakan cara untuk menanamkan nilai karakter religius atau keagamaan. Melalui proses pembiasaan yang dipadukan dengan pemberian contoh langsung oleh pendidik memperlihatkan adanya motivasi untuk memupuk generasi yang terpuji.

Adapun nilai-nilai pendidikan karakter yang ditanamkan dalam pembelajaran fisika adalah sebagai berikut :

1) Religius/Keimanan

Religius merupakan nilai karakter dalam hubungannya dengan Tuhan Yang Maha Esa. Dengan kata lain pikiran, perkataan, dan tindakan seseorang diupayakan selalu berdasarkan pada nilai-nilai Ketuhanan atau ajaran agama. Al-qur'an menjelaskan makna religius dalam surat Luqman ayat 22.

وَمَنْ يُسَلِّمْ وَجْهَهُ إِلَى اللَّهِ وَهُوَ مُحْسِنٌ فَقَدِ اسْتَمْسَكَ بِالْعُرْوَةِ الْوُثْقَىٰ وَإِلَى اللَّهِ عَاقِبَةُ الْأُمُورِ ٢٢

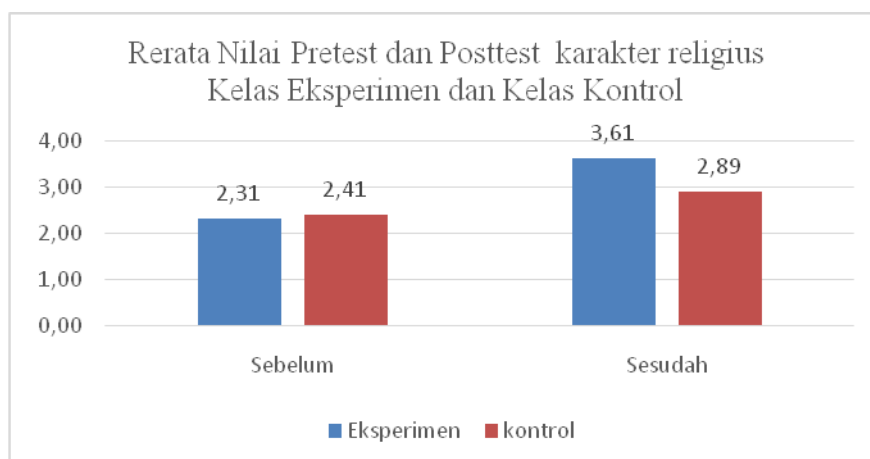
“ Dan barang siapa berserah diri kepada Allah, sedang dia orang yang berbuat

kebaikan, maka sesungguhnya dia telah berpegang kepada buhul (tali) yang kokoh” {Q.S. Luqman : 22}.

Disini dijelaskan bahwa orang yang berserah kepada Allah dalam berbuat kebaikan maka dia telah berpegang pada tali yang kokoh. Dalam penelitian ini peneliti selalu mengajak pada siswa untuk selalu berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran, tujuannya agar para siswa mau menyerahkan seluruh urusan yang berada dihatinya kepada Allah dan berharap kegiatan yang akan dilakukan mendapat barokah dari Allah sehingga kegiatan yang dilakukan tidak akan sia-sia. Selain itu peneliti juga selalu mengarahkan siswa pada kegiatan refleksi agar memanfaatkan ilmu yang didapatkan untuk lebih mengenal Allah SWT.

Dari hasil angket karakter siswa diperoleh terjadi peningkatan karakter religius baik kelas kontrol maupun eksperimen misalkan pada indikator Mensyukuri keunggulan Manusia sebagai makhluk penciptaan dan penguasa dibandingkan makhluk lain pada tabel 4.8, dimana pada kelas eksperimen nilai rerata awalnya 2,26 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 3,87 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria sangat tinggi. Sementara pada kelas kontrol nilai rerata awalnya 2,41 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 2,93 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria tinggi.

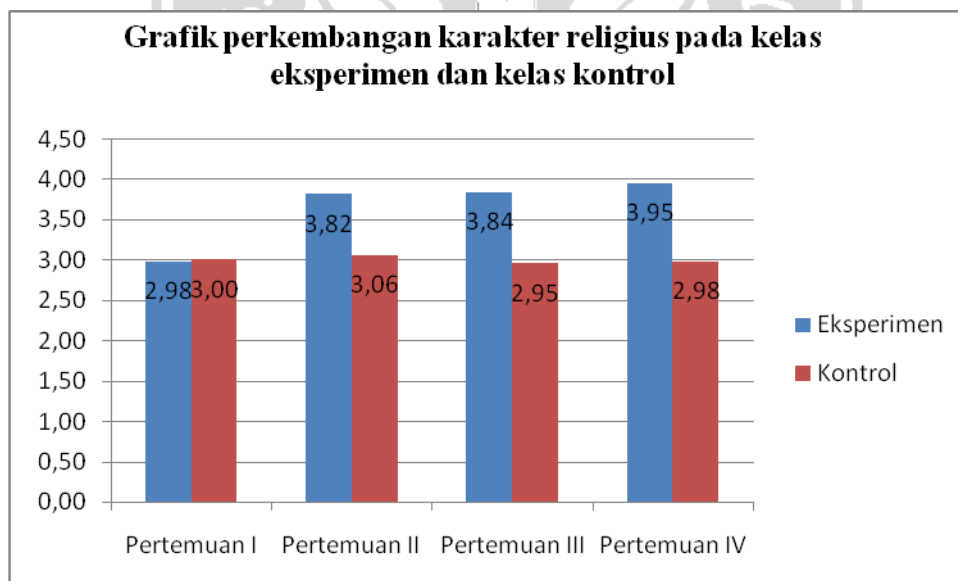
Untuk melihat nilai rerata karakter religius kelas kontrol dan eksperimen disajikan grafik pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Grafik Rerata Nilai Pretest dan Posttest karakter religius Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Apabila ditinjau dari nilai N-gain, kelas eksperimen memiliki nilai N-gain 0,58 dengan keterangan sedang, sementara kelas kontrol memiliki nilai N-gain 0,21 dengan keterangan rendah. Dari sini terlihat bahwa metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter religius dari pada metode ceramah.

Pendidikan karakter merupakan pembelajaran yang memerlukan proses yang lama, sehingga perlu juga dilihat bagaimana perkembangan karakter siswa pada setiap pertemuan. Untuk melihat perkembangan karakter religius dari setiap



pertemuan disajikan grafik pada gambar 4.7.

Gambar 4.7 Grafik perkembangan karakter religius pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dari gambar grafik tersebut terlihat terjadi peningkatan karakter religius pada kelas eksperimen, sementara pada kelas kontrol cenderung tetap, padahal pada pertemuan pertama terlihat karakter religius kelas kontrol jauh lebih tinggi

dibandingkan kelas eksperimen. Ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter religius.

2) Toleransi

Toleransi dapat diartikan sebagai sikap saling menghargai. Sebagaimana di dalam Al-qur'an juga dijelaskan dalam surat Al-Baqarah ayat 256 :

لَا إِكْرَاهَ فِي الدِّينِ قَدْ تَبَيَّنَ الرُّشْدُ مِنَ الْغَيِّ... ٢٥٦

“Tidak ada paksaan untuk (memasuki) agama (Islam); sesungguhnya telah jelas jalan yang benar dari pada jalan yang sesat” {Q.S. Al-Baqarah : 256}

Pada dasarnya manusia tidak perlu dipaksa untuk memeluk dan menjalankan agama, karena agama yang dijalankan dengan tanpa sukarela akan mendorong manusia pada kemunafikan.

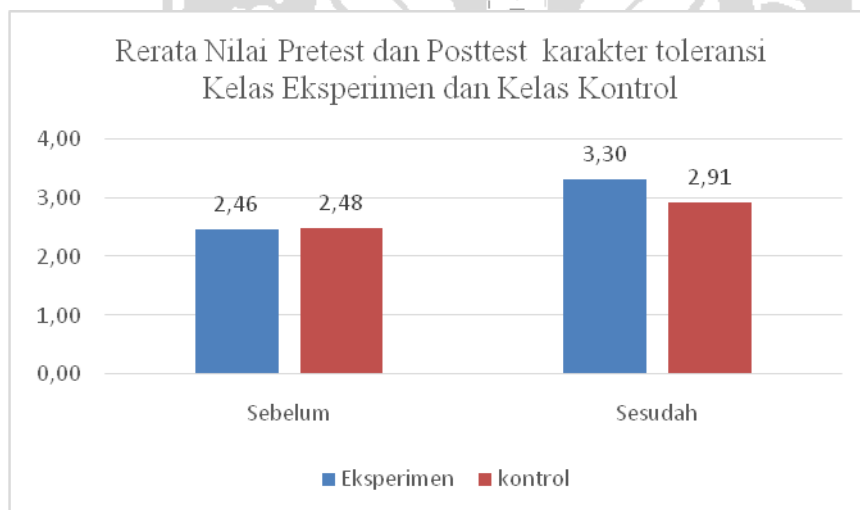
Dari hasil angket karakter siswa diperoleh terjadi peningkatan karakter toleransi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Misalkan pada indikator mau menerima pendapat yang berbeda dari teman pada tabel 4.8, dimana pada kelas eksperimen nilai rerata awalnya 2,45 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 3,32 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria sangat tinggi. Sementara pada kelas kontrol nilai rerata awalnya 2,47 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 2,91 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria tinggi.

Dalam pembelajaran dengan metode *Bridging Heart and Mind* peneliti selalu menanamkan sikap toleransi lewat pembentukan organisasi belajar secara acak. Siswa juga dibebaskan dalam menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat teman secara bijak. Misalkan dalam pembahasan soal-soal yang harus dikerjakan oleh satu kelompok, siswa yang memiliki pengetahuan lebih mengajarkan bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut, siswa yang belum memahami materi berusaha mendengarkan dan memahami penjelasan dari temannya yang sedang menjelaskan. Selain itu jika ada pemahaman yang berbeda antara teman yang lain maka akan dicari jalan keluar bersama.

Dalam kegiatan refleksi peneliti juga mengarahkan siswa untuk bersikap

toleran terhadap sesama teman yang memiliki sifat yang beraneka ragam. Seperti halnya macam-macam usaha dalam gas, jika gas dipaksakan memiliki sifat usaha yang sama, maka tidak akan pernah dijumpai sebuah siklus yang harusnya dapat dimanfaatkan manusia untuk lebih mengefisienkan energi. Sama halnya dalam menghargai teman, jika semua teman memiliki sifat dan kepentingan yang sama, maka tidak akan ada sifat saling membutuhkan antara teman yang satu dengan yang lainnya.

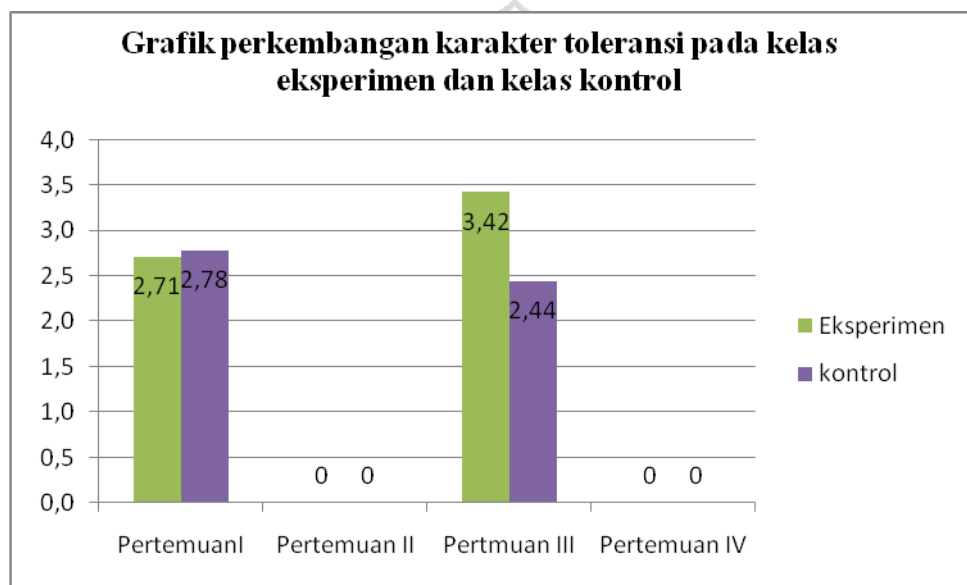
Sementara pada kelas kontrol penanaman karakter hanya sebatas pemberian nasihat verbal yang diberikan di sela-sela pembelajaran. Sehingga penanaman karakter toleransi juga tidak begitu bermakna. Untuk melihat nilai rerata karakter toleransi kelas kontrol dan eksperimen disajikan grafik pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Grafik Rerata Nilai *Pretest* dan *Posttest* karakter toleransi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Dari grafik ini terlihat bahwa kelas eksperimen dengan menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* mengalami peningkatan karakter toleransi dibandingkan dengan kelas kontrol. Untuk melihat bagaimana perkembangan karakter toleransi kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dengan hasil observasi penilaian antar teman di setiap pertemuan. Adapun hasilnya dapat dilihat dari grafik

perkembangan karakter toleransi pada gambar 4.9.



Gamba

r 4.9 Grafik perkembangan karakter toleransi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dari gambar grafik tersebut terlihat terjadi peningkatan karakter toleransi pada kelas eksperimen, sementara pada kelas kontrol cenderung turun, padahal pada pertemuan pertama terlihat karakter toleransi kelas kontrol jauh lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen. Ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter toleransi.

3) Disiplin

Disiplin adalah tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan. Islam selalu menjunjung tinggi kedisiplinan, seperti tertuang dalam hadits nabi dalam kitab *Al-jami al-saghir* hadits no.1210 :

إِغْتَنِمْ خَمْسًا قَبْلَ خَمْسٍ : حَيَاتِكَ قَبْلَ مَوْتِكَ ، وَصِحَّتِكَ قَبْلَ سَقَمِكَ
، وَفَرَاغَكَ قَبْلَ شُغْلِكَ ، وَشَبَابَكَ قَبْلَ هَرَمِكَ ، وَغِنَاكَ قَبْلَ فُقْرِكَ
(رواه الحاكم)

“gunakan dan jagalah lima hal sebelum datangnya lima hal : waktu hidupmu sebelum datang waktu kematianmu, waktu sehatmu sebelum datang waktu sakitmu, waktu luangmu sebelum datang waktu sempitmu, waktu mudamu sebelum datang waktu tuamu, waktu kayamu sebelum datang waktu miskinmu” (H.R. Al-hakim).

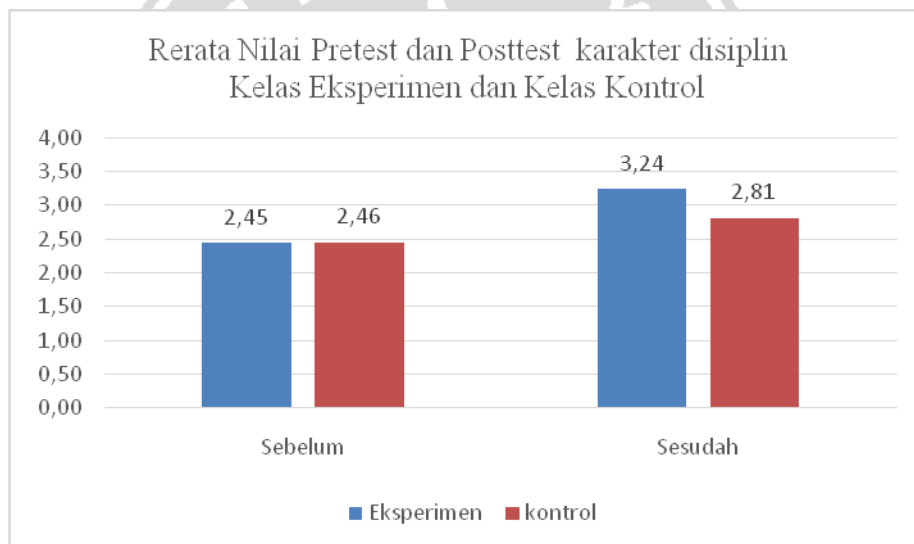
Dari sini dijelaskan bahwa sebenarnya kedisiplinan dalam mengelola waktu akan memberikan manfaat bagi kita sendiri. Seperti mempergunakan waktu sehat untuk bekerja dan beribadah dengan giat, jika kita melewatkannya begitu saja maka saat kita sakit kita begitu merindukannya. Sebuah peraturan dibuat untuk memberikan kenyamanan bagi kita dan orang lain. Jika peraturan dibuat hanya memberikan kerugian bagi banyak orang tentu dalam pelaksanaannya banyak pelanggaran yang akan dilakukan.

Dari hasil angket karakter siswa diperoleh terjadi peningkatan karakter disiplin pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Misalkan pada indikator tertib dalam menerapkan aturan sekolah pada tabel 4.8, dimana pada kelas eksperimen nilai rerata awalnya 2,52 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria tinggi menjadi 3,13 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria tinggi. Sementara pada kelas kontrol nilai rerata awalnya 2,47 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 2,78 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria tinggi.

Dalam pembelajaran dengan metode *Bridging Heart and Mind* peneliti selalu menanamkan sikap disiplin lewat kegiatan pemberian motivasi belajar diawal waktu, sehingga anak-anak selalu hadir tepat waktu dalam pembelajaran karena tidak mau melewatkan sesi motivasi. Anak-anak selalu antusias mendengarkan nasihat-nasihat bijak atau video motivasi dari peneliti.

Dalam menanamkan karakter disiplin dalam kelas eksperimen peneliti tidak mengungkapkannya secara verbal, namun lewat pembiasaan dari peneliti untuk

selalu menghadiri pembelajaran tepat waktu serta berpakaian yang rapi. Sehingga membuat siswa tertarik untuk mencontoh apa yang dilakukan oleh peneliti. Sementara pada kelas kontrol pemberian motivasi tidak pernah dilakukan, siswa selalu tidak siap dalam menerima pembelajaran sehingga banyak siswa yang lebih memilih datang terlambat dalam pembelajaran. Bahkan peneliti selalu menunggu kehadiran siswa yang menggunakan waktu pergantian jam untuk keluar bermain. Untuk melihat nilai rerata karakter disiplin kelas kontrol dan eksperimen disajikan grafik pada gambar 4.10.

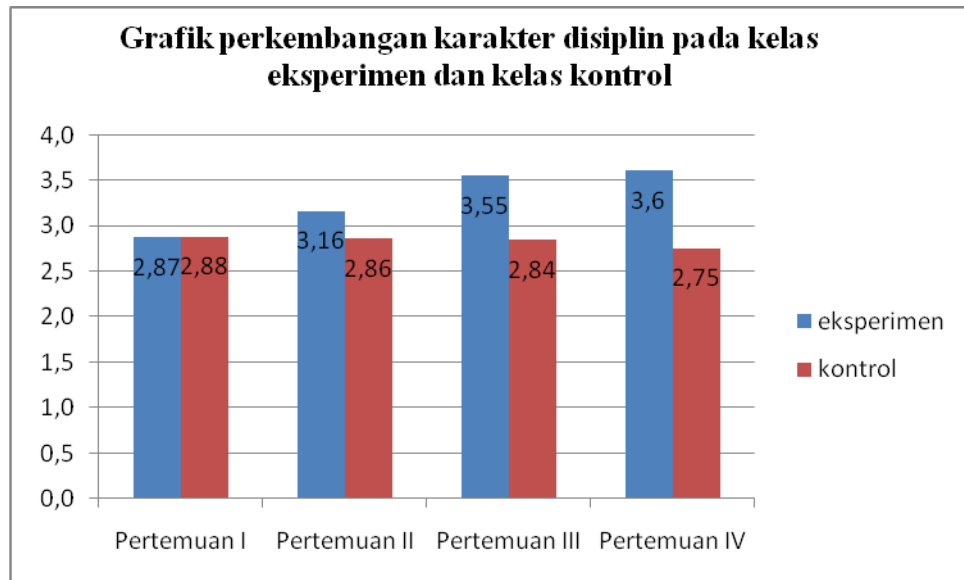


Gambar 4.10 Grafik Rerata Nilai *Pretest* dan *Posttest* karakter disiplin Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Apabila ditinjau dari nilai N-gain, kelas eksperimen memiliki nilai N-gain 0,51 dengan keterangan sedang, sementara kelas kontrol memiliki nilai N-gain 0,23 dengan keterangan rendah. Dari sini terlihat bahwa metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter disiplin dari pada metode ceramah.

Selain dari nilai angket, untuk melihat bagaimana perkembangan karakter disiplin kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dengan hasil observasi penilaian antar teman di setiap pertemuan. Adapun hasilnya dapat dilihat dari grafik

perkembangan karakter disiplin pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Grafik perkembangan karakter disiplin pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dari gambar grafik tersebut terlihat terjadi peningkatan karakter disiplin pada kelas eksperimen, sementara pada kelas kontrol cenderung menurun, padahal pada pertemuan pertama terlihat karakter disiplin kelas kontrol jauh lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen. Hasil ini sama dengan hasil analisis angket yang menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter disiplin.

4) Kreatif

Kreatif dapat diartikan berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimiliki.

Dalam agama islam juga dijelaskan makna kreatif dalam sebuah hadits nabi dalam kitab *Durotunnasih* halaman 97 :

مَنْ سَنَّ فِي الْإِسْلَامِ سُنَّةً حَسَنَةً فَلَهُ أَجْرُهَا وَأَجْرُ مَنْ عَمِلَ بِهَا بَعْدَهُ مِنْ غَيْرِ أَنْ يَنْقُصَ مِنْ أَجْرِهِمْ شَيْءٌ (رواه البخاري ومسلم)

“barang siapa yang menciptakan sesuatu (barang, ide, budaya) yang baru dan baik dalam islam, maka dia akan mendapat pahalanya dan pahala orang yang mengamalkannya setelah dia meninggal dengan tanpa mengurangi pahala orang yang mengamalkannya” (H.R. Bukhori dan Muslim)

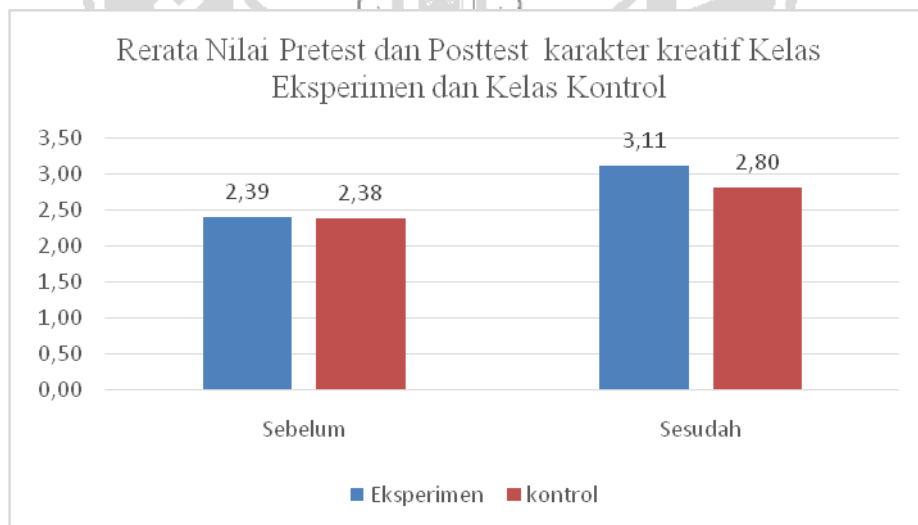
Islam mengajarkan kita untuk berbuat kreatif, agar dapat dimanfaatkan orang lain. Seperti halnya penemuan-penemuan terbaru yang berguna bagi kehidupan manusia maka orang yang menemukannya akan mendapatkan penghargaan akan usahanya itu. Walaupun pada kenyataannya penemuan terbaru terkadang banyak menuai pro-kontra akibat dasar pengetahuan manusia yang masih terbatas, sehingga penemuan baru yang harusnya dapat dimanfaatkan manusia dalam mengemban tugasnya sebagai khalifah di muka bumi ini, justru menjadikannya sebagai bahan perusak yang membahayakan bagi dunia ini. Seperti teknologi nuklir dimana di satu sisi dapat dimanfaatkan dalam menghemat sumber energi namun juga digunakan sebagai senjata yang mematikan. Kreatifitas yang tinggi harus diimbangi oleh rasa kepekaan yang tinggi pula agar arah pembaruannya lebih banyak menguntungkan dibandingkan kerugian yang dihasilkan.

Dari hasil angket karakter siswa diperoleh terjadi peningkatan karakter Kreatif pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Misalkan pada indikator Menerapkan hukum/ teori/ prinsip yang sedang dipelajari dalam aspek kehidupan masyarakat pada tabel 4.8, dimana pada kelas eksperimen nilai rerata awalnya 2,39 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 3,11 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria tinggi. Sementara pada kelas kontrol nilai rerata awalnya 2,38 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 2,80 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria tinggi.

Dalam pembelajaran dengan metode *Bridging Heart and Mind* peneliti selalu menanamkan sikap kreatif lewat kegiatan organisasi belajar, dimana siswa diberi kebebasan dalam berdiskusi untuk memecahkan persoalan yang disajikan. Peneliti tidak membatasi siswa dalam mengkaji sebuah teori hanya dalam ranah

penggunaannya dalam menyelesaikan soal, namun lebih pada masalah sosial yang sering terjadi di tengah pergaulan siswa. seperti bagaimana mengatasi teman yang terisolasi dimana dia selalu menutup diri yang mengakibatkannya dia terasing dari lingkungannya. Maka jalan yang harus ditempuh adalah membuka sekat penghalang yang membuatnya menjadi seorang yang terisolasi. Lewat hal ini anak-anak bisa mendiskusikan bagaimana menyelesaikan permasalahan dari berbagai ide kreatif yang dikeluarkan.

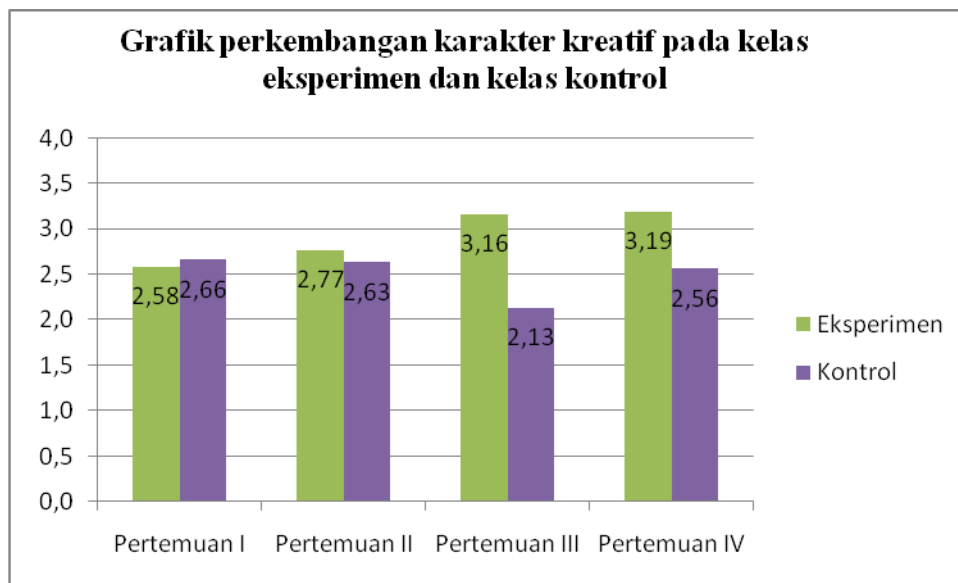
Sementara pada kelas kontrol penanaman karakter kreatif hanya diberikan dalam pemecahan contoh soal-soal yang diberikan peneliti. Sehingga ruang lingkup pengetahuannya hanya sebatas menyelesaikan soal tanpa memunculkan ide kreatif yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Untuk melihat nilai rerata karakter kreatif kelas kontrol dan eksperimen disajikan grafik pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Grafik Rerata Nilai *Pretest* dan *Posttest* karakter kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Apabila ditinjau dari nilai N-gain, kelas eksperimen memiliki nilai N-gain 0,45 dengan keterangan sedang, sementara kelas kontrol memiliki nilai N-gain 0,26 dengan keterangan rendah. Dari sini terlihat bahwa metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter kreatif dari pada metode ceramah.

Selain dari nilai angket, untuk melihat bagaimana perkembangan karakter kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dengan hasil observasi penilaian antar teman di setiap pertemuan. Adapun hasilnya dapat dilihat dari grafik perkembangan karakter kreatif pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Grafik perkembangan karakter kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dari gambar grafik tersebut terlihat terjadi peningkatan karakter kreatif pada kelas eksperimen, sementara pada kelas kontrol cenderung turun walaupun pada pertemuan terakhir mengalami kenaikan, padahal pada pertemuan pertama terlihat karakter kreatif kelas kontrol jauh lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen. Hasil ini sama dengan hasil analisis angket yang menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter kreatif.

5) Mandiri

Mandiri dapat diartikan sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan pekerjaan. Islam mengajarkan kemandirian pada umatnya melalui sebuah hadits dalam kitab *Al-jami al-saghir* hadits no. 7209:

وروي جابر بن عبد الله رضي الله تعالى عنهما عن رسول الله ﷺ أَنَّهُ قَالَ لَأَنْ يَأْخُذَ أَحَدُكُمْ حَبْلًا فَيَعْمُدَ إِلَى هَذَا الْوَادِي فَيَحْتَطِبُ فِيهِ ثُمَّ يَأْتِي سَوْقَكُمْ هَذَا فَيَبِيعُهُ بِمُدٍّ مِنْ تَمْرٍ لَكَانَ خَيْرًا لَهُ مِنْ أَنْ يَسْأَلَ النَّاسَ اعْطَوْهُ أَوْ مَنَعُوا (رواه البخاري ومسلم)

“Diriwayatkan oleh jabir bin abdullah Radiyallahu Ta’ala dari Rasulullah, sesungguhnya Rasulullah bersabda : jika salah satu dari kamu mengambil dan membawa seutas tali kemudian pergi ke jurang/ hutan ini, kemudian mencari kayu di dalamnya lalu membawanya kepasar untuk ditukarkan dengan satu mud kurma, itu adalah lebih baik baginya daripada meminta-minta kepada orang lain baik mereka memberi atau tidak” (H.R. Bukhori-Muslim)

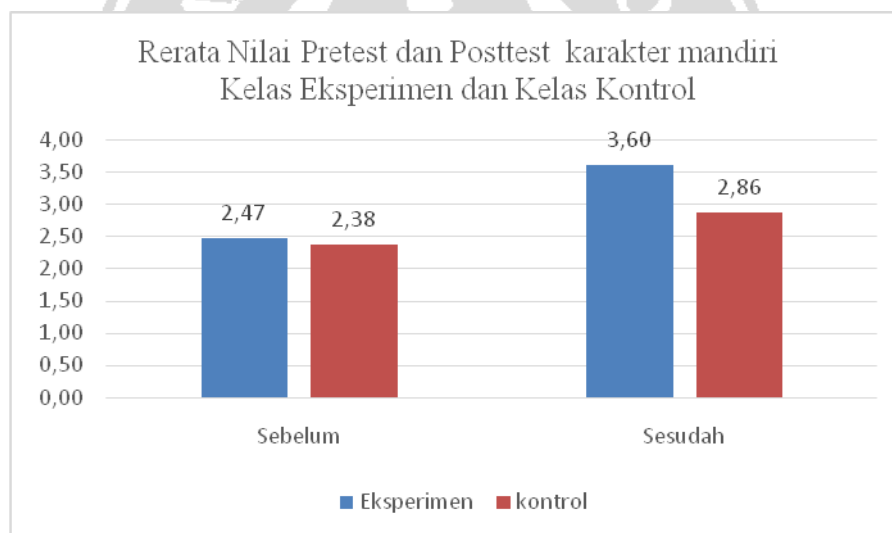
Islam mengajarkan kita untuk mandiri sesudah apapun kehidupan yang harus dijalankan. Harta yang sedikit namun diperoleh dari perjuangan sendiri tanpa meminta, menipun atau memeras orang lain jauh lebih baik dari pada harta yang banyak namun diperoleh dari jalan meminta-minta. Hadits ini juga mengajarkan kita untuk selalu bekerja keras dan tidak selalu menggantungkan diri pada orang lain.

Dari hasil angket karakter siswa diperoleh terjadi peningkatan karakter Mandiri pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Misalkan pada indikator mengerjakan tugas sendiri tanpa meminta bantuan orang lain pada tabel 4.8, dimana pada kelas eksperimen nilai awalnya 2,47 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 3,60 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria sangat tinggi. Sementara pada kelas kontrol nilai awalnya 2,38 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 2,86 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria tinggi.

Dalam pembelajaran dengan metode *Bridging Heart and Mind* peneliti selalu menanamkan sikap mandiri lewat pemberian soal yang harus dikerjakan individu di setiap akhir pembelajaran, selain itu untuk menanamkan sikap mandiri juga diperlukan motivasi kepada siswa, siswa diberikan kesadaran untuk percaya pada kemampuan yang dimilikinya. Selain itu saat siswa maju untuk menyelesaikan contoh soal, peneliti berusaha menjaga mental siswa untuk tidak menyalahkan saat pekerjaan yang dilakukan kurang tepat. Tumbuhnya rasa kepercayaan diri membuat

siswa yakin akan kemampuan dirinya sehingga sikap mandiri terbentuk pada diri siswa. sementara pada kelas kontrol peneliti tidak memberikan motivasi. Penanaman sikap mandiri hanya sebatas dalam mengerjakan soal-soal individu yang harus dikerjakan di akhir pembelajaran. Namun kegiatan ini tidak efektif karena masih banyak siswa yang mengerjakan tugas individunya bersama teman sebangku. Rasa kepercayaan diri belum terbentuk sehingga siswa tidak begitu yakin akan hasil kerjanya sendiri.

Untuk melihat nilai rerata karakter mandiri kelas kontrol dan eksperimen disajikan grafik pada gambar 4.14.

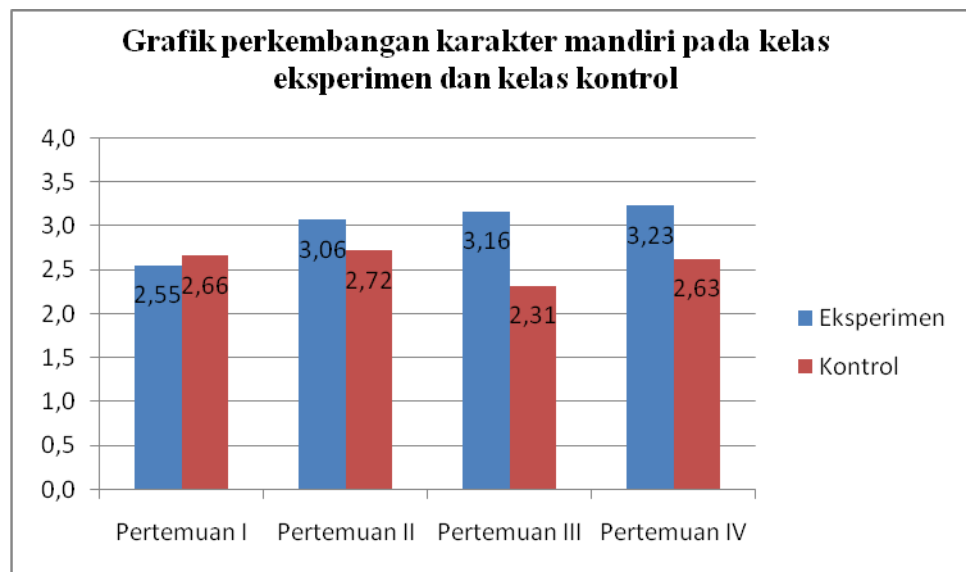


Gambar 4.14 Grafik Rerata Nilai *Pretest* dan *Posttest* karakter mandiri Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Apabila ditinjau dari nilai N-gain, kelas eksperimen memiliki nilai N-gain 0,74 dengan keterangan tinggi, sementara kelas kontrol memiliki nilai N-gain 0,30 dengan keterangan sedang. Dari sini terlihat bahwa metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter kreatif dari pada metode ceramah.

Selain dari nilai angket, untuk melihat bagaimana perkembangan karakter mandiri kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dengan hasil observasi penilaian antar teman di setiap pertemuan. Adapun hasilnya dapat dilihat dari grafik

perkembangan karakter mandiri pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Grafik perkembangan karakter mandiri pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dari gambar grafik tersebut terlihat terjadi peningkatan karakter mandiri pada kelas eksperimen, sementara pada kelas kontrol cenderung turun walaupun pada pertemuan terakhir mengalami kenaikan, padahal pada pertemuan pertama terlihat karakter kreatif kelas kontrol jauh lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen. Hasil ini sama dengan hasil analisis yang menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter mandiri.

6) Komunikatif

Komunikatif dapat diartikan sebagai sikap timbal balik/ saling berhubungan dengan orang lain. Yang dimaksud berhubungan disini adalah bagaimana sikap siswa dalam menanggapi sebuah persoalan baru dimana siswa dituntun untuk

bertanya ataupun menjawab dalam bahasa yang dapat diahami. Dalam Islam dijelaskan perintah untuk berkomunikasi dengan orang lain jika menghadapi sebuah persoalan yang baru seperti dalam surat Al-Anbiya Ayat 7 :

فَسَلُوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ۝

“ maka tanyakanlah olehmu kepada orang-orang yang berilmu, jika kamu tiada mengetahui” (Q.S. Al-Anbiya :7)

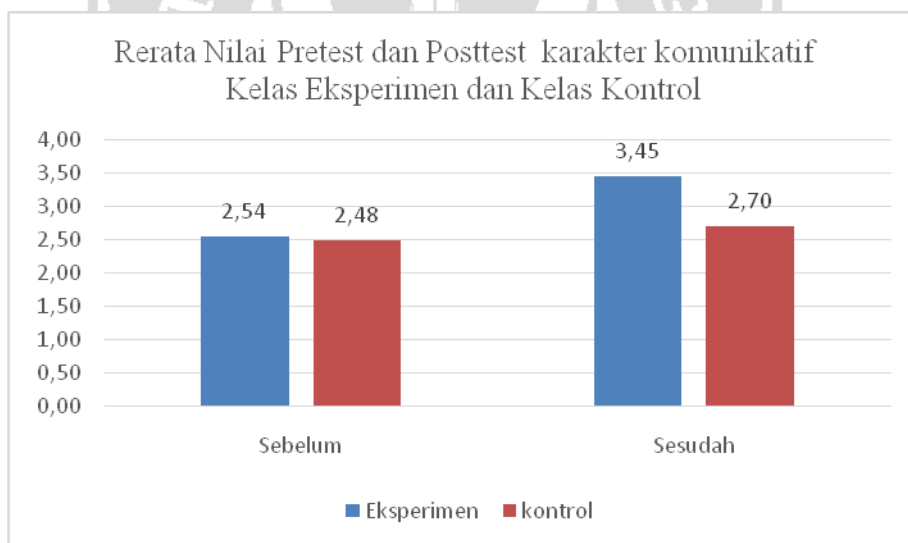
Bertanya merupakan sebuah keharusan untuk menghilangkan asumsi. Salah satu faktor yang membuat umat jauh dari agamanya adalah karena dia malu untuk bertanya pada ahli agama (ulama). Selain itu, sikap komunikatif dalam beragama ini sangat diperlukan agar perselisihan dalam menjalani sebuah keyakinan tidak hanya bersifat destruktif namun lebih kearah konstruktif. Begitupula di dalam kelas, sikap komunikatif antara guru dan siswa harus berjalan efektif. Sehingga transfer pengetahuan antara guru dan siswa tidak salah arah.

Dari hasil angket karakter siswa diperoleh terjadi peningkatan karakter komunikatif pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Misalkan pada indikator Memberikan pendapat dalam kerja kelompok di kelas pada tabel 4.8, dimana pada kelas eksperimen nilai awalnya 2,60 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria tinggi menjadi 3,62 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria sangat tinggi. Sementara pada kelas kontrol nilai awalnya 2,49 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 2,50 dari skor maksimal 4,00 dengan rendah..

Dalam pembelajaran dengan metode *Bridging Heart and Mind* peneliti selalu menanamkan sikap komunikatif lewat organisasi belajar, dalam organisasi belajar siswa dapat menanyakan sebuah persoalan pada peneliti ataupun pada teman sebaya. Selain itu dalam organisasi belajar siswa dituntut berperan aktif dalam menanggapi persoalan yang disajikan, sehingga memacu siswa untuk berpendapat ataupun bertanya. Seperti pada contoh kegiatan membahas cara menangani teman yang terisolasi. Setiap organisasi belajar dituntut untuk memberikan solusi dalam menyelesaikan persoalan dan membagikannya pada organisasi belajar yang lain. Organisasi belajar yang lain dapat bertanya atau memberikan pendapat pada

organisasi belajar yang memaparkan solusi dari kasus yang disajikan. Selain dari kegiatan organisasi belajar, pada tahap refleksi peneliti juga mendorong siswa untuk berpendapat dan bertanya. Tujuannya agar pengetahuan yang terbentuk memiliki arah yang sejalan dengan tujuan pembelajaran. Sementara pada kelas kontrol peneliti jarang melakukan kegiatan yang memacu karakter komunikatif karena pembelajaran bersifat satu arah dari peneliti ke siswa. Adapun peneliti hanya sesekali memberikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya tanpa membuka forum diskusi.

Untuk melihat nilai rerata karakter komunikatif kelas kontrol dan eksperimen disajikan grafik pada gambar 4.16.

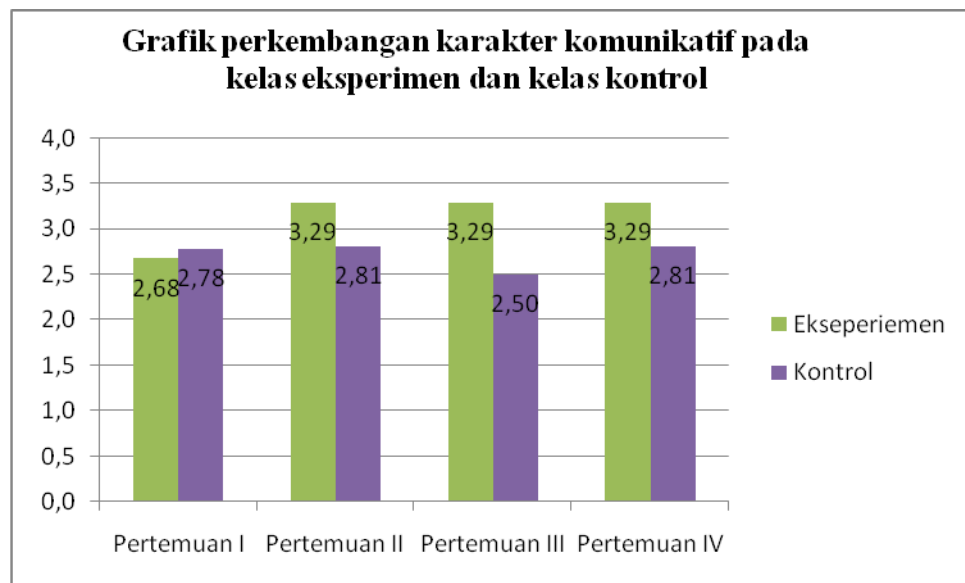


Gambar 4.16 Grafik Rerata Nilai *Pretest* dan *Posttest* karakter komunikatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Apabila ditinjau dari nilai N-gain, kelas eksperimen memiliki nilai N-gain 0,62 dengan keterangan sedang, sementara kelas kontrol memiliki nilai N-gain 0,14 dengan keterangan rendah. Dari sini terlihat bahwa metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter komunikatif daripada metode ceramah.

Selain dari nilai angket, untuk melihat bagaimana perkembangan karakter

komunikatif kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dengan hasil observasi penilaian antar teman di setiap pertemuan. Adapun hasilnya dapat dilihat dari grafik perkembangan karakter komunikatif pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Grafik perkembangan karakter komunikatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dari gambar grafik tersebut terlihat terjadi peningkatan karakter komunikatif pada kelas eksperimen walaupun pada pertemuan kedua sampai keempat tetap, namun dari hasil kesimpulan dengan membandingkan keadaan awal dengan jumlah seluruh pertemuan dihasilkan hasil yang meningkat. sementara pada kelas kontrol juga mengalami kenaikan walaupun mengalami penurunan pada pertemuan ketiga. Hasil ini sama dengan hasil analisis angket yang menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter komunikatif.

7) Tanggung Jawab

Tanggung Jawab dapat diartikan sebagai sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya yang seharusnya dia lakukan, yaitu

terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan Yang Maha Esa.

Dalam Islam sikap tanggung jawab dijelaskan dalam sebuah hadits nabi dalam kitab *mukhtarulhadits*:

كُلُّكُمْ رَاعٍ وَكُلُّكُمْ مَسْئُولٌ عَنْ رَعِيَّتِهِ (متفق عليه عن ابن عمر)

“kalian semua adalah penggembala (orang yang menjalankan tugas dan tanggung jawab) dan kalian semua bakal dimintai pertanggung jawaban terhadap tugas dan tanggung jawab tersebut” (H.R. Muttafaqun ‘alaih dari ibn Umar)

Manusia merupakan makhluk yang memiliki derajat paling mulia di sisi Allah, dialah yang diberikan tanggung jawab sebagai khalifah di bumi ini. Sudah sewajarnya sebagai seorang yang diberikan amanat untuk menjaga dengan baik amanat tersebut, sehingga orang yang memberi amanat akan senang karena merasa dihargai. Sebagai manusia yang baik tentunya kita harus menjaga titipan Allah yaitu bumi dan seluruh alam ini, dengan memanfaatkannya secara bijak dan merawatnya dengan penuh kasih sayang. Sehingga Allah memberikan kasih sayangnya lewat nikmat yang diberikannya.

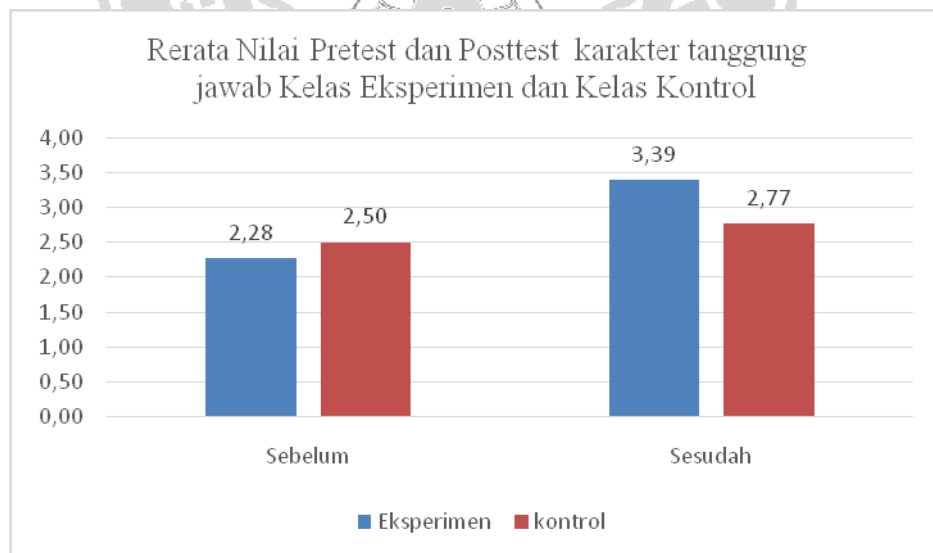
Dari hasil angket karakter siswa diperoleh terjadi peningkatan karakter tanggung jawab pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Misalkan pada indikator melaksanakan tugas dan kewajibannya terhadap diri sendiri, masyarakat, dan lingkungan pada tabel 4.8, dimana pada kelas eksperimen nilai awalnya 2,28 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 3,39 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria sangat tinggi. Sementara pada kelas kontrol nilai awalnya 2,50 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria rendah menjadi 2,77 dari skor maksimal 4,00 dengan kriteria tinggi.

Dalam pembelajaran dengan metode *Bridging Heart and Mind* peneliti selalu menanamkan sikap tanggung jawab lewat pemberian tugas rumah, selain itu pemberian tugas rumah sesuai dengan kemampuan para siswa, setiap siswa memiliki tugas masing-masing. Misalkan tugas mengerjakan soal disesuaikan dengan kemampuan siswa, peneliti dalam setiap akhir pembelajaran memberikan

tiga type soal yang harus dipilih siswa, type soal tersebut yaitu soal dengan kriteria sulit, sedang dan rendah. Dipertemuan selanjutnya peneliti mempersilahkan siswa untuk menyerahkan tugas yang diberikan. Siswa yang giat mengumpulkan tugas akan mendapatkan poin tambahan yang akan dikalkulasikan untuk mendapatkan penghargaan di akhir pembelajaran, langkah ini dilakukan agar siswa bersemangat dalam mengerjakan tugasnya.

Sementara pada kelas kontrol peneliti hanya menanamkan karkater tanggung jawab lewat pemberian tugas yang dibagi rata tanpa membedakan satu dan yang lainnya. Selain itu peneliti tidak memberikan penghargaan berupa hadiah namun hanya sebatas nilai keaktifan, sehingga siswa kurang termotivasi untuk mengumpulkan tugas.

Untuk melihat nilai rerata karakter tanggung jawab kelas kontrol dan eksperimen disajikan grafik pada gambar 4.18.

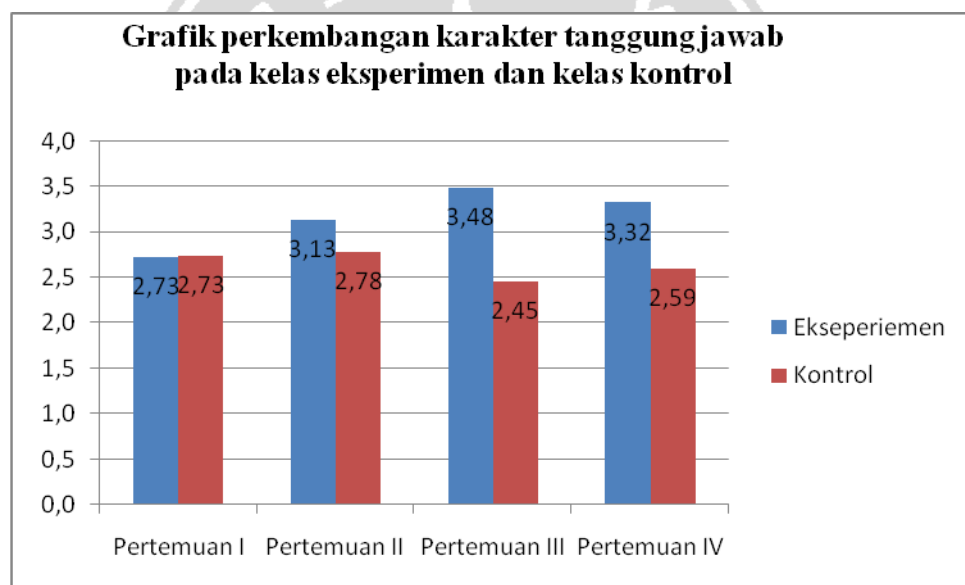


Gambar 4.19 Grafik Rerata Nilai *Pretest* dan *Posttest* karakter tanggung jawab Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Apabila ditinjau dari nilai N-gain, kelas eksperimen memiliki nilai N-gain

0,65 dengan keterangan sedang, sementara kelas kontrol memiliki nilai N-gain 0,18 dengan keterangan rendah. Dari sini terlihat bahwa metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter tanggung jawab dari pada metode ceramah.

Selain dari nilai angket, untuk melihat bagaimana perkembangan karakter tanggung jawab kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dengan hasil observasi penilaian antar teman di setiap pertemuan. Adapun hasilnya dapat dilihat dari grafik perkembangan karakter tanggung jawab pada gambar 4.19.



Gambar 4.19 Grafik perkembangan karakter tanggung jawab pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dari gambar grafik tersebut terlihat terjadi peningkatan karakter tanggung jawab pada kelas eksperimen walaupun pada pertemuan keempat sedikit mengalami penurunan dari sebelumnya, namun jika dilihat dari hasil pertemuan pertama terlihat terjadi peningkatan. sementara pada kelas kontrol cenderung turun walaupun pada pertemuan kedua dan terakhir mengalami kenaikan, namun jika dibandingkan hasil pertemuan pertama dan jumlah seluruh pertemuan dihasilkan kondisi yang menurun. Hasil ini sama dengan hasil analisis angket yang

menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter tanggung jawab.

c. Tahap Evaluasi

Pada tahapan ini peneliti melakukan evaluasi dengan memberikan lembar posttest angket kepada para siswa. adapun hasilnya akan memperlihatkan presentase siswa yang telah mencapai karakter yang diharapkan. Hasil evaluasi karakter berdasarkan angket pendidikan karakter disajikan pada tabel 4.18 untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel. 4.18 Presentase penanaman karakter kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	Prosentase Kelas		
	50%	25%	25%
Eksperimen	3,30	3,20	3,45
Kontrol	2,82	2,75	2,90

Dari tabel 4.18 terlihat bahwa pada kelas eksperimen 50% siswa (15 anak) memiliki nilai karakter 3,30 dari skala 4,00 dengan keterangan sangat tinggi, dimana sisanya memiliki nilai yang tinggi dan sangat tinggi. Sementara pada kelas kontrol 50% siswa (16 anak) memiliki nilai karakter 2,82 dari skala 4,00 dengan keterangan tinggi, dimana sisanya juga memiliki kriteria nilai yang tinggi.

Jika dilihat secara keseluruhan hasil analisis deskriptif karakter siswa pada pembelajaran fisika dengan metode *Bridging Heart and Mind* dan kelas kontrol yang diberi perlakuan dengan menggunakan metode ceramah kedua kelas mengalami peningkatan karakter pada materi termodinamika. Peningkatan karakter siswa pada materi termodinamika dengan menggunakan metode *Bridging Heart*

and Mind lebih tinggi dari pada pembelajaran dengan metode ceramah.

Berdasarkan analisis peningkatan menggunakan kriteria skala *Likert*, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kriteria peningkatan karakter siswa pada kelas kontrol dan eksperimen. Sebelum perlakuan, skor karakter siswa kelas kontrol memiliki tingkatan yang sama dengan kelas eksperimen. Kondisi tersebut berubah setelah diberi perlakuan pembelajaran. Pada kelas eksperimen terjadi peningkatan karakter yang lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pembelajaran fisika pada kelas eksperimen lebih berpengaruh dalam meningkatkan karakter siswa dari pada perlakuan pembelajaran fisika pada kelas kontrol.

Dalam pembelajaran fisika dengan menggunakan metode ceramah terdapat beberapa kelemahan yang kurang mendukung dalam upaya meningkatkan karakter siswa. pada langkah-langkah pembelajaran kurang memberikan fasilitas kepada peserta didik untuk terlibat langsung atau memberikan kebebasan bagi siswa untuk bereksplorasi. Hal ini membuat siswa kurang memahami esensi pembelajaran yang dilakukan. Selain itu langkah pembelajaran fisika dengan metode ceramah juga sangat membatasi siswa untuk berkomunikasi dengan teman sebaya, maksud dari komunikasi disini adalah bekerja sama dalam memahami materi yang dipelajari. Sehingga pembelajaran membuat siswa cenderung pasif dan hanya memahami pembelajaran yang berasal dari guru. Padahal hanya sedikit siswa yang mau bertanya saat materi yang diajarkan belum jelas, hal ini sebenarnya dapat ditanggulangi dengan melakukan diskusi dengan teman, karena siswa cenderung tidak malu bertanya kepada teman sebayanya.

Penguasaan materi fisika termasuk di dalamnya materi termodinamika dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pemahaman konsep fisika dan kemampuan analisis matematis. Siswa yang memiliki kemampuan yang kurang dalam kedua aspek ini akan mengalami kesulitan dalam belajar fisika. Hal seperti ini dapat berpengaruh pada tingkat kepercayaan diri siswa berkurang dalam mengikuti pembelajaran fisika. Yang mengakibatkan dapat membuat siswa mengalami penurunan karakter.

Pada pembelajaran dengan metode ceramah peserta didik kurang mendapat kesan dalam belajar karena tidak terlibat secara langsung. Hal ini disebabkan pembelajaran dengan metode ceramah hanya bersifat satu arah atau pembelajaran berpusat pada guru/peneliti. Meskipun demikian siswa pada kelas kontrol yang menggunakan metode ceramah mempunyai kelebihan atau keuntungan yaitu mereka akan mendapatkan materi termodinamika cenderung lebih banyak dari peneliti dibandingkan dengan kelas eksperimen. Apabila siswa mampu menyerap informasi secara maksimal maka siswa akan mendapatkan informasi atau pemahaman materi hanya dari mendengarkan dan melihat saja. Ketika informasi yang didapat lebih banyak maka peserta didik akan lebih percaya diri dan mampu meningkatkan semangat belajar fisika.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di MAN LAB UIN Yogyakarta pada 31 siswa IPA 1 dan 32 siswa IPA 2 pada materi termodinamika dengan menggunakan metode *Bridging Heart and Mind* diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *Bridging Heart and Mind* lebih efektif dalam menanamkan karakter siswa dibandingkan dengan metode ceramah.
2. Terjadi peningkatan kognitif dan karakter pada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode *bridging heart and mind* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode ceramah. Namun siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode *bridging heart and mind* mengalami peningkatan kognitif dan karakter lebih signifikan dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode ceramah.

B. Saran

Dari hasil penelitian, analisis, pembahasan, dan kesimpulan dapat dikemukakan saran sebagai berikut :

1. Dalam pelaksanaan pembelajaran perlu persiapan matang pada perencanaan dan pembuatan perangkat pembelajaran sesuai pokok bahasan serta kebutuhan peneliti untuk mencapai pembelajaran yang diinginkan.
2. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui metode yang lebih efektif dalam menanamkan dan meningkatkan karakter serta kognitif siswa
3. Guru diharapkan lebih inovatif dan kreatif dalam memvariasikan metode yang digunakan dalam pembelajaran agar potensi siswa lebih optimal untuk dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tafsir, Ahmad. 2001. *Filsafat Umum Akal Dan Hati Sejak Thales Sampai Capra*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- [2] Nasution, Harun. 1986. *Akal dan Wahyu dalam Islam*. Jakarta: UI Press
- [3] Arikunto, Suharmisi. 2013. *Prosedur penelitian : suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- [4] Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- [5] Sanjaya, Wina. 2008. *Perencanaan & Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana
- [6] Sukardi. 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara
- [7] Supranata, Sumarna. 2004. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2014*. Bandung: Rosdakarya
- [8] Sumaryanta. 2010. *Bahan Perkuliahan Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- [9] Susanti, Meilia Nur Indah. 2010. *Statistik Deskriptif dan Induktif*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [10] Supranto. 2008. *Statistika Teori dan Aplikasi*. Edisi Ketujuh. Jakarta: Erlangga.

- [11] Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- [12] Meltzer, David E. 2002. *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnosis Pretest Scores*. *Am. J. Phys.* 70 (12) Desember. American Association of Physics Teachers. Departement of Physics and Astronomy, Iowa state University.
- [13] Hake, Richard R. 2007. *Desaign- Based Research in Physics Education Research*. NSF Grant DUE
- [14] Dunst, C.J,dkk. 2004. *GuiGuidelines for Calculating Effect Sizes for Practice-Based Research Syntheses*. Centerscope
- [15] Cohen, J. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale N.J.: L. Erlbaum Associates.
- [16] Mauren P. Hall. 2005. *Bridging the heart and mind : community as a Device For Linking Cognitive and affective Learning*. Oxford College of Emory University
- [17] Udin, Ulfa Choiriyani. 2012. *Pengembangan Metode Bridging Heart And Mind Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Menanamkan Karakter Siswa SMP Negeri I Ngawen Klaten*. Yogyakarta: Saintek UIN Yogyakarta
- [18] Sanjaya, Wina. 2006. *Pembelajaran Dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Prenada Media
- [19] Killen, Roy. 1998. *Effective Teaching Strategies*. Australia. Social Science Press.
- [20] Narwanti, Sri dan Somadi. 2012. *Panduan Menyusun Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Familia.
- [21] Kemendiknas. 2011. *Panduan Pelaksanaan Pendidikan Karakter*. Balitbang dan Puskur. Jakarta

Media Pembelajaran IPA Berbasis HTML5 dalam Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa SMP

Muhammad Akhyar

SMPN 9 Tanjungpinang, Kepulauan Riau, Indonesia
Korespondensi Penulis. Email: akhyarbz@gmail.com

Abstrak— Pendidikan IPA merupakan pembelajaran terintegrasi antara biologi, fisika, kimia, astronomi dan kebumihan, sehingga penting sekali dalam pembelajaran IPA harus mencakup keterkaitan antar dimensi IPA. Untuk mendukung pembelajaran IPA yang terintegrasi diperlukan media yang dapat meningkatkan aktivitas siswa selama pembelajaran. Siswa smp usia rentang 12-15 tahun condong menyukai hal baru yang canggih dan mutakhir. Karakteristik inilah yang menjadi tumpuan untuk menemukan media yang tepat. Media yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP adalah media audio-visual yang berbentuk HTML5 yang bisa diakses setiap saat baik melalui komputer, laptop, *notebook*, maupun *smartphone*. Media pembelajaran IPA berbasis HTML5 dikemas dalam bentuk *software* diharapkan dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam pembelajaran.

Kata kunci: media pembelajaran, HTML5, kemandirian.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang semakin berkembang pesat membawa perubahan paradigma dalam dunia pendidikan. Salah satu yang jelas terlihat berubah adalah dalam hal media pembelajaran di sekolah. Seiring kemajuan teknologi tersebut, pembelajaran di kelas telah dikembangkan kegiatan belajar berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) guru harus bisa dan mampu memanfaatkan media TIK dengan baik. Pemanfaatan media TIK dalam pendidikan memungkinkan pembelajaran dapat disampaikan secara interaktif sehingga siswa dapat belajar secara aktif. Pemanfaatan komputer oleh siswa sebagai media pembelajaran masih tergolong rendah. Survei indikator TIK tahun 2014 diperoleh informasi bahwa sebaran rumah tangga yang memiliki komputer mencapai 25,2% [1]. Dari jumlah

tersebut hanya sekitar 22,2% yang terhubung akses internet. Diharapkan jumlah ini akan semakin meningkat beberapa tahun ke depan sehingga semakin banyak siswa yang dapat mengakses komputer yang dapat dimanfaatkan untuk sumber belajar, bermain, dan berkomunikasi dengan teman menggunakan jejaring sosial.

Komputer dapat menghasilkan berbagai material pembelajaran yang berbasis multimedia. Multimedia dapat merupakan kombinasi antara media audio dan visual. Siswa smp usia rentang 12-15 tahun condong menyukai hal baru yang canggih dan mutakhir. Karakteristik inilah yang menjadi tumpuan untuk menemukan media yang tepat. Media yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP adalah media audio dan visual yang berbentuk HTML5 yang bisa diakses setiap saat baik melalui komputer, laptop, *notebook*, maupun *smartphone*. Pemerintah pada tahun 2016 melalui kementerian pendidikan dan kebudayaan telah melaksanakan ujian nasional berbasis komputer (UNBK) baik untuk tingkat pendidikan dasar (SMP) maupun pada pendidikan menengah (SMA/SMK). Untuk ujian nasional tahun 2017 pemerintah juga akan melanjutkan menggunakan sistem UNBK. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dituntut untuk terbiasa menggunakan komputer di dalam pembelajaran.

Dalam makalah ini akan dikaji tentang HTML5 sebagai media pembelajaran IPA dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa SMP. Kajian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perbaikan kualitas pembelajaran IPA di sekolah.

PEMBAHASAN

Media Pembelajaran

Proses pembelajaran merupakan suatu sistem yang di dalamnya terdapat berbagai komponen pengajaran yang saling terintegrasi untuk mencapai tujuan. Sehubungan dengan itu, peran guru sangat besar dalam proses pembelajaran tersebut. Untuk mencapai hasil belajar yang optimal, semua komponen di dalam proses pembelajaran tidak boleh diabaikan. Salah satu komponen pembelajaran tersebut adalah pemanfaatan media dalam pembelajaran yang saling berhubungan dengan komponen lainnya dalam mencapai tujuan pembelajaran. Media (bentuk jamak dari

kata medium), merupakan kata yang berasal dari bahasa latin *medius*, yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Oleh karena itu, media dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media pembelajaran merupakan segala sarana atau bentuk komunikasi nonpersonal yang dapat dijadikan sebagai wadah dari informasi pelajaran yang akan disampaikan kepada siswa serta dapat menarik minat serta perhatian, sehingga tujuan daripada belajar dapat tercapai dengan baik [2]. Hamalik mengungkapkan bahwa media pembelajaran merupakan alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antar guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pembelajaran di sekolah. Ada dua komponen yang terdapat dalam media pembelajaran, yakni (a) komponen isi atau pesan atau komponen materi pembelajaran, dan (b) komponen alat yang digunakan untuk mengantarkan isi atau pesan. Komponen pertama sering disebut dengan software atau perangkat lunak, sedangkan komponen kedua dinamakan hardware atau perangkat keras [3]. Berdasarkan uraian tersebut tampak bahwa media pembelajaran merupakan alat, metode dan teknik yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran sebagai sumber belajar.

Fungsi Media Pembelajaran

Media pendidikan mempunyai fungsi sebagai berikut.

1. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis;
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti:
 - a. Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film atau model;
 - b. Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film atau gambar;
 - c. Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high speed photography*;

- d. Kejadian atau peristiwa yang terjadi dimasa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal;
 - e. Objek yang terlalu kompleks dapat disajikan dengan model, diagram;
 - f. Konsep yang terlalu luas dapat divisualkan dalam bentuk film, film bingkai, gambar dan lain-lain.
3. Penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk:
- a. Menimbulkan kegairahan belajar;
 - b. Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan;
 - c. Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
4. Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru banyak mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus dibatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang lingkungan guru dengan siswa juga berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam:
- a. Memberikan perangsang yang sama;
 - b. Mempersamakan pengalaman;
 - c. Menimbulkan persepsi yang sama[4].

Penggunaan media dapat membuat komunikasi menjadi lebih efektif karena siswa langsung menangkap apa yang diajarkan guru secara nyata. Penggunaan media dapat memunculkan daya tarik bagi siswa sehingga siswa lebih senang dalam belajar yang pada akhirnya akan memberikan hasil belajar yang lebih baik.

Manfaat praktis media pembelajaran di dalam proses pembelajaran sebagai berikut.

1. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar;
2. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya;
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, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya misalnya melalui karya wisata. Kunjungan-kunjungan ke museum atau kebun binatang [5].

Untuk dapat membuat media pembelajaran lebih berkualitas dan proses pencapaian tujuan belajar mengajar lebih optimal, proses perencanaan, seleksi, dan penggunaan media instruksional menurut Heinich (1996) seperti pada [2] diusulkan menggunakan langkah-langkah ASSURE (*analyze learners, state objectives, select media and materials, utilize materials, require learners performance, and evaluate*). Langkah-langkah ASSURE diuraikan sebagai berikut.

1. *Analyze learners*, pemilihan media disesuaikan dengan karakteristik siswa yang akan belajar. Karakteristik siswa bisa dilihat dari kompetensi (pengetahuan, sikap, dan keterampilan), umur, tingkat kelas, budaya, dan sosial ekonomi. Guru sebaiknya memahami perbedaan karakteristik siswa sehingga media yang dipilih tepat, dapat memberi pengalaman belajar dan memotivasi siswa;
2. *State objectives*, tujuan pembelajaran yang akan dicapai setelah siswa belajar perlu ditetapkan. Media yang dipilih yang dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut;
3. *Select media and materials*, proses seleksi media yang akan digunakan;

4. *Utilize materials*, hal yang perlu diperhatikan dan disiapkan saat akan menggunakan media, yaitu (a) siapkan media; (b) siapkan siswa untuk belajar, siapkan teknik untuk memotivasi belajar, cara menarik perhatian saat media digunakan; (c) sajikan materi dengan informasi yang faktual, kemudian lihat dan dengarkan respons siswa terhadap media untuk umpan balik, (d) gunakan media dan pikirkan tindak lanjut kegiatan siswa setelah media digunakan karena media hanya merupakan bagian dari kegiatan pembelajaran; (e) pikirkan cara penggunaan media jika diperlukan siswa; (f) cek kembali kesiapan alat pendukung penggunaan media, seperti LCD, layar, aliran listrik.
5. *Require learners performance*, perhatikan aktivitas siswa setelah pembelajaran untuk memberi umpan balik terhadap pencapaian tujuan pembelajaran. Berikan tugas untuk mengukur kinerja siswa.
6. *Evaluate*, efektivitas penggunaan media perlu diketahui setelah akhir pembelajaran. Media dinyatakan efektif jika hasil belajar tercapai sesuai dengan tujuan pembelajaran atau ada peningkatan pada kemampuan sesudah pembelajaran menggunakan media. Untuk mengetahui efektivitas ini perlu ada pengukuran hasil belajar melalui *pretest* dan *posttest*.

Langkah prosedur penggunaan media pembelajaran yang harus diperhatikan yakni persiapan, pelaksanaan, dan tindak lanjut. Ketiga langkah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. *Persiapan*, langkah ini dilakukan sebelum menggunakan media. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan agar penggunaan media dapat dipersiapkan dengan baik, yaitu (a) pelajari buku petunjuk atau bahan penyerta yang telah disediakan, kemudian diikuti di dalamnya; (b) siapkan peralatan yang diperlukan untuk menggunakan media yang dimaksud; (c) tetapkan apakah media tersebut digunakan secara individual atau kelompok;

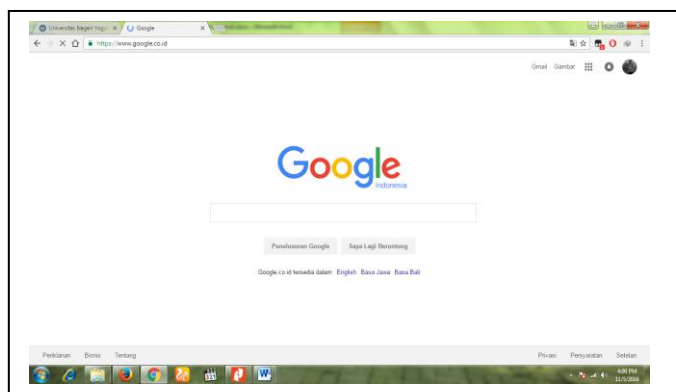
dan (d) atur tatanannya, agar siswa dapat melihat dan mendengar pesan pengajarannya dengan baik dan jelas;

2. Pelaksanaan (penyajian dan penerimaan), satu hal yang diperhatikan selama menggunakan media pembelajaran yaitu hindari kejadian yang dapat mengganggu ketenangan, perhatian, dan konsentrasi siswa;

3. Tindak lanjut, kegiatan ini bertujuan untuk memantapkan pemahaman siswa terhadap pokok materi atau pesan pembelajaran yang hendak disampaikan melalui media. Dalam menggunakan media pembelajaran harus dilengkapi alat evaluasi. Tujuannya agar dapat melihat tercapai atau tidaknya tujuan yang ditetapkan. Kegiatan tindak lanjut ini umumnya ditandai dengan kegiatan diskusi, tes, percobaan, observasi, latihan, remediasi, dan pengayaan.

HTML5 sebagai Media Pembelajaran

Secara harfiah, HTML adalah *hypertext markup language*. *Hypertext* adalah sebuah teks yang apabila diklik akan membawa penggunanya pergi dari satu dokumen ke dokumen lainnya. Dalam praktiknya, *hypertext* berwujud sebuah link yang bisa mengantar penggunanya ke dunia internet yang sangat luas. *Markup* adalah *tag* (semacam kode) yang mengatur *layout* dan tampilan visual yang terlihat di sebuah *website*, termasuk *font*, warna teks, gambar dan lain sebagainya. *Language* yang merupakan penunjuk bahwa HTML adalah semacam *script* pemrograman. Semua halaman *web* seperti facebook.com, twitter.com, yahoo.com, google.com, uny.ac.id, ditampilkan dengan menggunakan HTML dapat dilihat pada Gambar 1. Jadi bisa dikatakan HTML merupakan bahasa dasar untuk menampilkan halaman *web* pada *web browser*.



Gambar 1. Halaman *web* google.co.id

HTML memiliki beberapa versi sama seperti sebuah *software*. Versi terakhir yang diperkenalkan adalah HTML5, walaupun belum semua *browser* mampu menginterpretasikan *tag* dalam HTML5 secara utuh. Versi terbaru dari *Hypertext Markup Language* ini perlahan tapi pasti akan mendominasi desain *website*. HTML5 memiliki kapabilitas baru dibandingkan versi sebelumnya yaitu HTML 4, misalnya saja HTML 5 memiliki *tag* baru bernama `<audio>` dan `<video>` yang secara khusus berfungsi untuk memasang suara atau musik dan *video* ke dalam *website* [6].

HTML5 dapat diisi tulisan, disisipi gambar statis maupun gambar dinamis seperti animasi dan dapat diberikan *hyperlink* baik pada tulisan maupun gambar tersebut. Pada HTML5 ini juga dapat disisipi bahasa pemrograman lain untuk mempercantik halaman web. HTML5 menyediakan berbagai mekanisme untuk membuat animasi, pengembang *web* dapat menggunakan aplikasi CSS atau melalui *Javascript* [7]. Kelebihan dari program HTML5 adalah tidak memerlukan *compiler* khusus seperti Fortran dan Delphi. Untuk menjalankan HTML5 cukup dipanggil dengan sebuah browser seperti dengan *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, dan *Microsoft Internet Explore*. Khususnya HTML5 menjadi penting karena untuk menampilkan konten *audio* maupun *video* sudah tidak lagi memerlukan program pendukung *Adobe Flash (plug-in eksternal)*. Dengan demikian HTML5 dirancang sedemikian rupa untuk menjadi sebuah perangkat mandiri.

HTML5 merupakan bahasa pemrograman *web* yang disiapkan untuk perancangan *website* modern bahkan untuk dapat diimplementasikan pada aplikasi mobile (*smartphone*). Media pembelajaran IPA dapat dirancang dan dibuat dengan bahasa pemrograman HTML5 yang akan memberikan kemudahan belajar bagi siswa. Ide yang digunakan untuk merancang media pembelajaran IPA dengan memanfaatkan teknik-teknik dan metode komputasi seperti simulasi, multimedia, telematik dan laboratorium berbasis komputer. Bentuk simulasi interaktif

menggunakan bahasa pemrograman HTML5, sehingga siswa dapat belajar secara interaktif dengan melakukan klik *mouse* pada obyek yang diamati pada halaman web pembelajaran. Karakteristik terpenting dalam media pembelajaran IPA HTML5 bahwa siswa tidak hanya memperhatikan media saja melainkan juga dituntut untuk berinteraksi selama pembelajaran berlangsung. Media IPA HTML5 dapat dijadikan wadah informasi pelajaran yang akan disampaikan kepada siswa yang diharapkan dapat menarik minat serta perhatian sehingga tujuan daripada belajar dapat tercapai dengan baik.

Kemandirian Belajar

Kemandirian merupakan suatu kekuatan internal individu yang diperoleh melalui proses individualisasi [8]. Proses individualisasi merupakan proses realisasi kedirian menuju kesempurnaan. Kemandirian yang terintegrasi dan sehat dapat dicapai melalui proses peragaman, perkembangan, dan ekspresi sistem kepribadian sampai pada tingkatan yang tertinggi. Standar proses untuk satuan pendidikan dasar dan menengah menjelaskan bahwa kemandirian merupakan kegiatan atas prakarsa sendiri dalam menginternalisasi pengetahuan, sikap, dan keterampilan, tanpa tergantung atau mendapat bimbingan dari orang lain [9]. Louis mendeskripsikan kemandirian belajar siswa dapat dicirikan sebagai berikut. (a) memiliki kapasitas untuk mengontrol dan mengawasi pembelajaran, (b) mengetahui gaya dan strategi belajar pada diri sendiri, (c) ada motivasi untuk belajar, (d) memiliki kemampuan yang baik, (e) mampu memilih materi, metode, dan tugas, (f) melakukan tugas yang dipilih, (g) memilih kriteria untuk penilaian, (h) aktif menyelesaikan tugas, (h) membuat dan menolak hipotesis, (i) bersedia mengambil risiko [10].

Broad menjelaskan tujuan belajar mandiri adalah untuk mengajarkan siswa tentang belajar secara mandiri yang bertujuan untuk diri mereka sendiri dan pada akhirnya memberdayakan siswa dalam belajar mandiri untuk mempelajari pengetahuan. Belajar mandiri dapat dicapai dengan sikap tanggung jawab dan dapat dilihat pada keterlibatan siswa dalam pembelajaran [11]. Suparno mendeskripsikan

untuk mencapai kemandirian siswa perlu mempunyai perilaku seperti percaya diri, bersemangat, berinisiatif, bertanggung jawab, bebas, dan berani mengambil risiko. Belajar mandiri terjadi ketika siswa dapat mengontrol tujuan dan sarana pembelajaran yang berarti siswa terlibat dalam belajar mandiri dengan membuat keputusan sendiri tentang apa dan bagaimana mereka akan belajar [12]. Prinsip utama belajar mandiri meliputi berikut.

- a. Siswa bertanggung jawab untuk proses belajar mereka sendiri;
- b. Siswa mengelola diri sendiri dan memonitor diri sendiri;
- c. Siswa berkolaborasi dengan guru dan teman sebaya;
- d. Siswa mengembangkan pengetahuan khusus dan kemampuan untuk mentransfer pengetahuan itu pada situasi baru;
- e. Motivasi dan kemauan yang penting dalam memulai dan mempertahankan usaha pembelajar.

Berdasarkan beberapa definisi dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar merupakan kondisi aktivitas belajar yang bertanggung jawab dalam proses belajarnya sendiri, berinisiatif dalam belajar, tanpa tergantung bimbingan dari orang lain, percaya diri, dan memiliki motivasi dalam belajar. Dengan memanfaatkan media HTML5 diharapkan dapat meningkatkan kemandirian dalam diri siswa.

SIMPULAN

Telah dibahas bahwa media pembelajaran merupakan alat, metode, dan teknik yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran sebagai sumber belajar. Salah satunya adalah media berbasis HTML5 yang dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran IPA. Media IPA HTML5 sebagai wadah informasi pelajaran yang akan disampaikan kepada siswa yang diharapkan dapat menarik minat serta perhatian sehingga tujuan daripada belajar dapat tercapai dengan baik. Pemanfaatan media IPA HTML5 diharapkan dapat membuat komunikasi menjadi lebih efektif karena siswa langsung menangkap apa yang diajarkan guru secara nyata. Dalam

pemanfaatan media pembelajaran IPA HTML5 diharapkan dapat memunculkan daya tarik bagi siswa sehingga siswa lebih senang dalam belajar yang pada akhirnya akan memberikan hasil belajar yang lebih baik, memiliki sifat percaya diri, termotivasi dalam belajar, sehingga dapat meningkatkan kemandirian dalam pembelajaran dan dapat bermanfaat bagi perbaikan kualitas pembelajaran IPA di sekolah.

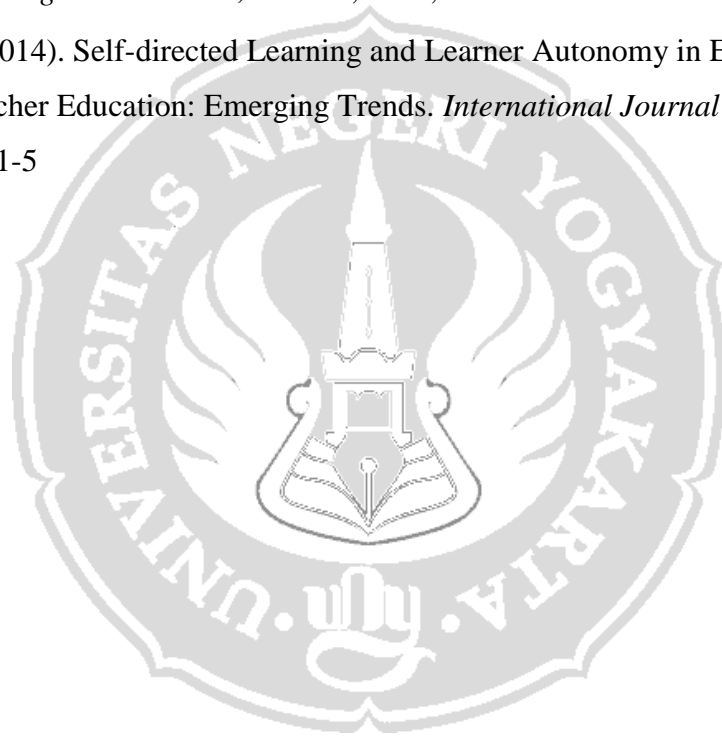
DAFTAR PUSTAKA

- [62] Kemkominfo. (2014). *Buku Saku Data dan Tren TIK 2014*. Jakarta: Kemkominfo.
- [63] Hosnan, M. (2016). *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [64] Hamalik, O. (1994). *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Adtya Bakti.
- [65] Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (2014). *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- [66] Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [67] Jubilee Enterprise. (2011). *Step by Step HTML5*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [68] Garaizar, P., Vadillo, M.A., Lopez-de-Ipina, D. (2014). Presentation Accuracy of the Web Revisited: Animation Methods in the HTML5 era. *Plos ONE* 9 (10): e109812. doi:10.1371/journal.pone.0109812
- [69] Ali, M & Asrori, M. (2008). *Psikologi Remaja: perkembangan peserta didik*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [70] Mendiknas. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 41 Tahun 2007 Tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- [71] Louis, Rubena. (19 Oktober 2005). Helping Students become autonomous learners: can technology help? Diambil pada oktober 2016, dari <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-1022480f-4378-41a0->

[a5ff-](#)

[f0759692359f/c/3. Helping Students Become Autonomous Learners Can Technology Help by Rubena St. Louis 2006-3 .pdf](#)

- [72] Broad, J. (2006). Interpretations of Independent Learning in Further Education. *Journal of Further and Higher Education*, Vol. 30, No.2, 121.
- [73] Bharathi, P. (2014). Self-directed Learning and Learner Autonomy in English Language Teacher Education: Emerging Trends. *International Journal For Teachers of English*,4 (1), 1-5



Media Komik Animasi Alternatif untuk Meningkatkan Kemandirian dalam Inkuiri IPA

Novia Astriana Kolopaking
SMP N 1 Pinoh Utara, Kalimantan Barat
noviaastriana01@gmail.com

Abstrak: Pendidikan memegang peranan penting dalam meningkatkan sumber daya manusia agar mempunyai daya saing tinggi dan mampu menghadapi tantangan global. Tujuan pendidikan mengantarkan siswa menuju perubahan tingkah laku baik intelektual, moral maupun sosial sehingga siswa dapat hidup secara mandiri sebagai individu dan sisoal. Kualitas pembelajaran tidak ditentukan lagi oleh banyaknya tatap muka karena siswa saat ini tidak banyak berinteraksi dengan banyak orang tetapi lebih banyak dengan media generasi baru yang didukung teknologi. Pembelajaran menitik beratkan pada peran aktif siswa, mengarahkan siswa untuk belajar lebih mandiri sesuai dengan kemampuannya. Salah satu media yang dapat digunakan adalah media komik animasi. Komik animasi berisi gambar, animasi dan kata-kata membuat siswa menggunakan kedua belah otaknya sehingga ingatan tentang konsep materi dapat tersimpan lebih lama. Selain itu komik juga disajikan dengan audio yaitu suara narator dan tokoh-tokoh komik tersebut sehingga lebih imajinatif dan menambah semangat. Komik animasi ini dilaksanakan berdasarkan inkuiri IPA yang memberikan siswa kebebasan dalam melakukan penyelidikan sehingga siswa dapat lebih mandiri dalam melaksanakan pembelajaran. Dari penilitan yang dilakukan Neo(2001) dan Bass (1994) pemahaman akan dapat bertahan lama apabila siswa diberikan pengalaman langsung [1].

Kata Kunci: *inkuiri IPA, kemandirian, komik animasi, media pembelajaran*

I. PENDAHULUAN

Belajar merupakan suatu proses yang kompleks yang terjadi sepanjang hidup manusia. Proses belajar terjadi karena adanya interaksi dengan lingkungan, sehingga belajar dapat terjadi dimana saja dan kapan saja. Tujuan dari pembelajaran pada

dasarnya merumuskan kemampuan yang diharapkan dimiliki siswa setelah ia menempuh berbagai pengalaman belajar. Komunikasi yang terjadi harus bersifat multi arah sehingga terjadi pertukaran pengalaman belajar antara guru dan siswa kemudian pengalaman itu dijadikan pengalaman belajar yang baru. Efektivitas pembelajaran dianggap dapat meningkat dengan penggunaan media namun harus diiringi metode yang tepat pula. Dengan menggunakan media bukan hanya membuat proses pembelajaran menjadi lebih efektif tetapi juga lebih menarik.

Kurikulum 2013 telah diberlakukan pada setiap sekolah, sehingga menuntut para guru lebih terampil dalam memberikan kegiatan belajar kepada para siswa. Mata pelajaran IPA di SMP dengan menggunakan kurikulum 2013 dikembangkan sebagai *integrative science* bukan sebagai disiplin ilmu. Pendidikan dengan *integrative science* mengarahkan pembelajaran IPA yang berorientasi aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, pengembangan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial. Selain itu pada kurikulum 2013 pembelajaran menitikberatkan pada peran aktif siswa (*student centered*) untuk memperoleh informasi sedangkan tugas seorang guru hanya sebagai fasilitator. Pembelajaran yang menitikberatkan pada peran aktif siswa, mengarahkan siswa untuk belajar lebih mandiri sesuai dengan kemampuannya.

II. KAJIAN PUSTAKA

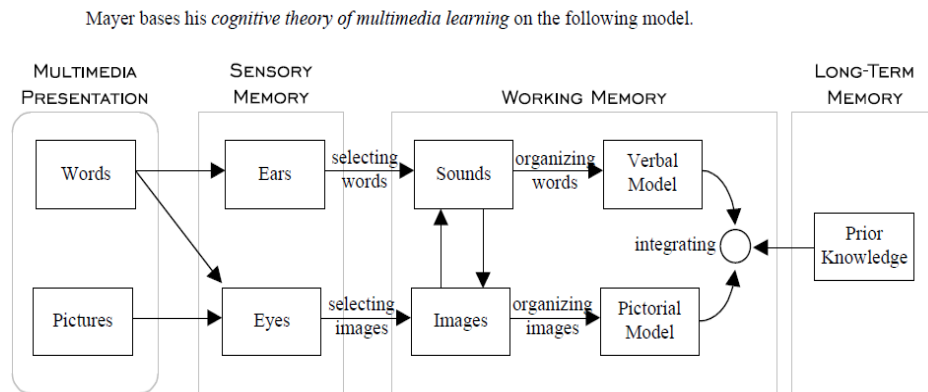
A. Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar, bentuk komunikasi. Medoe adalah perantara atau pengantar pesan dan pengirim ke penerima pesan, oleh karena itu peran media antara sumber dan penerima pesan sangat penting untuk disampaikan[2][3][4].

Selanjutnya kata media berkembang menjadi multimedia. Istilah multimedia

dibentuk oleh kombinasi dari dua kata multi-dan media, “multi” yang berarti lebih dari satu bentuk dan media yang berarti lingkungan dimana informasi yang disampaikan[5]. Pengertian yang lebih sederhana yaitu suatu benda yang menarik bagi mata, telinga, dan indera peraba dapat digambarkan sebagai multimedia. Multimedia merupakan kombinasi dari teks, seni, suara, animasi, dan video, menjadi multi aplikasi interaktif yang terintegrasi sensorik atau persentasi untuk menyampaikan pesan atau informasi kepada audiens untuk mengekspresikan ide-ide dari komputer atau alat elektronik lainnya menggunakan suatu teknik [6][7][8][9]. Multimedia pembelajaran merupakan kombinasi dari beberapa media berupa teks, gambar, suara dan animasi menggunakan komputer yang digunakan guru dalam mengajar untuk menyajikan informasi kepada siswa. Multimedia merupakan bagian dari komputer. Komputer digunakan sebagai perangkat yang mengendalikan semua alat yang digunakan sebagai media. Multimedia menggambarkan sistem apapun yang menggabungkan dua atau lebih media ke satu produk atau presentasi, seperti program software atau halaman web.

Referensi [10] menyatakan bahwa; *"Multimedia learning refers to learning from words and pictures."* Selanjutnya, *"Multimedia instruction refers to the presentation of material using both words and pictures, with the intention of promoting learning."* Ini mengandung pengertian bahwa multimedia pembelajaran terdiri dari teks dan gambar, dan media pembelajaran dirancang untuk mendorong pembelajaran bermakna. Mayer mendasarkan teori kognitif tentang pembelajaran multimedia pada model Gambar 1 berikut.



Gambar 2. Model Pengolahan Informasi berdasarkan Mayer

Berdasarkan gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa multimedia menampilkan data berupa kata-kata dan gambar sedangkan sistem pengolahan informasi pada manusia meliputi visual (mata) dan pendengaran (telinga). Presentasi multimedia yang efektif memanfaatkan sistem pengolahan informasi visual dan pendengaran dalam memori untuk menyampaikan informasi agar dapat diproses oleh otak. Namun pada dasarnya manusia secara aktif terlibat dalam proses kognitifnya dalam membangun pengetahuan yang berhubungan dengan pengalaman mereka, termasuk mengamati, mengorganisasi informasi, mengintegrasikan informasi dengan pengetahuan. Setiap sistem memiliki kapasitas yang terbatas untuk melakukan pengolahan informasi. Dalam membuat multimedia harus memperhatikan antara lain: 1) kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, 2) Kesesuaian dan dukungan terhadap materi yang diajarkan (*insructional content*), 3) Kesesuaian dengan fasilitas pendukung, kondisi lingkungan, dan waktu, 4) Kesesuaian dengan karakteristik siswa, 5) Kesesuaian dengan gaya belajar siswa, 6) Kesesuaian dengan teori yang digunakan, 7) Sesuai dengan taraf berpikir siswa, 8) Keterampilan guru dalam menggunakannya.

Presentasi multimedia yang efektif memanfaatkan sistem pengolahan informasi visual dan pendengaran dalam memori untuk menyampaikan informasi agar dapat diproses oleh otak. Namun pada dasarnya manusia secara aktif terlibat

dalam proses kognitifnya dalam membangun pengetahuan yang berhubungan dengan pengalaman mereka, termasuk mengamati, mengorganisasi informasi, mengintegrasikan informasi dengan pengetahuan. Dengan menggunakan multimedia dapat membuat siswa melatih kemampuan berpikir dalam memecahkan suatu masalah baik secara pribadi maupun kelompok. Selain itu peran aktif siswa (*student centered*) membuat siswa memiliki pola pikir sendiri dalam mencapai tujuan belajar yang dimilikinya. Di lain sisi peran guru sebagai pendamping dapat terlaksana.

Memilih media yang tepat untuk pembelajaran merupakan aspek yang penting. Dasar pertimbangan yang digunakan dalam pemilihan media adalah tercapainya tujuan pembelajaran dan tercapainya kebutuhan siswa. Beberapa faktor yang sangat menentukan tepat atau tidaknya sesuatu dijadikan media pembelajaran antara lain tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, modalitas belajar siswa (auditif, visual, dan kinestetik), lingkungan, ketersediaan fasilitas pendukung [11]. Bagian-bagian multimedia yang paling mendasar adalah multimedia tersebut harus menyediakan alat-alat (*tools*) yang dapat memudahkan siswa menggunakan multimedia tersebut.

B. Komik animasi

Masuknya komik dalam buku teks pelajaran merupakan langkah penting dalam lingkungan pendidikan. Ketika siswa melihat gambar yang ada pada komik, siswa menggunakan otak kanan nya. Gambar merupakan kerja otak kanan yang sifat ingatannya jangka panjang dan memproses kata-kata adalah kerja otak kiri yang sifatnya jangka pendek, sehingga dengan menggunakan kedua belah otak maka belajar semestinya bisa menyenangkan dan mudah [12]. Selain itu lebih banyak hal yang dapat dinyatakan dengan gambar dibanding kata-kata.

Menurut [13] komik merupakan sebuah kisah yang disampaikan melalui urutan kerangka berilustrasi. Komik juga didefinisikan sebuah media yang menyampaikan informasi atau pesan melalui sekuens visual atau urutan gambar berbasis planar dengan pembobotan pada ekspresi visual, menggunakan teks,

simbolisme, desain, teknis, dan ikonografi sastra, media pencampuran dan elemen gaya seni untuk membuat subteks bermakna [14][15]

Menurut [16][17] komik merupakan urutan-urutan gambar yang ditata sesuai tujuan & filosofi pembuatnya hingga pesan cerita tersampaikan, dan/atau untuk menghasilkan respon estetika pembacanya. Pengertian komik secara umum berarti cerita bergambar dalam majalah, surat kabar, atau berbentuk buku yang ceritanya mudah dicerna dan lucu [18]. Referensi [19] memberikan definisi bahwa komik adalah suatu bentuk kartun yang mengungkapkan karakter dan memerankan suatu cerita dalam urutan yang erat dan dihubungkan dengan gambar untuk memberikan hiburan kepada para pembacanya. Komik menyediakan cerita yang sederhana, mudah ditangkap dan dipahami isinya sehingga sangat digemari oleh anak-anak ataupun orang dewasa. Komik merupakan sebuah cerita bergambar yang menjadi buah pemikiran dari pembuatnya dan menjadi salah satu media yang digemari berbagai kalangan dari anak-anak hingga orang dewasa [20]. Komik membawa kita berimajinasi ke dalam alam yang berbeda atau ke dalam lingkungan yang belum pernah kita masuki. Melalui tokoh-tokohnya pembuat komik menyampaikan sesuatu yang sulit untuk disampaikan secara langsung. Seiring kemajuan teknologi, kini manusia lebih cenderung menggunakan sesuatu yang bersifat digital baik menggunakan gadget maupun komputer dan di unggah di website-website sehingga lebih mudah dibaca dimanapun. Namun, komik digital tetap sama dengan komik yang dicetak, sehingga peneliti membuat sebuah komik digital dengan animasi menggunakan *user control* dan menggunakan fitur multimedia yang menambah daya tariknya.

Kamel dan LaRocque [15] menekankan bahwa penggunaan komik dalam buku Ilmu pengetahuan Alam masih sedikit dieksplorasi. Jika komik dieksplorasi di dalam kelas, komik dengan fitur yang aneh memiliki kekuatan yang besar untuk bercerita menyampaikan pesan, memberikan kontribusi untuk merangsang siswa berpartisipasi aktif dan kreatif bersama dengan lisan dan bahasa tertulis dan bahkan mengembangkan kemampuan teknologi [21].

Komik dapat membuat siswa mengkomunikasikan sains baik secara visual dan tekstual atau dapat mengilhami siswa menjadi seorang ilmuwan. Siswa SMP merupakan remaja yang berada pada masa perkembangan identitas dan meningkatkan kesadaran mengenai dunia pada umumnya dan masih mencari model peran yang kuat untuk diikutinya. Dengan mempersonalisasikan sains melalui narasi dan biografi, siswa bisa mengidentifikasi dirinya dengan protagonis dan merasa terilhami oleh kandungan isinya untuk menjadi ilmuwan [13].

Teknologi komputer dan multimedia semakin berkembang dan telah banyak tersedia, selain komik, animasi pun telah menjadi media pembelajaran. Peneliti dan praktisi pendidikan percaya animasi akan memfasilitasi pembelajaran. Alasan yang utama, animasi lebih realistis menunjukkan perubahan karena dapat menunjukkan tindakan dalam pikiran [22]. Animasi adalah rangkaian gambar yang membentuk sebuah gerakan [23]. Animasi memiliki keunggulan dibanding media lain yaitu dapat menjelaskan perubahan setiap waktu. Animasi digunakan untuk menarik perhatian siswa dan memperkuat motivasi serta sebagai sarana untuk memberikan pemahaman kepada siswa atas materi yang diberikan. Animasi dapat muncul dalam bentuk teks bergerak, benda, dan gambar yang dihasilkan di komputer [24].

Media komik yang digunakan adalah media komik animasi, Animasi merupakan satu bentuk presentasi bergambar yang paling menarik, yang berupa simulasi gambar bergerak yang menggambarkan perpindahan atau pergerakan suatu objek. Penggunaan animasi dalam proses pembelajaran sangat membantu dan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pembelajaran, serta hasil pembelajaran yang meningkat. Karakteristik materi sistem organisasi dalam kehidupan yang bersifat abstrak memerlukan media untuk memudahkan dalam memahami. Visualisasi merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengkonkritkan sesuatu yang abstrak [25].

Menurut [26] elemen-elemen desain dalam animasi meliputi beberapa hal, elemen-elemen itu antara lain :

1. **Image** : image disini bervariasi, mulai dari hasil gambar tangan, garis, titik, bintik, *shape, form, texture, character* tampilan fisik, *visual effects*, foto, lukisan dan lain-lain yang relevan
2. **Movie** : movie juga merupakan gambar juga, namun movie merupakan gambar yang sudah *sequence movement*.
3. **Text** : sebenarnya *text* juga image, tetapi untuk memudahkan identifikasi, maka tetap disebut dengan nama *text*, *text* merupakan image yang merupakan lambang dari suara
4. **Audio** : merupakan suara musik, *lip sync*, ataupun suara-suara lain yang diperlukan sesuai kebutuhan.
5. **Space** : merupakan area didalam animasi itu sendiri, *space* diperlukan agar dunia di dalam animasi berkesan luas dan sesuai dengan scene yang dibutuhkan, misalnya scene alam yang indah.
6. **Time** : merupakan unsur yang paling penting dalam animasi, sebab dengan adanya *time*, maka suatu kejadian dapat diikuti kejadian lainnya hingga menjadi *timeline* sampai cerita berakhir.
7. **Storyline** : dalam membuat animasi, *storyline* atau *story* adalah salah satu elemen penting yang membuat animasi menarik. dan sifat dari akarakter (*personality*) juga masuk dalam kategori ini.

Dari beberapa pendapat dapat disimpulkan media pembelajaran komik animasi adalah media pembelajaran yang digunakan untuk menyampaikan informasi agar lebih sederhana, mudah dipahami isinya berupa gambar simulasi bergerak menggunakan *user control* agar menjadi multimedia interaktif.

C. Kemandirian

Mandiri adalah sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas [27]. Menurut [28] kemandirian berasal dari kata “diri” yang mendapat awalan “ke” dan akhiran “an, kemandirian merupakan

kemampuan untuk mengendalikan dan mengatur pikiran, perasaan dan tindakan sendiri secara bebas serta berusaha sendiri untuk mengatasi perasaan malu dan keragu-raguan. Kemandirian belajar mengacu pada proses dimana siswa secara pribadi aktif mempertahankan kognitifnya, dan berperilaku sistematis yang berorientasi pada pencapaian tujuan belajarnya [29]. Menurut [30] menyatakan bahwa “ *self-regulated learning is a complex process, containing cognitive, motivational and contextual elements*”. Ini mengandung pengertian bahwa kemandirian belajar merupakan proses yang kompleks, yang mengandung unsur-unsur kognitif, motivasi dan kontekstual. Kemandirian belajar merupakan suatu kemampuan yang dimiliki siswa untuk melakukan kegiatan belajar aktif yang didorong oleh keinginan untuk menguasai suatu pengetahuan yang dibangun oleh pengetahuan yang telah dimiliki, memiliki inisiatif sendiri dan tidak bergantung kepada orang lain. Kemandirian belajar diakui sebagai prediksi penting dari motivasi akademik dan prestasi siswa. Dengan kemandirian belajar siswa menyadari tentang fakta atau memiliki keterampilan proses, mereka tau yang tidak harus dilakukan. Berpikir tentang pentingnya kemandirian dapat membantu guru objektif dan memahami perilaku siswa.

Menurut Steiberg [31] membedakan kemandirian atas tiga bentuk, yaitu :

- 1) Kemandirian emosional, yakni aspek kemandirian yang menyatakan perubahan kedekatan hubungan emosional antar individu, seperti hubungan emosional siswa dan guru.
- 2) Kemandirian tingkah laku, yakni suatu kemampuan untuk membuat keputusan tanpa tergantung pada orang lain dan melakukannya secara bertanggung jawab.
- 3) Kemandirian nilai, yakni kemampuan memaknai seperangkat prinsip tentang benar dan salah, tentang apa yang penting dan tidak penting.

Anak yang aktif, independen, kreatif, kompeten dan spontan merupakan ciri-ciri anak yang mandiri. Anak mandiri yaitu anak yang mampu berpikir secara independen, tidak memerlukan bantuan orang lain, tidak menolak resiko dan bisa

memecahkan masalah, tidak hanya khawatir dengan masalah-masalah yang sedang dihadapinya. Untuk membantu menumbuhkan kemandirian seorang siswa harus belajar terus menerus mengenai kecakapan dasar seperti membuat pertanyaan sendiri untuk menumbuhkan aktivitas belajar dengan memanfaatkan sumber yang ada. Perkembangan kemandirian siswa sangat dipengaruhi oleh perkembangan fisik siswa yang dapat memicu perubahan emosional, perubahan kognitif, memberikan pemikiran logis tentang cara berpikir yang mendasari sikap dan tingkah laku, serta perubahan nilai dalam peran sosial melalui cara orang tua mengasuh dan aktivitas yang dilakukan sendiri. Kemandirian sangat penting bagi siswa, hal tersebut karena kompleksitas kehidupan yang juga mempengaruhi siswa seperti perkelahian, penyalahgunaan obat dan berbagai perilaku menyimpang lain yang sudah mengarah kepada arah kriminal. Dalam proses belajar siswa yang kurang mandiri dalam belajar akan mengalami gangguan mental setelah memasuki pendidikan lanjutan, kebiasaan belajar yang kurang baik (seperti tidak betah belajar lama atau belajar hanya menjelang ujian, membolos, menyontek).

D. Pembelajaran inkuiri IPA

Istilah inkuiri telah digunakan selama lebih dari setengah abad oleh pendidik untuk merujuk pada kegiatan investigasi untuk belajar dengan keyakinan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri akan menghasilkan banyak hasil belajar yang berharga seperti :

1. Memahami hakikat IPA dan proses investigasi
2. Pengetahuan yang mendalam mengenai konsep ilmiah, hukum, prinsip, dan teori-teori penalaran,berpikir dan keterampilan komputasi
3. Sikap, minat, nilai – nilaidan kebiasaan pikiran yang terkait dengan IPA.

Setiap orang pada fitrahnya telah melakukan proses inkuiri semenjak lahir, seorang bayi misalnya mengenali ibunya dari proses mengamati, mengenali benda yang ada disekitarnya dengan memegangnya, dan memalingkan wajahnya ke arah suara yang datang kepadanya. Proses inkuiri dimulai dari mengumpulkan berbagai

informasi dan mengumpulkan berbagai data dengan menggunakan pancaindra manusia, melalui melihat, mendengarkan, menyentuh, merasakan dan membaui sesuatu[32]

Menurut [33] pembelajaran berbasis inkuiri mengacu pada strategi pedagogik yang menggunakan proses penyelidikan ilmiah secara umum dalam mengajar dan metodologi pembelajaran. Sedangkan menurut [34] inkuiri merupakan metode yang membentuk pertanyaan tentang alam, menemukan jawaban, mempelajari, memahami secara menyeluruh sebagaimana yang ilmuwan lakukan daripada mengetahui dari seorang ahli atau dengan cara lain. Pembelajaran inkuiri sejalan dengan model pembelajaran konstruktivisme. Menurut ahli konstruktivisme, pengetahuan tidak bisa ditransfer dari guru ke siswa. Guru hanya bisa memberi arahan, siswa sendirilah yang membangun pengetahuannya. Dengan membangun pengetahuannya sendiri diharapkan siswa lebih paham dan pengetahuan itu akan lebih lama tersimpan dalam memori. Langkah-langkah-langkah dalam pendekatan inkuiri antara lain:

- 1) mengidentifikasi dan mengajukan pertanyaan,
- 2) merancang dan melakukan eksperimen,
- 3) menganalisis data dan hasil,
- 4) menggunakan model dan menjelaskan,
- 5) mengkomunikasikan temuan[35].

“Referensi[36] juga mengemukakan empat langkah dari inkuiri agar kelas menjadi lebih efektif yaitu merumuskan pertanyaan, mengembangkan strategi penilaian, mengevaluasi hasil, menarik kesimpulan dan memberikan rekomendasi tentang hasil. Dalam mengimplementasi pembelajaran inkuiri di kelas dapat dilakukan dengan cara membagi siswa dalam kelompok yang terdiri dari 2 atau 4 orang untuk melakukan eksperimen dengan langkah-langkah meliputi: 1) menyiapkan alat dan bahan, 2) menentukan pertanyaan, 3) mengembangkan rencana eksperimen termasuk memilih variabel untuk mengukur, merencanakan, mengamati, dan mengumpulkan data serta menyusun proposan umpan balik dan revisi, 4) melakukan percobaan, 5) membuat pengamatan, mencatat data, 6) menafsirkan data,

membuat kesimpulan, 7) menyajikan hasil di depan kelas atau membuat paper[37]

III. SIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran IPA yang dikembangkan sebagai *intergrative sains* mengarahkan pembelajaran IPA berorientasi aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, pengembangan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial. Pembelajaran IPA dengan media pembelajaran komik animasi dalam inkuiri IPA memvisualisasikan materi IPA yang abstrak sehingga siswa lebih mudah memahami dan pembelajaran mejadi menyenangkan. Tahapan dalam inkuiri membuat siswa menjadi siswa yang mandiri karena siswa menemukan masalah sendiri dan melakukan penyelidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya menyampaikan ucapan terima kasih Bapak Prof. A.K. Prodjosantoso,Ph.D atas dukungan dan motivasi yang diberikan dalam penulisan paper ini, dan kepada seluruh panitia Seminar Nasional IPA 2016 saya ucapkan terima kasih atas kesempatan yang diberikan, semoga paper ini dapat bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arkun, S., & Akkoyunlu, B. (2008). A Study on the development process of a multimedia learning environment according to the ADDIE model and student's opinions of the multimedia learning environment. *Journal Published at the university of Barcelona, 17* , 1-19.
- [2] Sadiman, A. d. (2014). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan,dan Pemanfaatan*. Jakarta: Rajawali Press.
- [3] Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group

- [4] . Mantiri, F. (2014). Multimedia and Technology in Learning. *Universal Journal of Educational Research* 2(9) , 589-592.
- [5] Maran, C., Selvaraj, & Rafikumar, B. (2011). Effectiveness of Multimedia Learning in Higher Education. *International Journal of Multimedia Technology*, 1(2) , 88-92.
- [6] Vaughan, T. (2011). *Multimedia: Making It Work Eight Edition*. United States: The McGraw Hill Companies.
- [7] Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran* . Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- [8] Merriam Webster Dictionary, O. (2011, November 7). *Merriam Webster Dictionary*. Retrieved Oktober 17, 2016, from Merriam Webster Dictionary: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/multimedia>
- [9] Neo, M., & Neo, K. T. (2001). Innovative teaching : Using multimedia in a problem-based learning environment. *Educational Technology & Society* , 1-15.
- [10] Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning second edition*. California: Cambridge University Press.
- [11] Indriana, D. (2011). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: DIVA Press.
- [12] Windura, S. (2010). *Memory Champion @ School Rahasia Mengingat Pelajaran Apa saja*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [13] Tobin, K. (2015). *Handbook Pengajaran dan Pembelajaran SAINS*. Bandung: Nusa Media
- [14] Zpalanzani, a., & Piliang, Y. A. (2010). SIMULACRA DALAM INDUSTRI HIBURAN VISUAL;. *Jurnal Komunikasi Visual dan Multimedia*, 2(1) , 19-31.
- [15] Santana, E. R., & Arroio, A. (2012, Juli 1). Formacao de professores na producao de historias em quanrinhos usando o computador. *Revista Tecnologias na educacao*, 4(1) , 1-11.
- [16] Gumelar, M. (2011). *Comic Making*. Jakarta: PT Indeks.
- [17] McCloud, S. (1994). *Understanding Comics The Invisible Art*. New York: HarperCollins Publishers, Inc.
- [18] Ranang, Basnendar, & Asmoro. (2010). *Animasi Kartun*. Jakarta: PT Indeks.
- [19] Sudjana, N., & Rivai, A. (2013). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo

- [20] Daryanto. 2010. Media Pembelajaran. Yogyakarta: Gava Media
- [21] Weber, K. C., Saldanha, T. C., & Silva, e. a. (2013). Introducing Comics As An Alternative Scientific Narrative In Chemistry Teaching. *Bati Anadolu Egitim Bilimleri Dergisi*, 4(8) , 1-14.
- [22] Kim, S., Yoon, M., & Whang, e. a. (2007). The effect of animation on comprehension and interest. *Journal Compilation*, 23 , 260-270.
- [23] Utami, D. (2011, Mei 7). Animasi dalam Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran* , 7(1) , 44-52.
- [24] Omar, M. A., & ahmad, I. M. (2011). Understanding Culture through Animation: From the World to Malaysia. *Malaysian Journal of Media Studies* , 2.
- [25] Sukiyasa, S. (2013). PENGARUH MEDIA ANIMASI TERHADAP HASIL BELAJAR DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA. *Jurnal Pendidikan Vokasi Vol 3, Nomor 1* , 129.
- [26] Gumelar, M. (2011). *2D Animation Book A*. Jakarta: PT Indeks
- [27] Mustari, M. (2014). *Nilai Karakter Refleksi untuk Pendidikan*. Jakarta: RajaGrafindo
- [28] Desmita. (2009). *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- [29] Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2011). Self Regulated Learning and Performance. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk, *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (p. 1). New York and London: Routledge.
- [30] Boer, H. d., Bergstra, A. S., & Kostons, D. D. (2013). *Effective Strategies for Self Regulated Learning: A Meta-Analysis*. GION.
- [31] Desmita. (2009). *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [32] Suyono. (2015). *Implementasi Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA.
- [33] Ketpichainarong, w., Panijpan, B., & Ruenwongsa, P. (2010). Enhanced Learning of Biotechnology students by an inquiry-based cellulase laboratory. *International Journal of Environmental & Science Education*, 5(2) , 169-187.

- [34] Bilgin, I. (2009). The effects of guided inquiry instruction incorporating a cooperative learning approach on university students achievement of acid and bases concepts and attitude toward guided inquiry instruction. *Scientific Research and Essay*, 4(10) , 1038-1046.
- [35] Towndrow, P. A., & Ling, T. A. (2008). Promoting Inquiry Through Science Reflective Journal Writing. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*,4(3) , 279-283.
- [36] MacMillan, M., & Manarin, K. (2011). Opening the Door to SoTL: Teaching Evaluations as Part of the inquiry cycle. *Teaching & Learning Journal*,5(2) , 1-14.
- [37] Alkaher, I., & Dolan, E. (2011). Instructors' Decisions That Integrate Inquiry Teaching Into Undergraduate Courses :How Do I Make This Fit? *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*,5(2) , 1-14.

Peran Sains dalam Mengembangkan Karakter Siswa Melalui Model Pembelajaran Pemaknaan

Ria Wulandari

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
email korespondensi: riawulandari.rw46@gmail.com

Abstrak—Sains merupakan pengetahuan tentang gejala-gejala alam yang tersusun secara sistematis dan diperoleh melalui suatu metode ilmiah. Melalui sains, siswa tidak hanya mampu memahami konsep tentang alam tetapi juga mampu mengambil makna di balik setiap gejala alam yang terjadi. Makna positif yang diperoleh akan menjadi bagian dari diri siswa yang diimplementasikan dalam sikap dan perilaku sehingga secara tidak langsung dapat mengembangkan karakter siswa. Karakter yang dapat dikembangkan antara lain: religius, jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, peduli lingkungan, peduli sosial, dan tanggung jawab. Untuk menanamkan nilai-nilai karakter tersebut dibutuhkan cara yang tepat. Cara yang dapat dilakukan adalah penggunaan model pembelajaran pemaknaan dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran pemaknaan merupakan suatu model pembelajaran melalui contoh dan teladan dari gejala alam yang bertujuan memberikan pemahaman konsep dan sikap positif kepada siswa. Artikel ini membahas tentang: (1) hakekat sains, (2) nilai-nilai karakter, dan (3) model pembelajaran pemaknaan. Penulisan artikel ini menggunakan studi literatur yang bertujuan untuk mendeskripsikan peran sains dalam mengembangkan karakter siswa dengan menggunakan model pembelajaran pemaknaan.

Kata kunci: *sains, karakter, model pembelajaran pemaknaan*

PENDAHULUAN

Era globalisasi telah mengubah gaya hidup manusia. Gaya hidup yang awalnya cenderung tradisional kini berubah menjadi gaya hidup global. Hal ini disebabkan semakin mudahnya akses memperoleh berbagai informasi. Tidak dapat dipungkiri, berkembangnya teknologi terutama teknologi informasi telah mempengaruhi semua aspek kehidupan manusia baik dalam ekonomi, sosial, maupun

budaya. Perkembangan teknologi informasi dapat membawa dampak positif dan negatif. Dampak positif dari perkembangan teknologi informasi adalah arus informasi yang lebih cepat sehingga akses terhadap informasi baru lebih mudah dan komunikasi terjalin dengan baik, sedangkan dampak negatif yang ditimbulkan yaitu nilai-nilai budaya bangsa menjadi hilang. Hilangnya nilai-nilai budaya bangsa berdampak pada perilaku masyarakat pada berbagai bidang, terutama bidang pendidikan. Dalam bidang pendidikan, berbagai permasalahan terjadi disebabkan oleh akses teknologi informasi yang tidak terbatas. Tidak terbatasnya akses teknologi informasi menyebabkan perilaku menyimpang diberbagai jenjang pendidikan, mulai dari pendidikan tingkat dasar, menengah, hingga perguruan tinggi. Sering kita melihat dan mendengar dimedia massa tentang perilaku menyimpang dikalangan pelajar, mulai dari tawuran, minum-minuman keras, hingga seks bebas. Ironisnya, saat ini hal tersebut sudah menjadi biasa dikalangan pelajar. Berdasarkan hal tersebut, tidak salah apabila pendidikan dianggap gagal, terutama dalam hal mendidik siswa menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab, sebagaimana diamanatkan dalam UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas terutama pada Pasal 3.

Menyikapi hal tersebut, selayaknya pemerintah dan pelaku pendidikan dalam hal ini guru, mengembalikan salah satu peran pendidikan yaitu melestarikan budaya bangsa. Pendidikan karakter menjadi jawaban akan permasalahan yang sedang dihadapi saat ini. Melalui pendidikan karakter diharapkan nilai-nilai budaya bangsa akan tetap terjaga. Implementasi pendidikan karakter dalam pendidikan, dilakukan dengan cara mengintegrasikan nilai-nilai budaya bangsa kedalam pembelajaran di sekolah.

Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang mengintegrasikan nilai-nilai karakter budaya bangsa. Proses penanaman dilakukan dengan cara memilih nilai karakter yang akan ditanamkan dan memilih model pembelajaran yang tepat sehingga akan membawa tingkat keberhasilan yang

tinggi. Oleh sebab itu, dalam menanamkan nilai-nilai karakter guru harus memilih model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran pemaknaan merupakan salah satu model yang tepat digunakan dalam menanamkan nilai-nilai karakter pada mata pelajaran IPA.

Model pembelajaran pemaknaan merupakan suatu model pembelajaran dengan menggunakan contoh dan teladan dari gejala alam sebagai media pemahaman konsep dan sikap positif kepada siswa. dengan menggunakan model pembelajaran pemaknaan siswa akan memperoleh kecakapan hidup (berkomunikasi, berpikir, dan penyelesaian masalah), dan dapat mengefektifkan pencapaian akademik siswa (kognitif, afektif, dan psikomotorik). Hal ini didukung oleh hasil penelitian bahwa pembelajaran pemaknaan dapat mengajarkan kecakapan emosional siswa meliputi sikap asertif, penghargaan diri, empati, dan optimis [1], mengajarkan kecakapan akademik dan sensitivitas moral [2] serta setelah siswa mendapatkan konsep pemaknaan, terjadi peningkatan sensitivitas moral siswa dari uji awal sampai dengan uji akhir sehingga terdapat perubahan nilai moral pada siswa [3] dan karakter jujur, tanggung jawab, dan disiplin mendapatkan nilai sangat baik dan baik [4]. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa model pembelajaran pemaknaan merupakan model pembelajaran yang tepat dalam meningkatkan kakater siswa.

PEMBAHASAN

Hakekat Sains

Sains memiliki definisi yang berbeda ditinjau dari masing-masing individu. Bagi masyarakat awam sains adalah kumpulan informasi ilmiah. Ilmuwan mendefinisikan sains sebagai suatu perangkat prosedur untuk menguji hipotesis. Ahli filsafat mendefinisikan sains sebagai cara bertanya tentang kebenaran sesuatu yang diketahui. Sedangkan calon guru sains mendefinisikannya dalam berbagai istilah seperti menggunakan metode ilmiah, proses menemukan sesuatu, mempelajari alam,

mengorganisasi fakta-fakta menjadi teori, metode penemuan, pengetahuan yang terorganisir, menyelesaikan masalah, dan pencarian kebenaran. Semua definisi tersebut berkaitan dengan sains dalam arti yang sempit. Ketika definisi tersebut menjadi satu kesatuan akan menggambarkan sains secara luas. Menurut *The American Association for the Advancement of Science*, sains merupakan suatu penjelasan yang sistematis tentang alam dan memahami suatu fenomena sebagai pengetahuan ilmiah yang berawal dari pengamatan kemudian berkembang menjadi teori [5]. Sains adalah cara mempelajari alam sebagai upaya untuk memahaminya dan membentuk pengetahuan terorganisir yang memiliki kekuatan prediktif dan dapat diaplikasikan dalam masyarakat [6].

Hakekat sains adalah (1) *science as a way of thinking*, (2) *science as a way of investigating*, (3) *science as a body of knowledge*, and (4) *science and its interactions with technology and society*. Keempat hal tersebut merupakan suatu kesatuan yang menunjukkan proses terbentuknya pengetahuan dan penerapannya dalam teknologi dan masyarakat [6].

1. *Science as a way of thinking* (sains sebagai cara berpikir)

Berpikir merupakan kegiatan mental yang melibatkan aktifitas otak, perasaan, dan kehendak manusia untuk memahami sesuatu yang dialami dan mencari solusi dari masalah yang dihadapi. Hasil proses berpikir ditunjukkan dalam perilaku dan sikap. Proses berpikir ilmuwan sains meliputi:

a. Keyakinan

Keyakinan adalah suatu sikap yang ditunjukkan oleh seseorang ketika ia merasa cukup tahu dan memercayainya. Keyakinan harus memiliki landasan teoritis yang kuat dan bukti empiris.

b. Rasa ingin tahu

Rasa ingin tahu selalu muncul ketika berinteraksi dengan lingkungan. Rasa ingin tahu selalu memunculkan pertanyaan tentang fenomena alam yang dialaminya. Rasa ingin tahu yang berubah akan menjadi daya pikir yang dapat berkembang sepanjang jaman sesuai dengan kebutuhan dan keinginannya.

Melalui rasa ingin tahu, seseorang akan mencari dan menemukan sesuatu yang dapat memudahkan dan menyenangkan dalam hidupnya

c. Imajinasi

Imajinasi merupakan daya pikir untuk membayangkan atau menciptakan sesuatu berdasarkan kenyataan atau pengalaman. Imajinasi diperlukan dalam rangka mempelajari cara kerja alam. Dengan imajinasi, pikiran akan menjadi lebih kreatif. Imajinasi dapat ditingkatkan melalui belajar dari lingkungan, pengalaman, membaca buku, maupun menggali pengetahuan tentang alam sekitarnya.

d. Penalaran

Penalaran yang dapat digunakan adalah penalaran induktif dan deduktif. Penalaran induktif adalah cara berpikir yang berangkat dari hal-hal yang khusus dan ditarik kesimpulan secara umum. Sedangkan penalaran deduktif adalah cara berpikir dimana dari pernyataan yang bersifat umum ditarik kesimpulan yang bersifat khusus. Deduksi menggunakan pola berpikir silogisme, dimana disusun dari dua pernyataan dan sebuah kesimpulan. Dalam proses deduksi kesimpulan yang benar diturunkan dari dua kenyataan yang benar [7].

e. Hubungan sebab akibat

Ilmuwan seringkali menggunakan hubungan sebab akibat untuk meningkatkan pemahaman tentang alam. Sebab akibat menjadi sentral dalam eksperimen dan sains modern. Selain itu konsep hubungan dapat menjelaskan mekanisme suatu penyebab menghasilkan akibat.

f. Skeptis

Sikap hati-hati dan kritis dalam memperoleh informasi, tidak sinis, sehingga tidak keliru dalam mengambil kesimpulan.

g. Objektif dan berpikiran terbuka

Berpikir secara objektif dapat diartikan sebagai sikap yang menggambarkan kejujuran dan tidak dipengaruhi oleh pendapat pribadi atau golongan dalam upaya pengambilan keputusan. Sedangkan berpikiran terbuka dapat diartikan memiliki pandangan luas, mendapatkan kebenaran dengan prosedur ilmiah, dan siap

dikritik kebenarannya.

2. *Science as a way of investigating* (sains sebagai cara untuk menyelidiki)

Penyelidikan dilakukan secara sistematis dan menggunakan berbagai pendekatan untuk membentuk suatu pengetahuan. Langkah-langkah melakukan penyelidikan meliputi, observasi, pengumpulan data, hipotesis, eksperimen, dan kesimpulan. Penyelidikan juga dapat dilakukan melalui penginderaan, perumusan masalah, hipotesis, melakukan eksperimen, dan kesimpulan [7]. Secara umum, kegiatan menyelidiki meliputi:

a. Hipotesis

Hipotesis merupakan suatu alat investigasi yang dapat membantu peneliti untuk menjelaskan ide-ide dan hubungan antara ide-ide tersebut. Hipotesis berupa pernyataan yang menjelaskan pola atau melakukan prediksi. Pola yang dijelaskan berupa hubungan antar variabel. Hipotesis adalah suatu pernyataan tentang hubungan variabel [8]. Hipotesis disusun berdasarkan pertanyaan masalah yang diajukan peneliti.

b. Observasi

Observasi merupakan kegiatan pengamatan yang melibatkan panca indera untuk mengumpulkan informasi dan data. Melalui pengamatan, data dan informasi dikumpulkan dan diorganisasi sebagai upaya untuk melihat realitas. Meskipun pengamatan memiliki peranan penting dalam penyelidikan ilmiah, keterampilan ini berkaitan erat dengan pengetahuan, cara berpikir, dan motivasi pengamat. Selain itu, pengamatan ilmiah dituntun teori.

c. Eksperimen

Eksperimen merupakan landasan dalam sains modern selain pengamatan. Melalui eksperimen, ide-ide dapat dikonfirmasi, keyakinan yang salah dapat ditinggalkan, dan memungkinkan penyelidikan tentang rahasia alam yang masih tersembunyi. Eksperimen digunakan untuk menguji hipotesis. Variabel yang terdapat dalam hipotesis meliputi variabel manipulasi dan variabel respon. Dalam

mencari hubungan antara variabel manipulasi dan respon terhadap variabel kontrol.

d. Matematika

Matematika diperlukan dalam memahami cara kerja alam. Persamaan dan symbol matematika dapat membantu menjelaskan hubungan antar hukum dan pola yang ada di alam. Pada tingkatan yang lebih dalam, matematika merupakan suatu alat yang digunakan untuk menjelaskan fenomena yang tidak dapat diamati secara langsung atau keseluruhan.

3. *Science as a body of knowledge* (sains sebagai pengetahuan)

Sebagai suatu pengetahuan, sains merupakan kumpulan dari fakta, konsep, hukum, prinsip, teori, dan model.

a. Fakta

Fakta adalah keadaan atau kenyataan yang sesungguhnya dari segala peristiwa yang terjadi di alam. Fakta merepresentasikan pemahaman yang diperoleh melalui indera dan alat. Fakta merupakan dasar bagi konsep, prinsip, hukum, teori atau model.

b. Konsep

Konsep adalah abstraksi dari kejadian, objek, atau fenomena yang memiliki sifat dan atribut tertentu. Konsep memiliki 5 komponen penting yaitu, nama, definisi, atribut, nilai, dan contoh.

c. Hukum dan prinsip

Hukum dan prinsip dibentuk oleh fakta-fakta dan konsep-konsep.

d. Teori

Teori disusun untuk menjelaskan sesuatu yang tersembunyi atau tidak dapat langsung diamati, misalnya teori atom, teori kinetik gas, teori relativitas.

e. Model

Model adalah sebuah presentasi yang dibuat untuk sesuatu yang tidak dapat dilihat. Model sangat berguna untuk membantu memahami suatu fenomena alam, juga berguna untuk membantu memahami suatu teori. Sebagai contoh, model

atom Bohr membantu untuk memahami teori atom.

4. *Science and its interactions with technology and society* (sains dan keterkaitannya dengan teknologi dan masyarakat)

Ilmu pengetahuan alam yang dihasilkan saat ini tidak terlepas dari teknologi yang digunakan dan masyarakat tempat ilmu pengetahuan tersebut dikembangkan. Hal ini membawa konsekuensi bahwa sains, teknologi, dan masyarakat saling mempengaruhi satu sama lain. Sains dan teknologi merupakan kegiatan manusia yang kompleks. Sains dan teknologi membentuk masyarakat, memberikan manfaat, dan menyebabkan masalah untuk masyarakat. Sedangkan masyarakat mengontrol dan mengarahkan sains dan teknologi [9].

Nilai-nilai Karakter

Kuperman menyatakan bahwa nilai adalah patokan normatif yang mempengaruhi manusia dalam menentukan pilihannya di antara cara-cara tindakan alternatif [10]. Karakter diartikan sebagai kumpulan tata nilai yang terwujud dalam suatu sistem daya dorong (daya juang) yang melandasi pemikiran, sikap dan perilaku yang akan ditampilkan secara mantap. Nilai karakter merupakan aturan yang dijadikan sebagai patokan perilaku manusia sebagai makhluk sosial. Nilai karakter bangsa merupakan nilai-nilai yang bersumber dari kebudayaan suatu bangsa. Indonesia merupakan bangsa yang memiliki nilai-nilai kebudayaan. Nilai-nilai budaya tersebut harus tetap dilestarikan agar identitas suatu bangsa tetap ada. Adapun cara yang dilakukan untuk menjaga nilai-nilai budaya bangsa agar tetap terjaga, maka diperlukan peran pendidikan. Pendidikan karakter merupakan suatu cara untuk menanamkan nilai-nilai budaya bangsa Indonesia melalui bidang pendidikan. Manfaat dari pendidikan karakter adalah dapat menghasilkan individu yang baik dan bertanggung jawab [11]. Nilai-nilai yang dikembangkan dalam pendidikan budaya dan karakter bangsa bersumber pada:

1. Agama

Masyarakat Indonesia adalah masyarakat beragama. Oleh karena itu kehidupan individu, masyarakat, dan bangsa selalu didasari pada ajaran agama dan kepercayaannya. Secara politis kehidupan kenegaraan pun didasari oleh nilai-nilai yang berasal dari agama.

2. Pancasila

Pancasila merupakan ideologi negara yang harus dijadikan sebagai pedoman hidup setiap warga negara Indonesia. Oleh sebab itu, pendidikan karakter bertujuan mempersiapkan peserta didik menjadi warga negara yang lebih baik, yaitu warga negara yang memiliki kemampuan, kemauan, dan menerapkan nilai-nilai Pancasila dalam kehidupannya sebagai warga negara.

3. Budaya

Budaya adalah suatu kebenaran bahwa tidak ada manusia yang hidup bermasyarakat yang tidak didasari oleh nilai-nilai budaya yang diakui masyarakat tersebut. Nilai-nilai budaya tersebut dijadikan dasar dalam memberi makna terhadap suatu konsep dan arti dalam komunikasi antar anggota masyarakat tersebut. Posisi budaya yang demikian penting dalam kehidupan masyarakat mengharuskan budaya menjadi sumber nilai-nilai dari pendidikan karakter.

4. Tujuan pendidikan nasional;

Tujuan pendidikan nasional mencerminkan kualitas yang harus dimiliki setiap warga negara Indonesia, dikembangkan oleh berbagai satuan pendidikan di berbagai jenjang dan jalur. Dalam tujuan pendidikan nasional terdapat berbagai nilai kemanusiaan yang harus dimiliki seorang warga negara Indonesia. Oleh karena itu, tujuan Pendidikan nasional adalah sumber yang paling operasional dalam pendidikan karakter dibandingkan ketiga sumber yang disebutkan di atas [12].

Dari keempat sumber tersebut kemudian dijabarkan menjadi delapan belas nilai karakter, yaitu:

- 1) Religius yaitu sikap dan perilaku yang patuh dalam melaksanakan ajaran agama yang dianutnya, toleran terhadap pelaksanaan ibadah agama lain, dan hidup rukun dengan pemeluk agama lain.
- 2) Jujur yaitu perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan.
- 3) Toleransi yaitu sikap dan tindakan yang menghargai perbedaan agama, suku, etnis, pendapat, sikap dan tindakan orang lain yang berbeda dari dirinya
- 4) Disiplin yaitu Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan
- 5) Kerja keras yaitu perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya
- 6) Kreatif yaitu cara berpikir dan melakukan sesuatu yang menghasilkan cara atau hasil baru berdasarkan apa yang telah dimiliki
- 7) Mandiri yaitu sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas
- 8) Demokratis yaitu cara berfikir, bersikap dan bertindak yang menilai sama hak dan kewajiban dirinya dan orang lain
- 9) Rasa ingin tahu yaitu sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar
- 10) Semangat kebangsaan yaitu cara berfikir, bertindak, dan wawasan yang menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya
- 11) Cinta tanah air yaitu cara berfikir, bersikap dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian, dan penghargaan yang tinggi terhadap bahasa, lingkungan fisik, sosial, budaya, ekonomi, dan politik bangsanya.

- 12) Menghargai prestasi yaitu sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui dan menghormati keberhasilan orang lain
- 13) Bersahabat/komunikatif yaitu tindakan yang memperlihatkan rasa senang berbicara, bergaul, dan bekerjasama dengan orang lain.
- 14) Cinta damai yaitu sikap, perkataan dan tindakan yang menyebabkan orang lain merasa senang dan aman atas kehadiran dirinya.
- 15) Senang membaca yaitu kebiasaan menyediakan waktu untuk membaca berbagai bacaan yang memberikan kebajikan bagi dirinya.
- 16) Peduli sosial yaitu sikap dan tindakan yang selalu ingin memberi bantuan kepada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan
- 17) Peduli lingkungan yaitu sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi.
- 18) Tanggungjawab yaitu Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan YME [12].

Untuk menanamkan nilai-nilai karakter dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan cara mengintegrasikan nilai-nilai karakter kedalam pembelajaran. Adapun langkah-langkah yang dapat ditempuh dalam pengintegrasian nilai-nilai karakter kedalam pembelajaran antara lain sebagai berikut [13]:

1. Menentukan karakter

Penentuan karakter dilakukan berdasarkan tujuan karakter yang diharapkan dalam artian setelah mengikuti seluruh proses pembelajaran, maka karakter yang terbentuk merupakan karakter yang sudah ditentukan.

2. Melaksanakan penanaman karakter

Pelaksanaan penanaman karakter dilakukan melalui pembelajaran dengan cara

mengintegrasikan karakter yang sudah ditentukan kedalam pembelajaran.

3. Membiasakan perilaku karakter

Pembiasaan karakter dalam membentuk karakter siswa disekolah, harus dilakukan secara berulang-ulang dan konsisten.

Model Pembelajaran Pemaknaan

Model pembelajaran pemaknaan merupakan model pembelajaran yang bertujuan mengajarkan sikap positif, akhlak mulia, dan budi pekerti selain aspek akademik. Proses pembelajarannya menggunakan contoh dan teladan dari fenomena alam. Melalui fenomena alam, guru membantu siswa menangkap makna dan pesan moral. Apabila pesan moral yang diperoleh bersifat positif, maka siswa dapat menginternalisasikannya dalam diri dan diwujudkan melalui sikap dan perilaku dalam kehidupan sehari-hari. Sebaliknya, apabila pesan moral yang diperoleh bersifat negatif, maka dapat memotivasi siswa untuk menghindarinya [14]. Dalam melaksanakan pembelajaran, guru harus mampu mengeksplorasi, mengoptimalkan, dan memberdayakan seluruh potensi siswa melalui olah hati, olah pikir, olah rasa, dan olah raga.

Prinsip-prinsip yang mendasari model pembelajaran pemaknaan adalah [14]:

1. Prinsip berpusat kepada siswa

Pembelajaran menerapkan strategi untuk mengorientasikan siswa kepada situasi yang bermakna, kontekstual, dunia nyata dan menyediakan sumber belajar, bimbingan, petunjuk bagi siswa ketika mereka mengembangkan pengetahuan tentang materi pelajaran yang dipelajarinya sekaligus keterampilan memecahkan masalah.

2. Prinsip berdasarkan masalah

Dengan pembelajaran yang dimulai dari masalah maka siswa belajar suatu konsep atau teori dan prinsip sekaligus memecahkan masalah. Dengan demikian sekurang-kurangnya ada dua prestasi belajar yang dicapai, yaitu jawaban terhadap masalah

(produk) dan cara memecahkan masalah (proses).

3. Prinsip terintegrasi

Pengembangan berbagai aspek hasil belajar dirancang dan dilakukan secara terintegrasi. Selain aspek akademik, siswa juga belajar aspek sosial, sikap, dan akhlak.

4. Prinsip berorientasi masyarakat

Minat dan hasil belajar siswa dalam bidang matematika, sains, dan bahasa meningkat secara drastis pada saat mereka diajarkan cara menggunakan konsep tersebut di luar kelas. Siswa diajak untuk mengimplementasikan apa yang dipelajari ke dalam konteks masyarakat atau sebaliknya mengambil masalah-masalah yang terjadi di masyarakat sebagai *starter* untuk belajar keterampilan dan pengetahuan yang lebih dalam merupakan proses pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

5. Prinsip menawarkan pilihan

Pembelajaran dirancang dengan memperhatikan gaya belajar siswa sehingga siswa akan bertanggung jawab menyelesaikan pembelajarannya secara aktif. Peran guru sebagai sumber belajar, tutor, evaluator, pembimbing, dan memberi dukungan dalam belajar siswa.

6. Prinsip pemaknaan

Belajar tidak diakhiri ketika siswa menarik kesimpulan dari data-data hasil percobaan tetapi dilanjutkan pemberian makna terhadap gejala yang ditemukan dan dihubungkan dengan sikap positif dan pesan moral.

Setiap model pembelajaran memiliki sintaks yang membedakan antara model pembelajaran yang satu dengan yang lainnya. Model pembelajaran pemaknaan memiliki tujuh tahapan sintaks sebagai berikut [14]:

1. Mengorientasikan siswa pada masalah atau pertanyaan

Pada tahapan ini, siswa dihadapkan pada suatu masalah yang akan diselesaikan selama proses pembelajaran. Masalah bersifat kontekstual sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar. Masalah dapat disajikan melalui video, cerita, ataupun demonstrasi.

2. Merancang proses pemecahan masalah atau menjawab pertanyaan

Pada tahapan ini, dilakukan tanya jawab atau diskusi yang bertujuan mengarahkan siswa menemukan cara terbaik untuk memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan.

3. Membimbing penyelidikan

Pada tahapan ini, kegiatan pembelajaran difokuskan kepada membimbing penyelidikan. Guru memberikan bimbingan kepada siswa secara individual maupun kelompok sehingga siswa mampu menemukan jawaban masalah atau pertanyaan.

4. Mengkomunikasikan hasil

Pada tahapan ini, siswa mengkomunikasikan hasil temuannya kepada siswa lain sehingga siswa dapat memperoleh informasi lain dari temannya dan dapat memberikan kritikan. Suasana kelas diatur dalam diskusi, presentasi, ataupun penyusunan laporan.

5. Negosiasi dan konfirmasi

Pada tahapan ini, guru memberikan umpan balik berupa penguatan, pembetulan, dan penyempurnaan terhadap informasi yang disampaikan siswa. Selain itu guru juga melakukan pengecekan pemahaman siswa.

6. Pemaknaan

Pada tahapan ini, guru menggunakan gejala atau temuan fakta dan konsep terkait materi untuk dimaknai. Makna yang diperoleh dikaitkan dengan norma-norma atau nilai-nilai moral dalam kehidupan untuk memunculkan karakter siswa.

7. Evaluasi dan refleksi

Pada tahap evaluasi, guru melakukan tes secara lisan atau tertulis, unjuk kerja, maupun penugasan. Sedangkan pada tahap refleksi, siswa diminta menyampaikan pendapatnya tentang hal-hal yang sudah baik dan hal-hal yang belum baik. Kemudian guru memberikan jalan keluarnya.

Peran sains dalam mengembangkan karakter siswa melalui model pembelajaran pemaknaan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.

No	Tahapan Model Pembelajaran Pemaknaan	Hakekat Sains	Nilai-nilai Karakter
	Mengorientasikan siswa pada masalah atau pertanyaan.	<p><i>Science as a way of thinking</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rasa ingin tahu muncul dari pertanyaan atau masalah yang fenomena alam yang disampaikan guru. ➤ Imajinasi tentang pertanyaan atau masalah dari fenomena alam yang disampaikan guru. 	Rasa ingin tahu, senang membaca
	Merancang proses pemecahan masalah atau menjawab pertanyaan	<p><i>Science as a way of thinking</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Penalaran menunjukkan cara berpikir siswa secara induktif atau deduktif ➤ Skeptis dalam memberikan ataupun menerima informasi untuk menyusun pemecahan masalah. ➤ Objektif dan berpikiran terbuka terhadap semua informasi yang relevan dengan masalah. 	Jujur, toleransi, demokratis, kreatif
	Membimbing penyelidikan	<p><i>Science as a way of thinking</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hubungan sebab akibat, digunakan untuk menjelaskan hubungan antar variabel percobaan dalam rangka mengumpulkan data ➤ Skeptis, objektif, 	Jujur, disiplin, toleransi, kerja keras, kreatif, demokratis, tanggung jawab

No	Tahapan Model Pembelajaran Pemaknaan	Hakekat Sains	Nilai-nilai Karakter
		<p>dan berpikiran terbuka dalam melakukan percobaan, mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan data</p> <p><i>Science as a way of investigating</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hipotesis ➤ Observasi ➤ Eksperimen ➤ Matematika 	
	Mengkomunikasikan hasil	<p><i>Science as a way of thinking</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keyakinan terhadap hasil percobaan ➤ Penalaran menunjukkan cara berpikir siswa secara induktif atau deduktif ➤ Skeptis dalam memberikan informasi berdasarkan hasil percobaan ➤ Objektif dan berpikiran terbuka terhadap kritik yang diberikan oleh teman sebaya 	Jujur, toleransi, disiplin, demokratis, menghargai prestasi, komunikatif, tanggung jawab
	Negosiasi dan konfirmasi	<p><i>Science as a way of thinking</i></p> <p>Skeptis, objektif, dan berpikiran terbuka dalam memberikan informasi dalam rangka memberikan umpan balik terhadap jawaban siswa</p>	Jujur, toleransi, demokratis, menghargai prestasi, komunikatif, tanggung jawab
	Pemaknaan	<i>Science as a way of thinking</i>	Religius, kreatif,

No	Tahapan Model Pembelajaran Pemaknaan	Hakekat Sains	Nilai-nilai Karakter
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Keyakinan, rasa ingin tahu, penalaran, skeptis, objektif, dan berpikiran terbuka dalam memberikan makna yang tepat terhadap gejala atau temuan fakta dan konsep terkait materi. 	peduli sosial, peduli lingkungan, dan nilai-nilai moral yang sesuai dengan gejala atau temuan fakta dan konsep terkait materi.
	Evaluasi dan refleksi	<p><i>Science as a way of thinking</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keyakinan tentang jawaban yang diberikan saat mengikuti tes. ➤ Penalaran dalam berpikir untuk menemukan jawaban yang tepat. ➤ Skeptis, objektif, dan berpikiran terbuka dalam memberikan jawaban yang benar. 	Jujur, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, komunikatif, senang membaca, tanggung jawab

SIMPULAN

Sains merupakan penjelasan sistematis tentang alam sebagai upaya untuk memahaminya sehingga menjadi suatu pengetahuan yang terorganisir. Melalui alam, manusia dapat memahami kedudukannya. Hakekat sains adalah sains sebagai cara berpikir, sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai pengetahuan, serta sains dan keterkaitannya dengan teknologi dan masyarakat. Sains sebagai cara berpikir (*science as a way of thinking*) menunjukkan sikap ilmiah yang relevan dengan nilai-nilai karakter yang terdapat dalam pendidikan karakter. Proses pembelajaran sains

yang mengintegrasikan nilai-nilai karakter dapat dilakukan melalui model pembelajaran pemaknaan. Suatu model pembelajaran inovatif dalam sains yang mengembangkan kemampuan akademik, kecakapan hidup, dan karakter. Dalam model pembelajaran pemaknaan, gejala alam yang dijumpai akan dimaknai. Makna yang diperoleh dikaitkan dengan norma-norma atau nilai-nilai moral dalam kehidupan sehingga karakter siswa akan muncul dan berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- [74] S. Agustina, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMP Berorientasi Model Pembelajaran Pemaknaan untuk Melatihkan Kecakapan Emosional dan Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa," Tesis, Universitas Negeri Surabaya, 2011.
- [75] Habibi, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi SMA Berorientasi Model Pemaknaan untuk Mengajarkan Kemampuan Akademik dan Sensitivitas Moral," Tesis, Universitas Negeri Surabaya, 2009.
- [76] S.B.Sartika, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berorientasi Model Pembelajaran Pemaknaan untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sensitivitas Moral Siswa SMP," Tesis, Universitas Negeri Surabaya, 2010.
- [77] Sumarni, "Penerapan Model Pembelajaran Pemaknaan pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Mengembangkan Karakter Siswa Kelas XI SMA," Tesis, Universitas Negeri Surabaya, 2012.
- [78] P. Nuangchalerm, "Preservice Teachers Perception about Nature of Science," *The Social Sciences* 4(5) pp. 463-467, 2009.
- [79] E.L.Chiappetta, and T.R.Koballa, "Science Instruction in the Middle and Second Schools: developing fundamental knowledge and skills," 7th ed., Pearson Education, Inc, 2010.
- [80] M. Sodik, "Ilmu Kealaman Dasar," Jakarta: Kencana Prenadamedia group, 2013.

- [81] F.N. Kerlinger, "Asas-asas Penelitian Behavioral," 3th ed., Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1986.
- [82] H.R. Hungerford, T.L.Volk, J.M.Ramsey, "Inestigating & Evaluating STS Issues & Solutions," Illinois: Stipes Publishing Company, 1990.
- [83] R.Mulyana, "Mengartikulasikan pendidikan nilai," Bandung: Alfabeta, 2004.
- [84] G.M.Almerico, "Building character through literacy with children's literature", *Research in Higher Education Journal* Volume 26 – October pp. 1-13, 2014.
- [85] Kemendiknas, "Panduan Pendidikan Karakter di Sekolah Menengah Pertama," Jakarta:: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan dan Menengah, 2010.
- [86] M.I.Kurniawan, "Mendidik Untuk Membentuk Karakter Siswa Sekolah Dasar: Studi Analisis Tugas Guru Dalam Mendidik Siswa Berkarakter Pribadi yang Baik," *Journal PEDAGOGIA* ISSN 2089 -3833 Volume. 4, No. 2, 2015.
- [87] M.Ibrahim, "Model pembelajaran inovatif melalui pemaknaan (belajar perilaku positif dari alam)," Surabaya: Unesa University Press, 2014.

Macromedia Flash insert Video Berbasis Inquiry Training untuk Mengoptimalkan Kecakapan Berpikir Siswa

Wardani

Guru di SMPN 1 Sajad Kalimantan Barat, Indonesia
Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia
amoy_24381@yahoo.com

Abstrak - Penggunaan media animasi dengan *macromedia flash* berbasis *inquiry training* ini bertujuan untuk memudahkan guru pada mata pelajaran IPA dalam memvariasikan jenis media pembelajaran yang digunakan, menjadikan materi pembelajaran lebih menarik, dan mengefektifkan waktu pembelajaran. Kehadiran teknologi informasi dan komunikasi dalam kehidupan telah mengubah paradigma pendidikan yang menempatkan guru sebagai fasilitator dan agen pembelajaran di mana peserta didik dapat memiliki akses yang seluas-luasnya kepada beragam media untuk kepentingan pendidikannya. Media pembelajaran ini dapat mengaitkan materi IPA dengan model pembelajaran *inquiry training* yang ini memanfaatkan teknologi dengan bantuan software *macromedia flash* dimana terdapat animasi, gambar dan video didalamnya yang memperjelas materi pelajaran, dan dengan adanya video tersebut dapat mengatasi keterbatasan waktu dan tempat yang dimiliki siswa untuk mengamati proses terjadinya pencemaran lingkungan pada ekosistem sekitar. Dengan *macromedia flash* berbasis *inquiry training* ini diharapkan dapat membantu mengoptimalkan kecakapan berpikir yang kurang terlihat pada siswa yang merupakan salah satu penentu keberhasilan proses pembelajaran.

Kata Kunci : *Macromedia Flash insert Video, Inquiry Training, Kecakapan Berpikir*

PENDAHULUAN

Pada abad 21 sekarang ini, dimana persaingan di segala bidang semakin meningkat, terutama dibidang pendidikan dan teknologi, kita dituntut untuk menguasai kedua hal tersebut agar mendapatkan kehidupan dan pekerjaan yang layak di masa mendatang. Kita sebagai guru dituntut untuk mempersiapkan siswa kita agar

tanggap terhadap situasi persaingan dan kerjasama global. Sebagaimana Referensi [1] menyatakan “Pendidikan masa depan adalah pendidikan yang tanggap terhadap tantangan persaingan dan kerjasama global”.

Guru pada umumnya hanya menggunakan media pembelajaran yang monoton, yang sudah tersedia dan tinggal pakai, serta tidak perlu harus susah payah untuk membuatnya, sehingga yang menjadi korban adalah siswa. Mereka akan merasa bosan mengikuti proses pembelajaran dan menjadikan mereka kehilangan minat dan motivasi untuk belajar sehingga menyebabkan proses pembelajaran menjadi tidak efektif dan efisien.

Kita sebagai guru tampaknya masih kurang dalam mengembangkan kreativitas untuk merencanakan, menyiapkan dan membuat media pembelajaran secara matang yang kaya inovasi sehingga sulit untuk memenuhi tantangan perubahan yang dituntut oleh teknologi multimedia dan terbatas dalam mengeksploitasi perubahan tersebut. Hal ini tentu menjadi persoalan yang serius, persoalan yang tidak hanya bisa dipecahkan dengan wacana tetapi harus ada aksi yang nyata untuk mengatasi hal tersebut. Agar hal itu dapat tercapai maka ada langkah yang perlu diambil salah satunya adalah para guru perlu membangun kreativitas mereka sendiri agar mampu membuat media pembelajaran yang inovatif. Dimana referensi [2] menyatakan karakteristik keterampilan yang diperlukan oleh guru abad 21 salah satunya adalah *Learning and Motivation* yang artinya orang harus mau belajar dan berinovasi secara terus-menerus, yang biasanya mempunyai ciri-ciri dapat berpikir kritis dalam memecahkan masalah, kreatif dan inovatif dalam bekerja, dapat berkomunikasi secara efektif dan mampu bekerjasama atau berkolaborasi dengan teman sejawat, kolega maupun atasan.

Tuntutan masyarakat terhadap kompetensi guru yang sarat nilai menunjukkan bahwa guru sebagai pribadi yang holistik dalam arti kompetensi yang harus dimiliki guru tidak sebatas kompetensi akademis dalam wacana-wacana teoritis, tetapi harus aplikatif terhadap dinamika lingkungan yang berkembang dinamis seiring bergulirnya waktu. Sebagaimana dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 14

Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen bahwa profesi guru merupakan pekerjaan bidang khusus dilaksanakan berdasarkan prinsip, memiliki bakat, minat komitmen, kualifikasi akademik, tanggung jawab, memiliki kesempatan mengembangkan profesinya. Seperti yang telah dikemukakan di atas bahwa guru memiliki peranan sangat penting dalam proses belajar mengajar di mana guru harus terus meningkatkan kualitasnya dalam dunia pendidikan [2].

Referensi [3] menjelaskan secara pedagogis arah pendidikan terkait dengan pengembangan pendekatan dan metodologi proses pendidikan dan pembelajaran yang memanfaatkan berbagai sumber belajar (*multi learning resources*). Kehadiran teknologi informasi dan komunikasi dalam kehidupan telah mengubah paradigma pendidikan yang menempatkan guru sebagai fasilitator dan agen pembelajaran di mana peserta didik dapat memiliki akses yang seluas-luasnya kepada beragam media untuk kepentingan pendidikannya.

Rendahnya kemampuan siswa dalam mata pelajaran IPA di SMPN 1 Sajad yang bisa dilihat dari nilai ujian akhir semester, dikarenakan metode pengajaran di kelas yang masih didominasi oleh metode ceramah, sehingga pembelajaran cenderung terjadi satu arah (*teacher center*), guru lebih banyak berbuat, sementara siswa hanya menunggu informasi yang disampaikan. Kondisi ini mengakibatkan suasana belajar menjadi kurang interaktif dan menimbulkan sifat pasif pada siswa, akibatnya siswa menjadi kurang mampu mengembangkan *generic life skill* nya terutama kecakapan berpikir yang menuntut siswa untuk memecahkan suatu permasalahan maupun tugas yang ada secara mandiri. Fasilitas pendukung pembelajaran yang disediakan di sekolah antara lain yaitu adanya laboratorium komputer dan LCD proyektor. Dalam pelaksanaan pembelajarannya, fasilitas yang tersedia kurang dimanfaatkan secara maksimal sehingga siswa hanya terfokus pada penjelasan guru. Akibatnya, materi pelajaran yang dipahami siswa hanya terbatas pada materi yang diberikan oleh guru, sehingga siswa belum dapat menerapkan konsep materi tersebut di dalam kehidupan bermasyarakat. Media pembelajaran untuk materi pencemaran lingkungan masih terbatas pada tulisan dan gambar yang

ada di buku teks pelajaran, sehingga pengetahuan siswa yang didapat di sekolah hanya terbatas pada media dua dimensi.

Salah satu cara dalam memperbaiki masalah diatas perlu dilakukan pembelajaran yang lebih bervariasi dengan penggunaan media pembelajaran. Media yang digunakan dapat berupa media pembelajaran *macromedia flash insert video* berbasis *inquiry training*. Media pembelajaran *macromedia flash insert video* dapat dikemas dengan memaparkan permasalahan yang terkait dengan materi pelajaran yang akan dipelajari. Media tersebut dapat memuat tayangan video mengenai materi pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem yang biasanya hanya diajarkan dalam bentuk dua dimensi yaitu tulisan dan gambar. Di dalam tampilan media juga disajikan pertanyaan-pertanyaan yang akan mengarahkan siswa untuk mampu menganalisis keterkaitan materi yang dipelajari dengan sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat. Melalui penggunaan media tersebut diharapkan dapat mengoptimalkan kecakapan berpikir siswa.

Salah satu kompetensi dasar materi IPA pada kurikulum 2013 adalah menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem. Dalam kompetensi dasar tersebut siswa di berikan materi pencemaran lingkungan yaitu pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah dan dampak pencemaran bagi ekosistem.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti merasa perlu mengajak siswa untuk memahami materi pencemaran lingkungan dengan menggunakan media pembelajaran *macro media flash insert video* berbasis *inquiry training* agar dapat menumbuhkan kemampuan peserta didik dalam menggunakan kecakapan berpikir.

KAJIAN PUSTAKA

Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

Dalam pembelajaran ada dua aspek yang paling menonjol yaitu metode pembelajaran dan media pembelajaran sebagai alat bantu dalam mengajar. Guru diharapkan mampu merancang pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif berinteraksi dan berkomunikasi, baik dengan sesama siswa maupun dengan guru. Salah satu cara yang dapat membuat proses pembelajaran IPA lebih menyenangkan, bermanfaat, dan diharapkan dapat mengoptimalkan keterampilan berpikir siswa dalam proses pembelajaran adalah dengan menggunakan media pembelajaran.

Menurut referensi [4] *“multimedia is the use of several media to present information. Combinations may include txt, graphics, animation, pictures, video, and sound”*.

Referensi [5] menyatakan *“In the world of multimedia, media usually refers to these presentation forms (including text, picture, audio, animation and video) being encoded and presented on a computer. Traditionally, multimedia was used to refer to the use of several media devices in coordinated fashion, such as, synchronised slides with audiotapes. Nowadays, it refers particularly to a combination of various media presented on the computer”*.

Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa dalam dunia multimedia, media biasanya mengacu pada bentuk presentasi (termasuk teks, gambar, audio, animasi dan video) yang dikodekan dan disajikan di komputer. Secara tradisional, multimedia digunakan untuk merujuk pada penggunaan beberapa perangkat media dalam cara yang terkoordinasi, seperti, slide disinkronkan dengan kaset audio. Saat ini, hal itu dimaksudkan adalah untuk mengkombinasikan berbagai media yang dipresentasikan dengan menggunakan komputer.

Media pembelajaran merupakan alat bantu atau sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar (siswa) sehingga terjadi komunikasi dua arah atau lebih, serta mampu mensimulasikan materi secara audio visual sehingga kelihatan nyata melalui gambar atau animasi. Ditambahkan oleh [6] bahwa multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (format file) yang berupa teks, gambar (vektor atau bitmap), grafik, sound, animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi file digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan atau menghantarkan pesan kepada publik.

Dalam proses pembelajaran, media mempunyai fungsi sebagai berikut :

- a) Membantu memudahkan belajar bagi siswa atau mahasiswa dan membantu memudahkan pengajaran bagi guru atau dosen.
- b) Memberikan pengalaman lebih nyata (yang abstrak menjadi konkret).
- c) Menarik perhatian siswa lebih besar (jalan pelajaran tidak membosankan).
- d) Semua indera murid dapat diaktifkan, kelemahan satu indera dapat diimbangi oleh kekurangan indera yang lain.
- e) Lebih menarik perhatian dan minat murid dalam belajar.
- f) Dapat membangkitkan dunia dengan realitanya.

Computer Technology Research (CTR), menyatakan bahwa orang hanya mampu mengingat 20 % dari yang dilihat dan 30 % dari yang didengar. Tetapi orang dapat mengingat 50 % dari yang dilihat dan didengar dan 80 % dari yang dilihat, didengar dan dilakukan sekaligus. Multimedia dapat menyajikan informasi yang dapat dilihat, didengar dan dilakukan, sehingga multimedia sangatlah efektif untuk menjadi alat (*tools*) yang lengkap dalam proses pengajaran dan pembelajaran[6].

Bahan ajar (media) komputer, yakni berbagai jenis bahan ajar noncetak yang membutuhkan komputer untuk menayangkan sesuatu untuk belajar. Contohnya, *computer mediated instruction* dan *computer based multimedia* atau *hypermedia*[7].

Penggunaan komputer di negara Indonesia masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan negara-negara maju seperti China, India dan Amerika Serikat. Seperti yang terlihat pada gambar 1 dan 2.

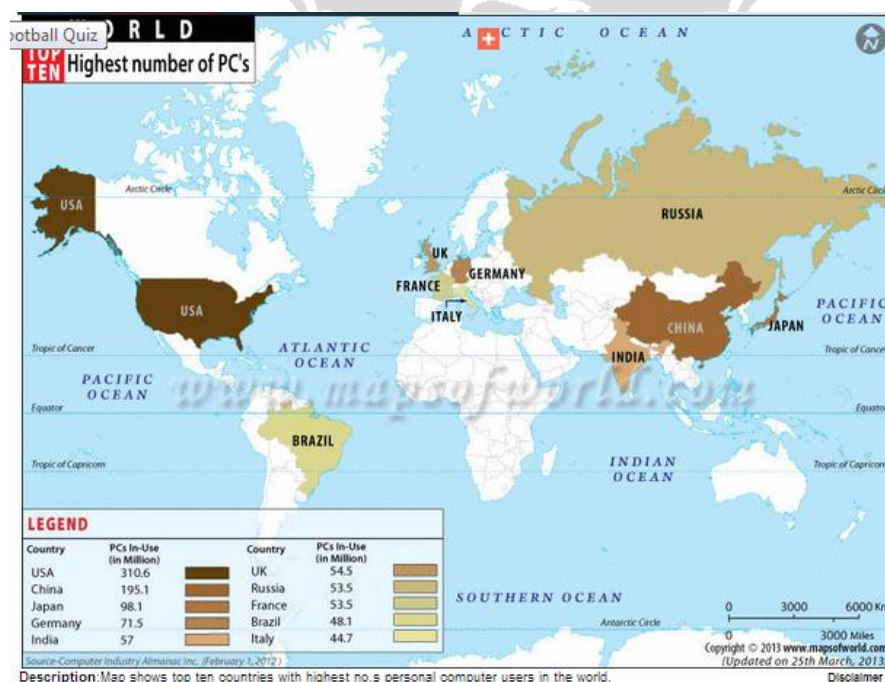
Internet Users by Country (2014)

Search:

Rank	Country	Internet Users	1 Year Growth %	1 Year User Growth	Total Country Population	1 Yr Population Change (%)	Penetration (% of Pop. with Internet)	Country's share of World Population	Country's share of World Internet Users
1	China	641,601,070	4%	24,021,070	1,393,783,836	0.59%	46.03%	19.24%	21.97%
2	United States	279,834,232	7%	17,754,869	322,583,006	0.79%	86.75%	4.45%	9.58%
3	India	243,198,922	14%	29,859,598	1,267,401,849	1.22%	19.19%	17.50%	8.33%
4	Japan	109,252,912	8%	7,668,535	126,999,808	-0.11%	86.03%	1.75%	3.74%
5	Brazil	107,822,831	7%	6,884,333	202,033,670	0.83%	53.37%	2.79%	3.69%
6	Russia	84,437,793	10%	7,494,536	142,467,651	-0.26%	59.27%	1.97%	2.89%
7	Germany	71,727,551	2%	1,525,829	82,652,256	-0.09%	86.78%	1.14%	2.46%
8	Nigeria	67,101,452	16%	9,365,590	178,516,904	2.82%	37.59%	2.46%	2.30%
9	United Kingdom	57,075,826	3%	1,574,653	63,489,234	0.56%	89.90%	0.88%	1.95%
10	France	55,429,382	3%	1,521,369	64,641,279	0.54%	85.75%	0.89%	1.90%
11	Mexico	50,923,060	7%	3,423,153	123,799,215	1.20%	41.13%	1.71%	1.74%
12	South Korea	45,314,248	8%	3,440,213	49,512,026	0.51%	91.52%	0.68%	1.55%
13	Indonesia	42,258,824	9%	3,468,057	252,812,245	1.18%	16.72%	3.49%	1.45%
14	Egypt	40,311,562	10%	3,748,271	83,386,739	1.62%	48.34%	1.15%	1.38%
15	Viet Nam	39,772,424	9%	3,180,007	92,547,959	0.95%	42.97%	1.28%	1.36%
16	Philippines	39,470,845	10%	3,435,654	100,096,496	1.73%	39.43%	1.38%	1.35%
17	Italy	36,593,969	2%	857,489	61,070,224	0.13%	59.92%	0.84%	1.25%
18	Turkey	35,358,888	3%	1,195,610	75,837,020	1.21%	46.62%	1.05%	1.21%
19	Spain	35,010,273	3%	876,986	47,066,402	0.30%	74.38%	0.65%	1.20%
20	Canada	33,000,381	7%	2,150,061	35,524,732	0.98%	92.89%	0.49%	1.13%

Gambar 3. Tabel jumlah pengguna internet di seluruh dunia tahun 2014

Sumber : <https://luando08.wordpress.com/3/11/2016> 20.50pm



Gambar 4. Peta jumlah pengguna komputer di seluruh dunia tahun 2013

Sumber : <https://luando08.wordpress.com/> 3/11/2016 20.59 pm

Dapat dilihat pada gambar diatas bahwa untuk pengguna internet dan komputer, Indonesia berada pada ranking 13 dunia dengan pertumbuhan 9 % setiap tahunnya, yaitu dengan jumlah pengguna sebesar 42.258.824 orang, jauh berada dibawah negara China yaitu 641.601.070 orang dan Amerika Serikat dengan jumlah pengguna 279.834.232 orang.

Dalam era netizen dan seiring dengan kemajuan teknologi yang berkembang sangat pesat, model pembelajaran telah dikembangkan kegiatan belajar berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) guru harus dapat dan mampu memanfaatkan media TIK dengan baik. Kegiatan belajar yang berbasis pada TIK adalah sebagai berikut :

- 1) *Blanded learning*, yaitu kombinasi kegiatan belajar menggunakan TIK dengan kegiatan belajar tatap muka (tidak menggunakan TIK).
- 2) *Computer assisted learning* : merupakan kegiatan belajar menggunakan komputer yang berbasis pada paket softwarer yang dirancang sebagai alat-alat belajar. Proses pembelajaran berlangsung di laboratorium komputer.
- 3) *E_learning* : merupakan kegiatan belajar yang menggunakan sumber belajar dari internet berteknologi online, seperti blogspot, email, e-book, e-library, teleconference, dan lain-lain.
- 4) *Learning platform* : merupakan sebuah kumpulan web berbasis sumber-sumber TIK dan dapat digunakan dalam forum diskusi interaktif [2].

Pembelajaran yang menggunakan komputer sangat dinikmati oleh siswa dan dapat membangkitkan minat dan motivasi siswa, selain itu komputer juga dapat membuat pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

Menurut referensi [8], Media pembelajaran mempunyai tiga ciri, yaitu sebagai berikut :

- 1) Ciri fiksatif, berarti media harus memiliki kemampuan untuk merekam, menyimpan, dan merekonstruksi objek atau kejadian. Misalnya, video tape, foto, audio tape, disket, CD, film, suatu waktu dapat dilihat kembali tanpa mengenal waktu.
- 2) Ciri manipulatif, berarti media harus memiliki kemampuan dalam memnaipulasi objek atau kejadian. Kejadian yang memakan waktu sehari-hari dapat disajikan kepada siswa hanya dalam waktu beberapa menit dengan pengambilan gambar atau rekaman fotografi. Selain dapat dipercepat dan diperlambat.
- 3) Ciri distributif berarti media harus memiliki kemampuan untuk diproduksi dalam jumlah besar dan disebarluaskan.

2. Media Pembelajaran Macromedia Flash Insert Video berbasis Inquiry Training

a. Media Pembelajaran Macromedia Flash Insert Video

Macromedia flash merupakan salah satu *software* aplikasi dengan desain grafis yang sangat populer saat ini terutama untuk membuat animasi aplikasi. Macromedia Flash adalah alat pengembangan yang kuat yang menawarkan kemampuan yang luar biasa. Sampai saat ini, pengembang sebagian besar memanfaatkan kekuatan *flash* untuk membuat animasi yang kompleks atau film cepat-loading. Namun, versi terbaru dari pengembang *Flash* menawarkan kemampuan jauh melampaui lingkup asli alat ini. Menggunakan *Flash*, pengembang dapat membuat aplikasi web dengan semua kekuatan yang sama dan keuntungan dari tradisional client-server IT [9].

Referensi [10], mengemukakan bahwa karakteristik dari media animasi *macromedia flash* adalah sebagai berikut : (1) Software design animasi; (2) Dapat dijalankan ada sistem operasi windows XP dan windows 7; (3) Mudah digunakan atau dioperasikan; (4) Salah satu software design multimedia pembelajaran interaktif; dan (5) Salah satu design multimedia pembelajaran presentasi animasi yang menarik.

Penggunaan *macromedia flash insert video* dalam pembelajaran dapat

membantu guru dalam menjelaskan materi pelajaran dan diharapkan dapat membuat siswa lebih mudah untuk mengingat materi yang diajarkan, menjawab soal-soal latihan sebagai pemantapan pemahaman materi serta memberikan pengalaman baru untuk membuat siswa menjadi tertarik dan termotivasi. Pemilihan jenis huruf yang menarik dalam penyajian materi diharapkan dapat membuat siswa lebih mudah untuk mengingat materi yang diajarkan. Dengan demikian, media pembelajaran dengan *macromedia flash insert video* memberikan peluang kepada siswa untuk berkeaktivitas, memperoleh pengalaman dalam belajar sehingga dapat mengoptimalkan kecakapan berpikir siswa.

Media pembelajaran *macromedia flash insert video* dikembangkan dengan mengangkat masalah-masalah nyata dalam kehidupan masyarakat yang memiliki kaitan erat dengan konsep-konsep sains dan teknologi. Media pembelajaran *macromedia flash insert video* bertujuan memstimulus siswa untuk mengeksplorasi masalah sekaligus mencoba merumuskan solusi guna memecahkan masalah tersebut. Dengan penerapan media pembelajaran *macromedia flash insert video*, diharapkan siswa dapat mengoptimalkan kecakapan berpikir dan kemandirian belajarnya dalam mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi di lingkungan sekitarnya, menganalisisnya berdasarkan konsep sains dan teknologi hingga menjadikannya mampu terampil dalam mengupayakan beragam upaya penyelesaian secara lebih nyata.

Penyusunan media pembelajaran *macromedia flash insert video* yang tepat dan sesuai merupakan kunci keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang optimal. Media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media yang interaktif sekaligus inovatif terutama dalam proses pembelajaran adalah media pembelajaran *macromedia flash insert video*.

Media pembelajaran *macromedia flash insert video* harus mengandung pilihan menu yang disusun dan dipersiapkan secara runtut dan sistematis agar memudahkan guru dalam mengoprasikannya di dalam proses pembelajaran. Menu yang terdapat di dalam media pembelajaran *macromedia flash insert video* yaitu: 1) opening program;

2) petunjuk penggunaan media yang berisi penjelasan atau deskripsi fungsi tombol navigasi dan cara penggunaannya; 3) tujuan pembelajaran yang berisi penjabaran kompetensi yang harus dikuasai siswa; 4) pendahuluan yang menyajikan apersepsi materi; 5) kegiatan inti yang meliputi penyajian video permasalahan autentik terkait aplikasi konsep materi yang dipelajari yang dapat melatih keterampilan berpikir dan kemandirian belajar siswa untuk mempelajari materi-materi secara mendalam serta memacu siswa untuk menyelesaikan pembelajaran antara lain portabilitas, kemudahan proses instalasi, kelancaran pengoperasian, konsistensi navigasi, keterbacaan teks, keselarasan teks dengan *background*, kualitas ilustrasi, dan *sound effect*. Aspek media yang akan dijadikan dasar sebagai penilaian produk media pembelajaran ini antara lain : aksesibilitas, kemudahan proses instalasi, kelancaran pengoperasian, keberadaan petunjuk penggunaan, konsistensi posisi dan bentuk navigasi, keterbacaan teks, keselarasan teks dengan *background*, kualitas ilustrasi (gambar, video dan animasi), narasi, *sound effect*, *background*, interaksi dan kemudahan penggunaan.

Media pembelajaran yang akan digunakan di dalam proses pembelajaran harus dilakukan validasi agar benar-benar sesuai dengan standar maupun kriteria yang ditetapkan.

Tabel 1. Kelebihan dan kekurangan bahan ajar berbasis komputer

Kelebihan	Kekurangan
Dapat menayangkan informasi dalam bentuk teks dan grafik	Memerlukan komputer dan pengetahuan program
Interaktif dengan peserta didik.	Membutuhkan hardware khusus untuk proses pengembangan dan penggunaannya
Dapat mengelola laporan atau respons peserta didik	Resolusi untuk image grafik sangat terbatas pada sistem microprosesor
Dapat diadaptasi sesuai kebutuhan	Hanya efektif jika digunakan untuk

peserta didik	penggunaan seseorang atau beberapa orang dalam kurun waktu tertentu
Dapat mengontrol hardware media lain	Tidak kompatibel antar jenis yang ada
Dapat dihubungkan dengan video untuk mengawasi dengan kegiatan belajar peserta didik	

b. Model Pembelajaran *Inquiry Training*

Secara bahasa, inkuiri berasal dari kata *inquiry* yang merupakan kata dalam bahasa Inggris yang berarti penyeldikan/meminta keterangan; terjemahan bebas untuk konsep ini adalah “siswa diminta untuk mencari dan menemukan sendiri”. Dalam konteks penggunaan inkuiri sebagai metode belajar mengajar, siswa ditempatkan sebagai subjek pembelajaran, yang berarti bahwa siswa memiliki andil besar dalam menentukan suasana dan model pembelajaran [11]

Menurut referensi [1], Metode inkuiri merupakan metode pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berfikir ilmiah pada diri peserta didik, sehingga dalam proses pembelajaran ini peserta didik lebih banyak belajar sendiri, mengembangkan kreativitas dalam memecahkan masalah. Dengan kata lain metode inkuiri adalah pelaksanaan belajar mengajar dengan cara peserta didik mencari dan menemukan konsep dengan atau bantuan dari guru.

Referensi [12] mengemukakan bahwa *Inquiry Training* dikembangkan oleh Richard Suchman (1962) untuk mengajarkan siswa dalam proses investigasi dan menjelaskan fenomena yang tidak biasa terjadi. Menurut Joyce model pembelajaran *Inquiry Training* dirancang untuk membawa siswa secara langsung kedalam proses ilmiah melalui latihan-latihan yang dapat memadatkan proses ilmiah tersebut ke dalam periode waktu singkat. Tujuannya adalah membantu siswa mengembangkan disiplin dan mengembangkan keterampilan intelektual yang diperlukan untuk

mengajukan pertanyaan dan menemukan jawabannya berdasarkan rasa ingin tahunya.

Inkuiri berkaitan erat dengan pertanyaan-pertanyaan ilmiah para siswa harus membuat pertanyaan berdasarkan apa yang telah mereka ketahui sebelumnya dan proses inkuiri akan menambah pengetahuan mereka [13].

Menurut referensi [14], sasaran utama kegiatan pembelajaran *inquiry* adalah: a) keterlibatan siswa secara maksimal dalam proses kegiatan belajar, b) keterarahan kegiatan secara logis dan sistematis pada tujuan pembelajaran, c) mengembangkan sikap percaya diri siswa tentang apa yang ditemukan dalam proses *inquiry*.

Adapun tujuan dari metode *inquiry* adalah sebagai berikut :

- 1) Meningkatkan keterlibatan siswa dalam menemukan dan memproses bahan pelajarannya.
- 2) Mengurangi ketergantungan siswa pada guru untuk mendapatkan pelajarannya.
- 3) Melatih siswa dalam menggali dan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar yang tidak ada habisnya.
- 4) Memberi pengalaman belajar seumur hidup.
- 5) Meningkatkan keterlibatan siswa dalam menemukan dan memproses bahan pelajarannya.
- 6) Mengurangi ketergantungan siswa pada guru untuk mendapatkan pengalaman belajarnya.
- 7) Melatih siswa menggali dan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar yang tidak ada habisnya.

Salah satu model pembelajaran *inquiry* adalah *inquiry training*, di mana dalam *inquiry training* ini didasari oleh keyakinan bahwa setiap individu mempunyai motivasi dalam melakukan penyelidikan. Bruner [2] mengenalkan pendekatan *inquiry* yang menekankan pada pentingnya anak belajar menemukan dan memecahkan masalah sehingga menemukan konsep secara mandiri.

Referensi [5] menyebutkan bahwa *inquiry training* dapat menambah pengetahuan sains, menghasilkan kemampuan berpikir kreatif, keterampilan dalam

memperoleh dan menganalisis suatu data.

Pengembangan *macromedia flash insert videoberbasis inquiry training* yang inovatif diantaranya dengan menggunakan teknologi informasi. Perkembangan teknologi informasi memungkinkan dihasilkannya multimedia interaktif dalam pembelajaran yang memudahkan dan membangkitkan motivasi belajar siswa dalam mempelajari sains. Pengembangan *macromedia flash insert videoberbasis inquiry training* dirancang agar siswa terlibat secara langsung ke dalam proses ilmiah yang dilakukan dalam lima tahap.

Menurut referensi [16], model *inquiry training* memiliki lima langkah pembelajaran, yaitu : 1) menghadapkan masalah (menjelaskan prosedur penelitian, menyajikan situasi yang saling bertentangan, 2) menemukan masalah (memeriksa hakikat obyek dan kondisi yang dihadapi, memeriksa tampilnya masalah), 3) mengkaji data dan melakukan eksperimen (mengisolasi variabel yang sesuai, merumuskan hipotesis), 4) mengorganisasikan, merumuskan, dan menjelaskan, dan 5) menganalisis proses penelitian untuk memperoleh prosedur yang lebih efektif.

Melalui pelaksanaan tahapan dalam *inquiry training* peneliti yakin jika model ini diterapkan dalam pembelajaran dikelas maka akan dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan kemandirian belajar siswa. Hal ini pernah dibuktikan oleh beberapa peneliti dalam penelitian model *inquiry training* menggunakan *macromedia flash* lebih baik dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir logis siswa daripada model pembelajaran konvensional [17].

Sebagaimana hasil dari penelitian diatas, [2] juga memaparkan efek pengajaran menggunakan model *inquiry training* adalah :

- a. Keterampilan proses (mengamati, mengumpulkan, mengorganisasikan data, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, merumuskan dan menguji hipotesis dan menjelaskan, menarik kesimpulan).
- b. Keaktifan siswa (belajar secara mandiri).
- c. Keterampilan dalam mengungkapkan pendapat secara verbal.
- d. Sifat toleransi terhadap keberagaman pendapat dan tekun.

- e. Memiliki logika berpikir.
- f. Kesadaran bahwa pengetahuan tentatif..

Garton [1], memberikan lima komponen umum metode *inquiry* yaitu:

- 1) *Question*. Pembelajaran biasanya dimulai dengan sebuah pertanyaan pembuka yang memancing rasa ingin tahu siswa dan atau kekaguman siswa akan suatu fenomena. Siswa diberi kesempatan untuk bertanya, yang dimaksudkan sebagai pengarah ke pertanyaan inti yang akan dipecahkan oleh siswa. Selanjutnya, guru menyampaikan pertanyaan inti atau masalah inti yang harus dipecahkan oleh siswa. Untuk menjawab pertanyaan ini siswa dituntut untuk melakukan beberapa langkah seperti evaluasi, sintesis, dan analisis. Jawaban dari pertanyaan inti tidak dapat ditemukan misalnya di dalam buku teks, melainkan harus dibuat atau dikonstruksi.
- 2) *Student Engagement*. Dalam metode *inquiry*, keterlibatan aktif siswa merupakan suatu keharusan sedangkan peran guru adalah sebagai fasilitator. Siswa bukan secara pasif menuliskan jawaban pertanyaan pada kolom isian atau menjawab soal-soal pada akhir bab sebuah buku, melainkan dituntut terlibat dalam menciptakan sebuah produk yang menunjukkan pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari atau dalam melakukan sebuah investigasi.
- 3) *Cooperative Interaction*. Siswa diminta untuk berkomunikasi, bekerja berpasangan atau dalam kelompok, dan mendiskusikan berbagai gagasan. Dalam hal ini, siswa bukan sedang berkompetisi. Jawaban dari permasalahan yang diajukan guru dapat muncul dalam berbagai bentuk, dan mungkin saja semua jawaban benar.
- 4) *Performance Evaluation*. Dalam menjawab permasalahan, biasanya siswa diminta untuk membuat sebuah produk yang dapat menggambarkan pengetahuannya mengenai permasalahan yang sedang dipecahkan. Bentuk produk ini dapat berupa slide presentasi, grafik, poster, karangan, dan lain-lain. Melalui produk-produk ini guru melakukan evaluasi.
- 5) *Variety of Resources*. Siswa dapat menggunakan bermacam-macam sumber belajar, misalnya buku teks, website, televisi, video, poster, wawancara dengan ahli, dan lain sebagainya.

1. *Generic Life Skill (Kecakapan Berpikir)*

Menurut Balitbang Depdiknas mengemukakan bahwa pengertian kecakapan hidup bukan sekedar keterampilan untuk bekerja (vokasional) tetapi memiliki makna yang lebih luas. WHO (1997) mendefinisikan bahwa kecakapan hidup sebagai keterampilan atau kemampuan untuk dapat beradaptasi dan berperilaku positif, yang memungkinkan seseorang mampu menghadapi berbagai tuntutan dan tantangan dalam kehidupan secara lebih efektif. Peningkatan mutu pendidikan merupakan sebuah komitmen bersama yang harus dipegang teguh. Oleh karena itu, pendidikan kecakapan hidup sebagai salah satu upaya dalam melahirkan generasi yang bukan hanya mampu hidup tetapi juga mampu bertahan hidup, dan bahkan dapat unggul dalam kehidupan di kemudian hari.

Kecakapan hidup mencakup lima jenis, yaitu : (1) kecakapan mengenal diri, (2) kecakapan berpikir, (3) kecakapan sosial, (4) kecakapan akademik, dan (5) kecakapan kejuruan. Menurut konsepnya, kecakapan hidup dapat dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu : (a) kecakapan hidup generik (*generic life skill/GLS*) dan (b) kecakapan hidup spesifik (*specific life skill/SLS*). Masing-masing jenis kecakapan itu dibagi menjadi sub kecakapan. *Generic life skill* terdiri atas kecakapan personal (*personal skill*), dan kecakapan sosial (*social skill*). Kecakapan personal mencakup kecakapan dalam memahami diri (*self awareness skill*) dan kecakapan berpikir (*thinking skill*). Kecakapan sosial mencakup kecakapan berkomunikasi dan kecakapan bekerjasama. Kecakapan hidup spesifik terdiri atas kecakapan akademik (*academic skill*) atau kecakapan intelektual, dan kecakapan vokasional (*vocational skill*).

Pada penelitian ini lebih difokuskan pada kecakapan hidup generik (*generic life skill*) yaitu kecakapan personal dikhususkan pada kecakapan berpikir (*thinking skill*) karena aspek dasar yang harus dimiliki peserta didik pada jenjang pendidikan TK/SD/SMP adalah kecakapan personal salah satunya adalah kecakapan berpikir (*thinking skill*) yang sangat diperlukan dalam proses pembelajaran dan merupakan

prasyarat yang harus diupayakan berlangsung pada jenjang ini.

Berpikir adalah suatu gejala mental yang bisa menghubungkan hal-hal kita ketahui. Ia merupakan proses dialektis. Artinya, selama kita berpikir, dalam pikiran itu terjadi tanya-jawab, untuk bisa meletakkan hubungan-hubungan antara pengetahuan kita dengan tepat. Tanya jawab itulah yang memberikan arah kepada pikiran kita [18].

Belajar pada dasarnya merupakan proses untuk membantu perkembangan kecakapan berpikir (*thinking skill*). Kecakapan berpikir adalah salah satu aspek kecakapan hidup (*life skill*) yang sangat perlu mendapat perhatian dan dikembangkan melalui proses pendidikan

Menurut [19], yang termasuk bagian dalam kecakapan berpikir adalah memprediksi, menginferensi, membandingkan/kontras, mengklasifikasi, menggeneralisasi, menghipotesis, memprioritas, mengevaluasi.

Kecakapan berpikir merupakan kecakapan dalam menggunakan rasio atau pikiran. Kecakapan ini meliputi kecakapan menggali informasi, kecakapan mengolah informasi, kecakapan mengambil keputusan secara cerdas, serta kecakapan memecahkan masalah secara tepat dan baik [20].

Menurut [21], makna dari pembelajaran yang mendidik dalam konteks standar proses pendidikan di Indonesia ditunjukkan oleh beberapa prinsip-prinsip, yakni 1) pembelajaran sebagai pengembangan kemampuan berpikir, 2) pembelajaran untuk pengembangan fungsi otak, dan 3) proses belajar berlangsung sepanjang hayat.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kajian teori diatas penggunaan media *macromedia flash insert video* berbasis *inquiry training* dapat memfasilitasi guru untuk mengubah paradigma yang selama ini dialami oleh guru dalam mengatasi keterbatasan dalam pembelajaran yang selama ini hanya terfokus pada guru (*teaceher centered*) menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*), mengatasi permasalahan yang biasanya

terjadi dalam proses pembelajaran yang selalu terbentur pada keterbatasan ruang dan waktu. Dengan penggunaan *macromedia flash* berbasis *inquiry training* siswa akan diajarkan dengan media yang interaktif yang dapat meningkatkan kemampuan intelek siswa, khususnya kemampuan berpikirnya, kemampuan dalam menyelesaikan masalah secara sistematis, terciptanya kondisi pembelajaran dimana siswa merasa bahwa belajar merupakan suatu kebutuhan. Suatu proses pendidikan di sekolah tidak hanya menekankan kepada akumulasi pengetahuan tentang materi pelajaran, tetapi yang lebih diutamakan adalah kemampuan peserta didik untuk memperoleh pengetahuannya sendiri (kemandirian belajar/*self regulated learning*). Oleh karena itu, proses pembelajaran hendaknya dapat merangsang peserta didik untuk mengeksplorasi dan proses berpikirnya sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alpiyanto, Dalle, J., Sukardi, I., & et, a. (2014). *Aplikasi Pendidikan Karakter & Pembelajaran yang Mencerdaskan Berbasis Hati Nurani* (Vol. II). Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- [2] Hosnan. (2016). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21* (Vol. III). (R. Sikumbang, Ed.) Bogor: Ghalia Indonesia.
- [3] Aunurrahman. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: CV. Alfabeta
- [4] Barron, Ivers, K., & E, A. (2010). *Multimedia Projects in Education Designing, Producing and Assessing* (4th Edition ed.). Santa Barbara, California, USA: Libraries Unlimited.
- [5] Chee, T. S., & Wong, A. F. (2003). *Teaching and Learning with Technology an Asia-Pacific Perspective*. Prentice Hall, Singapore: Pearson Education Asia Pte Ltd.
- [6] Munir. (2012). *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- [7] Prastowo, & Andi. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.

- [8] Suprihatiningrum, J. (2016). *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi* (Vol. ii). Sleman, Yogyakarta, Indonesia: Ar- Ruzz Media.
- [9] Perfetti, C., & Spool, J. (2002). *Macromedia Flash: A New Hope for Web Applications*. Bradford: User Interface Engineering.
- [10]
- [11] Anam, K. (2016). *Pembelajaran Berbasis Inkuiri : Metode dan Aplikasi* (Vol. II). Yogyakarta, Pustaka Pelajar.
- [12] Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2004). *Models of Teaching* (VII ed.). USA, America: Pearson Education, Inc.
- [13] Horsley, L., Olson, S., & Susan. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington D.C: National Academy Press.
- [14] Gaol, D., & Sirait, M. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training menggunakan Media Powerpoint terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inpafi, II*.
- [15] Hutagalung, A. (2013). Efek Model Pembelajaran Inquiry Training berbasis Media Komputer terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika, II*.
- [16] Heri, R. (2014). *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik* (Vol. II). Bandung: Nusa Media.
- [17] Muhammad Hifni, B. M. (2015). Efek Model Pembelajaran Inquiry Training Menggunakan Media Macromedia Flash terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Logis. *Pendidikan Fisika, IV*, 1.
- [18] Heri, R. (2014). *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik* (Vol. II). Bandung: Nusa Media.
- [19] Fogarty, R. (1991). *How To Integrated The Curricula* (Vol. VI). Illinois, United States of America: Skylight Publishing.Inc.
- [20] Depdiknas, B. (n.d.). www.puskur.net.
- [21] Jufri, W. (2013). *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.

Penerapan *Active Learning* dalam Pembelajaran IPA untuk Menyiapkan Generasi Emas 2045

Siwi Purwanti

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Ahmad Dahlan
siwi.purwanti@pgsd.uad.ac.id

Abstrak—Kajian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan *active learning* dalam pembelajaran IPA untuk menyiapkan generasi emas 2045. Tantangan dan tuntutan jaman kedepan semakin kompleks. Perlu persiapan yang matang untuk menyiapkan semuanya, salah satunya menyiapkan generasi muda melalui pendidikan. Pendidikan dapat diperoleh dengan pembelajaran di kelas. Proses pembelajaran bukan hanya sekedar tranfer ilmu pengetahuan, melainkan peserta didik harus aktif dan kreatif dalam belajar. Peran guru sangat berpengaruh untuk mendesain *active learning* di kelas khususnya dalam pembelajaran IPA. *Active learning* yang bisa diterapkan guru dalam pembelajaran IPA yaitu: model analisis konsep, model berpikir kreatif, model belajar eksperensial, dan model penelitian kelompok. Dengan adanya *active learning* dapat menjadikan peserta didik sebagai generasi muda menjadi pribadi yang aktif dan kreatif, sehingga dapat memecahkan persoalan dalam kehidupan sehari-hari.

Kata kunci: *active learning, model pembelajaran IPA, generasi emas 2045*

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Pembelajaran merupakan interaksi antara peserta didik dengan pendidikan lingkungannya. Pembelajaran akan lebih bermakna apabila peserta didik ikut aktif dan berperan serta. Guru sebagai ujung tombak pendidikan, sangat berperan dalam proses pembelajaran. Peran guru dalam kegiatan pembelajaran di sekolah relatif tinggi. Pembelajaran yang ada di sekolah kebanyakan masih terjadi hanya satu arah. Peserta didik cenderung pasif dan kurang tertarik ke dalam pembelajaran. Untuk itu

guru perlu menggunakan model pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik. Selain itu guru juga harus mengaitkan pembelajaran ke dalam kehidupan-sehari-hari. Agar peserta didik terampil dalam memecahkan persoalan dan mampu bersaing di dunia global, bahkan internasional. Peserta didik yang aktif dan terampil dalam pembelajaran diharapkan mampu menjadi generasi emas yang handal di tahun 2045. Generasi emas di tahun 2045 adalah mereka yang sekarang masih sekolah di SD maupun SMP, seperti pada [1] bahwa pemimpin bangsa tahun 2045 adalah mereka yang saat ini sedang duduk di bangku sekolah, baik pendidikan usia dini, pendidikan dasar atau pendidikan menengah.

Sains atau IPA merupakan kumpulan dari ketiga hal yaitu sikap, proses, dan produk. Untuk dapat membelajarkan sains secara benar harus meliputi ketiganya. Selama ini banyak guru yang hanya berorientasi pada produk saja, tanpa memperhatikan sikap dan proses. Sikap dan proses merupakan hal yang sangat penting dalam pembelajaran sains. Pada makalah ini akan dibahas bagaimana cara penerapan *active learning* dalam pembelajaran IPA untuk menyiapkan generasi emas 2045. Peran guru sangat berpengaruh untuk mendesain *active learning* di kelas khususnya dalam pembelajaran IPA. *Active learning* yang bisa diterapkan guru dalam pembelajaran IPA yaitu: model analisis konsep, model berpikir kreatif, model belajar eksperensial, dan model penelitian kelompok.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam kajian ini yaitu bagaimana cara penerapan *active learning* dalam pembelajaran IPA untuk menyiapkan generasi emas 2045.

Signifikansi Masalah

- 1) Bagi penulis, hasil kajian ini sebagai referensi dalam penelitian selanjutnya.
- 2) Bagi guru, hasil kajian dapat digunakan sebagai referansi agar pembelajaran di kelas menjadi aktif dan lebih unggul dalam menyiapkan generasi emas 2045

3) Bagi pengambil kebijakan pendidikan, hasil kajian ini dapat menjadi pertimbangan untuk mengambil kebijakan yang terkait dengan dunia pendidikan

PEMBAHASAN

Generasi Emas 2045

Indonesia akan menuju puncak emasnya pada tahun 2045. Karena pada saat itu Indonesia genap berusia 100 tahun. Ada dua pengertian tentang generasi emas [2]. Pertama, generasi emas berkaitan dengan bagaimana keadaan generasi Indonesia ketika berusia 100 tahun merdeka, dan yang kedua adalah generasi emas penjabaran dari kata “EMAS”. Bagian kedua merupakan penjabaran dari kata “EMAS” yaitu “Energik, Multitalenta, Aktif, dan Spiritual. Energik berarti penuh dengan semangat. Apabila seorang individu memiliki semangat yang tinggi otomatis akan berpengaruh terhadap kehidupannya. Kehidupannya akan menjadi terarah dan semua aktivitas bisa terlaksana dengan baik. Multitalenta berarti memiliki berbagai macam *intelligence*, seperti [1] multitalenta bisa digambarkan sebagai *multiintelligence*, baik cerdas dalam hal logika matematika, cerdas dari aspek bahasa verbal, cerdas dalam hal visual spasial, kinestetik, interpersonal, intrapersonal, dan cerdas secara natural. Generasi emas yang kita bangun adalah generasi yang secara terus menerus mau mengembangkan diri, terbuka terhadap perubahan ilmu pengetahuan dan teknologi. Aktif berarti giat dalam bekerja dan berusaha. Melakukan pekerjaannya dengan baik dan tekun, selalu berusaha menjadi yang terbaik. Spiritual berhubungan dengan keyakinan yang dianutnya. Generasi muda yang spiritualnya bagus dia akan menjalankan perintah Tuhannya dengan baik, menjauhkan diri dari hal yang dilarang, seperti memakai narkoba, minuman keras, dan seks bebas.

Pada masa sekarang ini di Indonesia masih banyak sekali persoalan yang belum terpecahkan dengan tuntas, seperti korupsi, kemiskinan, kualitas pendidikan yang memprihatinkan di daerah-daerah tertentu, kriminalitas yang semakin

meningkat. Jika Indonesia gagal mempersiapkan generasi emas, maka masa mendatang tingkat kerusakan dan kriminal di Indonesia akan semakin meningkat. Untuk menghadapi tantangan menuju tahun 2045 [3] menawarkan delapan langkah, yaitu: a) Memberantas Kemiskinan dan Kelaparan Ekstrim, (b) Mencapai Pendidikan Dasar untuk semua, (c) Mendorong Kesetaraan Gender dan Pemberdayaan, (d) Perempuan Menurunkan Angka Kematian Anak, (e) Meningkatkan Kesehatan Ibu, (f) Memerangi HIV/AIDS, Malaria, dan Penyakit Menular lainnya, (g) Memastikan Kelestarian Lingkungan Hidup, dan (h) Mengembangkan Kemitraan Global untuk Pembangunan. Dari kedelapan langkah itu, yang paling dapat kita wujudkan sebagai pendidik yaitu pada point ke-dua, mencapai pendidikan dasar untuk semua. Guru dapat berkontribusi banyak terhadap perkembangan generasi emas ini melalui pendidikan. Pendidikan yang dapat mencetak generasi emas adalah yang mampu membuat peserta didik berpikir aktif dan kreatif. Dengan mereka berpikir aktif dan kreatif mereka terbiasa memecahkan persoalan di sekolah, dan harapannya mereka juga dapat memecahkan persoalan dalam kehidupan sehari-hari. Guru harus dapat mendesain pembelajaran aktif di kelas.

Active Learning (Pembelajaran Aktif) dalam pembelajaran IPA

Active Learning merupakan salah satu metode yang dapat melibatkan peserta didik di dalam proses pembelajaran. Pengertian *active learning* [4] merupakan sebuah kesatuan sumber kumpulan strategi-strategi pembelajaran yang komprehensif. Lebih lanjut [5] mengatakan bahwa *Active Learning* dimaksudkan untuk mengoptimalkan penggunaan semua potensi yang dimiliki oleh peserta didik sehingga bisa mencapai hasil belajar yang memuaskan sesuai karakteristik yang mereka miliki. Belajar aktif meliputi berbagai cara untuk membuat peserta didik aktif sejak awal melalui aktifitas-aktifitas yang membangun kerja kelompok dan peserta didik harus terlibat langsung dalam pembelajaran seperti yang dikemukakan [6]

yaitu:

- a) Merancang kegiatan pembelajaran yang lebih banyak pada pembelajaran individual dan kelompok kecil
- b) Mementingkan eksperimen langsung oleh peserta didik dibandingkan dengan demonstrasi
- c) Menggunakan media yang langsung digunakan oleh peserta didik
- d) Memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempraktekkan gerakan psikomotorik yang dicontohkan.
- e) Melibatkan peserta didik mencari informasi/pesan dari sumber informasi di luar kelas atau luar sekolah.
- f) Melibatkan peserta didik dalam merangkum atau menyimpulkan informasi pesan pembelajaran

Pengertian pembelajaran aktif

Pada pembelajaran aktif, hendaknya dapat mengoptimalkan seluruh potensi yang dimiliki peserta didik. *Active Learning* [7] memiliki sintak-sintak sebagai berikut seperti:

- a) Fase 1: menyampaikan tujuan dan motivasi peserta didik

Pada fase pertama guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran disampaikan agar peserta didik mengetahui dan fokus terhadap apa yang mau mereka pelajari. Guru juga harus memotivasi peserta didik agar lebih bersemangat dalam belajar.

- b) Fase 2: menyajikan informasi

Guru perlu menyampaikan informasi-informasi penting terkait pembelajaran. Misalnya tentang apa yang akan mereka pelajari dan kegiatan apa yang akan mereka lakukan.

- c) Fase 3: mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok

Ada berbagai cara dalam mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok. Antara lain dengan cara menyuruh peserta didik berhitung, kemudian berkumpul sesuai kelompoknya. Guru juga dapat membagi kelompok dengan

kemampuan yang berbeda atau heterogen.

d) Fase 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar.

Guru juga perlu melakukan bimbingan kepada peserta didik. Dengan adanya pembimbingan kelompok, guru akan dapat mengontrol kerja peserta didik.

e) Fase 5: Evaluasi

Pada fase ini, peserta didik mempresentasikan hasil diskusi atau kerja kelompok mereka. Guru akan mengevaluasi tentang hasil kerja mereka. Apabila masih ada yang kurang guru akan memberikan penjelasan.

f) Fase 6: Memberikan penghargaan

Pada fase ini guru akan memberikan penghargaan menurut kriteria yang telah dibuat. Dengan adanya penghargaan dapat memberikan motivasi dan semangat baru kepada peserta didik.

Pada pembelajaran aktif peserta didik harus selalu berperan aktif baik dalam proses pembelajaran, maupun aktif berinteraksi dengan guru dan sesama teman. Pembelajaran aktif memiliki karakteristik sebagai berikut [8]:

- a) Penekanan proses pembelajaran bukan pada penyampaian informasi oleh pengajar melainkan pada pengembangan keterampilan pemikiran analitis dan kritis terhadap topik atau permasalahan yang dibahas.
- b) Peserta didik tidak hanya belajar secara pasif tetapi mengerjakan sesuatu yang berkaitan dengan materi pelajaran
- c) Penekanan pada eksplorasi nilai-nilai dan sikap-sikap yang berhubungan dengan materi pelajaran
- d) Peserta didik lebih banyak dituntut untuk berpikir kritis, menganalisa, dan melakukan evaluasi
- e) Umpan balik yang lebih cepat akan terjadi pada proses pembelajaran

Sains berasal dari bahasa latin *scientia* yang artinya pengetahuan. Dalam bahasa German: *Wissenschaft* yang berarti pengetahuan yang tersusun secara

sistematik. Sains bukan sekedar kumpulan pengetahuan yang terisolasi satu sama lain akan tetapi telah terorganisir secara sistematis. Pada umumnya istilah sains menunjuk pada bidang umum ilmiah yaitu suatu istilah yang dapat menimbulkan daya tarik untuk menginterpretasi lebih dekat melalui penyelidikan. Hakikat sains meliputi 4 unsur utama yaitu

- a) Sikap : rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat di pecahkan melalui prosedur yang benar : IPA bersifat *open ended*.
- b) Proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah, metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancang eksperimen, atau percobaan, evaluasi, pengukuran dan penarikan kesimpulan.
- c) Produk: berupa fakta ,prinsip, teori, hukum.
- d) Aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan.

Ilmu Pengetahuan Alam (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 proses penemuan. Pembelajaran 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. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pelaksanaan pembelajaran merupakan implementasi dari RPP. Pelaksanaan pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Pembelajaran sains sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Oleh karena itu pembelajaran IPA di SD maupun SMP/MTs menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan

keterampilan proses dan sikap ilmiah. Selain itu dalam proses pembelajaran pendidik memberikan keteladanan. Guru diharapkan dapat merancang pembelajaran yang aktif dan menyenangkan. Beberapa model pembelajaran aktif yang dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA yaitu [9]::

1) Model analisis konsep (*Concept Analysis Model*)

Melalui model analisis konsep ini peserta didik diberi pengajaran secara sistematis tentang bagaimana memproses informasi. Model ini didasarkan pada asumsi bahwa peserta didik harus belajar untuk dapat membuat konseptualisasi objek dan membuat pengertian atas lingkungannya. Mereka harus diberi pengalaman berupa praktek langsung untuk meningkatkan kemampuan klasifikasi. Hal ini serupa dengan yang dikemukakan [10] bahwa pendekatan pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara langsung akan menghasilkan pembelajaran lebih efektif, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran. Dengan model seperti ini mereka tidak hanya belajar tentang konsep-konsep penting tentang materi IPA namun sekaligus belajar tentang sesuatu yang berhubungan dengan lingkungan.

2) Model Berfikir Kreatif (*Creative Thinking Model*)

Model ini dirancang untuk meningkatkan kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), dan keaslian (*originality*) ketika peserta didik berinteraksi dengan objek, peristiwa, konsep, dan perasaan. Model Berfikir Kreatif didasarkan pada asumsi bahwa peserta didik dapat dan harus diajar teknik-teknik yang dapat merangsang kreativitasnya. Berpikir kreatif melibatkan aktivitas-aktivitas seperti menggunakan proses-proses berpikir dasar untuk mengembangkan atau menciptakan ide atau produk yang baru, estetis, konstruktif, berhubungan dengan persepsi dan konsep, serta menekankan aspek berpikir intuitif serasional mungkin. Pembelajaran yang merangsang kreativitas salah satu contohnya melalui pembelajaran berbasis masalah atau PBL (*Problem Based Learning*). Pembelajaran berbasis masalah dapat menyajikan masalah yang autentik dan bermakna sehingga

memunculkan ide-ide kreatif dalam pemecahan masalah. Ada empat fase dalam pembelajaran berbasis masalah yaitu [11]:

a) Fase 1

Merivew dan menyajikan masalah. Guru merivew pengetahuan untuk memecahkan masalah dan menyajikan secara lebih spesifik kepada peserta didik. Tujuan fase ini yaitu untuk menarik perhatian peserta didik masuk kedalam pembelajaran, dan mulai fokus pada masalah mereka

b) Fase 2

Menyusun strategi. Pada fase ini peserta didik mulai menyusun strategi untuk memecahkan persoalan. Tugas guru disini memberikan masukan atau umpan balik terhadap strategi yang mereka pilih. Tujuan dari fase ini adalah guru dapat mengetahui strategi yang akan mereka gunakan

c) Fase 3

Menerapkan strategi. Peserta didik menerapkan strategi yang mereka pilih untuk memecahkan masalah. Guru pekerjaan mereka dan memberi umpab balik. Tujuan dari fase 3 adalah guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk ber-eksperimen untuk memecahkan masalah mereka.

d) Fase 4

Berdiskusi dan mengevaluasi hasil. Peserta didik melalukan diskusi dengan dibimbing guru. Mereka menyampaikan hasil dari pekerjaan dalam memecahkan masalah, mengidentifikasi kesulitan dan hasil yang diperoleh. Tujuan dari tahap ini adalah peserta didik dapat mengevaluasi semua hasil pekerjaan mereka.

3) Model Belajar Eksperensial (*The Experiential Learning Models*)

Model Belajar Eksperensial ini memberi kesempatan kepada peserta didik untuk beraktivitas dengan lingkungan sekitarnya. Model belajar ini didasarkan pada penemuan Piaget bahwa perkembangan kognitif terjadi apabila anak berinteraksi dengan aspek-aspek lingkungan . Interaksi anak dengan lingkungan dapat menjadi

metode yang efektif bagi anak untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya. Tugas guru adalah memberikan kesempatan kepada anak pengalaman belajar sesuai tahap perkembangan mereka. Guru harus dapat membangkitkan *curiosity* peserta didik. Anak pada khususnya membutuhkan waktu untuk berinteraksi dengan objek yang konkrit untuk lebih meningkatkan pemahaman.

4) Model Penelitian Kelompok (*The Group Inquiry Model*)

Model Penelitian Kelompok ini melatih peserta didik belajar dalam kelompok untuk meneliti topik-topik yang kompleks. Model ini berasumsi bahwa kemampuan untuk mengikuti dan menyelesaikan tugas-tugas dalam kelompok adalah penting. Dengan bekerja dalam kelompok, peserta didik juga akan memahami sifat karakteristik teman satu sama lain. Mereka akan saling berbagi tugas dalam kelompok, belajar berorganisasi dan mengatur kelompoknya. Adanya pembagian tugas dalam kelompok dapat melatih mereka bertanggung jawab terhadap pekerjaannya, sehingga semua peserta didik dapat aktif dalam pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Guru harus mempersiapkan generasi emas 2045 sejak sekarang. Salah satu yang dapat dilakukan adalah mendesain pembelajaran secara aktif. Peran guru sangat berpengaruh untuk mendesain *active learning* di kelas khususnya dalam pembelajaran IPA. *Active learning* yang bisa diterapkan guru dalam pembelajaran IPA yaitu: model analisis konsep, model berpikir kreatif, model belajar eksperensial, dan model penelitian kelompok. Dengan adanya *active learning* dapat menjadikan peserta didik sebagai generasi muda menjadi pribadi yang aktif dan kreatif, sehingga dapat memecahkan persoalan dalam kehidupan sehari-hari.

Saran

Mengingat pentingnya *active learning* dalam pembelajaran, maka kajian ini dapat digunakan guru sebagai referensi dalam pembelajaran IPA, yaitu dengan penerapan *active learning* dalam pembelajaran untuk mempersiapkan generasi emas 2045.

DAFTAR PUSTAKA

- [88] Triyono, Menyiapkan Generasi Emas 2045, Prosiding Seminar Nasional Active Learning Facilitator Association (ALFA) VI Pemantapan *Active Learning* dan *National Identity* Di Era MEA Menuju Generasi Emas Indonesia Yang Santun Berbahasa, Universitas Widya Dharma Klaten, 2016.
- [89] Kowpeuw, Pilipus M, Mimpi Memiliki Generasi Emas Sentani, Jakarta, tp, 2015.
- [90] Sugiharto, Menyongsong Indonesia Emas 2045, Disampaikan pada kuliah perdana Universitas Sarjanawiyata Tamanpeserta didik Yogyakarta, 2012.
- [91] Silberman, Active Learning, 101 Strategi Pembelajaran Aktif, Translate by Sarjuli 2007, Yogyakarta, Pustaka Insan Madani, 2005.
- [92] Hartono, Strategi Pembelajaran Active Learning, Jakarta: Rineka Cipta, 2008.
- [93] Dimiyati dan Mudjiono. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta, 2009.
- [94] Machmudah, Aktif Learning Dalam Pembelajaran. Malang: UIN-Malang Press.
- [95] Bonwell, C.C, Center for Teaching and Learning, Active Learning: Creating excitement in the classroom. St Louis College of Pharmacy, 1955.
- [96] Henerson, Bank and Eu, Practical Guide to Program Planning. New York: Teachers College, Columbia University, 1981.
- [97] Daryanto dan Mulyo Rahardjo. Model Pembelajaran Inovatif. Yogyakarta: Gava Media, 2012.
- [98] Paul Eggen and Don Kauchak, Strategies and Models for Teacher, Teaching Content and Thingking Skills, Pearson Education, 2012.

Pembelajaran IPA Berbasis *Learning Cycle* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses IPA dan Sikap Tanggung Jawab Peserta Didik

Wuri Handayani

Guru di SMPN 3 Mamuju Sulawesi Barat, Indonesia
Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia
wurie1979@gmail.com

Abstrak—Keterampilan proses merupakan keterampilan yang sangat penting dimiliki oleh peserta didik karena keterampilan tersebut dapat mendorong peserta didik lebih kreatif dan mampu memecahkan masalah. Keterampilan tersebut sangat dibutuhkan utamanya menghadapi era modern yang semakin berkembang, kompleks, dan kompetitif. Selain keterampilan, karakter yang baik juga perlu ditekankan dalam pendidikan karena karakter atau sikap yang baik sangat menentukan keberhasilan seseorang. Salah satu sikap yang perlu ditanamkan adalah tanggung jawab. *Learning cycle* sebagai model pembelajaran yang memiliki beberapa fase dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses IPA dan sikap tanggung jawab peserta didik karena *learning cycle* mendorong peserta didik untuk berpikir ilmiah, membangun konsep dan mengaplikasikan konsep pada berbagai situasi. Oleh karena itu guru sebagai pendidik harus mampu merancang pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses IPA dan sikap tanggung jawab salah satunya dengan mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis *learning cycle*.

Kata Kunci: Pembelajaran IPA, *Learning Cycle*, keterampilan proses IPA, tanggung jawab

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi pada abad 21 ini telah memasuki berbagai sendi kehidupan manusia tidak terkecuali dalam dunia pendidikan. Teknologi dan IPA tidak bisa dipisahkan, perkembangan dalam bidang IPA juga berdampak pada perkembangan teknologi. Adanya kemajuan teknologi yang sangat pesat dibarengi dengan dampak yang ditimbulkannya menuntut masyarakat untuk memiliki literasi

IPA dan teknologi dasar, yaitu pemahaman dan kesadaran tentang IPA dan teknologi. Pemahaman dan kesadaran ini dapat diperoleh lewat pembelajaran IPA di Sekolah Menengah. Dalam permendiknas No. 22 Tahun 2006 disebutkan bahwa tujuan pembelajaran IPA di sekolah meliputi : (1) meningkatkan keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa lewat keteraturan alam ciptaanNYA, (2) mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, (3) mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat, (4) melakukan inkuiri ilmiah untuk meningkatkan kemampuan berpikir, bersikap, bertindak ilmiah, dan berkomunikasi, (5) meningkatkan kesadaran untuk berpartisipasi menjaga lingkungan serta sumber daya alam, (6) meningkatkan kesadaran menghargai alam sebagai salah satu ciptaan Tuhan, (7) meningkatkan pengetahuan, konsep, dan keterampilan IPA.

Berdasarkan tujuan pembelajaran IPA untuk jenjang SMP dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA meliputi tiga aspek yaitu kognitif, keterampilan dan sikap. Salah satu keterampilan yang perlu dimiliki oleh peserta didik adalah keterampilan proses karena keterampilan ini dapat membantu peserta didik dalam menghadapi berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Selain keterampilan, sikap peserta didik juga harus mendapat perhatian karena sikap yang menjadi penentu keberhasilan seseorang dalam mengarungi kehidupan. Salah satu sikap yang penting ditanamkan adalah tanggung jawab.

Guru sebagai salah satu faktor pendukung keberhasilan pembelajaran IPA di sekolah harus kreatif dalam mendesain pembelajaran sehingga peserta didik tertarik untuk belajar IPA. Penggunaan model-model pembelajaran dapat digunakan guru untuk meningkatkan kemampuan peserta didik khususnya dalam memahami konsep-konsep IPA. *Learning cycle* merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman konsep, sikap, dan keterampilan peserta didik.

PEMBELAJARAN IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan, karena segala sesuatu yang ada dalam kehidupan ini tergantung pada alam. IPA merupakan rumpun ilmu yang memiliki karakteristik yaitu mempelajari fenomena alam yang faktual, baik berupa kenyataan atau kejadian dan hubungan sebab akibatnya. Ada dua hal yang sangat berkaitan dalam IPA yaitu produk dan proses. IPA sebagai produk merupakan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. IPA sebagai proses berupa kerja ilmiah [1].

Referensi [2] mengungkapkan empat dimensi IPA yaitu *science as a way of thinking* (cara berfikir), *science as a way of investigation* (cara penyelidikan), *science as a body of knowledge* (tubuh pengetahuan). Dari pernyataan tersebut maka IPA dapat disimpulkan sebagai sikap, proses, dan produk. Carin mendeskripsikan IPA sebagai fakta, konsep, prinsip dan hukum. Fakta merupakan hasil dari aktifitas empirik sedangkan konsep, prinsip, dan hukum diperoleh dari analisis.

Pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung peserta didik untuk memahami alam sekitar melalui pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah [3]. Proses pembelajaran IPA harus memperhatikan IPA sebagai proses dan produk. Proses pembelajaran IPA meliputi tiga tahap yaitu tahap perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian hasil belajar. Menurut [4] pembelajaran IPA harus bermakna dan relevan, merefleksikan hakikat IPA sehingga pembelajaran tidak hanya berorientasi pada proses tapi juga produk dan memajukan sikap terhadap IPA seperti jujur, berfikir terbuka, kritis, rasa ingin tahu, rendah hati sebagaimana seorang ilmuwan. Senada dengan [4], [5] mengemukakan taksonomi pembelajaran IPA dalam lima domain yaitu 1) *knowing and understanding*, 2) *exploring and discovering*, 3) *imagining and creating*, 4) *feeling and valuing*, dan 5) *using and applying*. Dari kelima domain tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA mencakup aspek pengetahuan, proses, kreativitas, sikap, dan aplikasi. Lima domain IPA menurut [5] tersebut sangat penting dimiliki oleh peserta didik karena dapat membantu peserta

didik untuk memahami kehidupan dan menyelesaikan masalah untuk kehidupan yang lebih baik.

Referensi [6] mendeskripsikan nilai-nilai penting dalam pembelajaran IPA yaitu 1) memahami dan menjelaskan fenomena alam, 2) memahami diri sendiri, 3) menumbuhkan minat dan daya tarik pada IPA, dan 4) IPA merupakan bagian dari budaya. Referensi [7] juga mengemukakan tiga hal penting dalam pembelajaran IPA yaitu 1) pengembangan sikap peserta didik, 2) pengembangan keterampilan berpikir, dan 3) pengembangan pengetahuan lewat pengalaman di alam.

LEARNING CYCLE

Learning Cycle merupakan model pembelajaran yang pertama kali di desain oleh Robert Karplus dalam *Science Curriculum Improvement Study* (SCIS) model ini terdiri atas tiga fase. Pada fase pertama peserta didik bekerja secara individu atau kelompok kecil dengan materi-materi IPA yang menjadi topik atau pertanyaan. Fase kedua, peserta didik dibimbing oleh guru melakukan diskusi mengenai konsep-konsep IPA. Pada fase ketiga peserta didik mengaplikasikan konsep baru pada materi-materi yang berbeda[8].

Learning Cycle atau *teaching cycle* pada awalnya merupakan pendekatan pembelajaran induktif yang berubah menjadi pendekatan inkuiri pada pembelajaran IPA di sekolah [5]. Menurut [5] terdapat 3 fase dalam pembelajaran *Learning Cycle* yaitu 1) *exploration*, 2) *invention*, dan 3) *application*. [9] juga mengemukakan 3 fase *learning cycle* yaitu 1) fase explorasi (*exploration phase*), 2) fase pengenalan istilah, 3) Fase aplikasi konsep.

1) Fase Eksplorasi (*Exploration Phase*)

Pada fase eksplorasi, peserta didik belajar melalui tindakan-tindakan dan reaksi-reaksi mereka sendiri dalam situasi baru. Peserta didik juga melakukan eksplorasi terhadap suatu fenomena baru dengan sedikit bimbingan. Fenomena baru tersebut menimbulkan pertanyaan-pertanyaan yang tidak dapat mereka pecahkan dengan konsep atau penalaran awal yang mereka miliki. Kondisi ini akan

memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengemukakan gagasan yang bertentangan yang dapat menimbulkan perdebatan dan analisis alasan-alasan untuk ide-ide yang mereka kemukakan. Eksplorasi juga mengarahkan mereka ke identifikasi pola keteraturan dalam fenomena yang diselidiki. Kegiatan ini akan memberi pengalaman fisik dan interaksi sosial antara peserta didik dan gurunya.

2) Fase Pengenalan Istilah (*Term Introduction Phase*)

Fase pengenalan istilah dimulai dengan memperkenalkan suatu istilah baru yang digunakan untuk menamai pola yang ditemukan selama eksplorasi. Istilah ini dapat diperkenalkan oleh guru, buku teks, film, atau media lain. Fase ini selalu mengikuti eksplorasi dan berhubungan langsung pada pola yang mereka temukan selama kegiatan eksplorasi. Peserta didik hendaknya dianjurkan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pola-pola baru sebelum diutarakan ke kelas.

3) Fase Aplikasi Konsep (*Concept Application Phase*)

Pada fase aplikasi konsep, peserta didik mengaplikasikan konsep atau pola pemikiran yang telah mereka kuasai untuk memecahkan masalah pada situasi yang berbeda. Dalam hal ini guru menyiapkan masalah-masalah yang dapat dipecahkan berdasarkan konsep yang telah peserta didik peroleh pada fase sebelumnya.

Learning Cycle merupakan salah satu cara dalam tahap inkuiri dan terjadi dalam beberapa fase yaitu fase exploration, concept development, dan expansion [10]. *Learning Cycle* menggerakkan peserta didik melalui scientific investigation dengan cara mendorong peserta didik untuk melakukan eksplorasi terhadap materi, membangun konsep, dan mengaplikasikan konsep pada berbagai situasi. Pendekatan *Learning Cycle* juga mendorong peserta didik untuk membuat ide-ide yang ilmiah mengembangkan penalaran ilmiah, dan meningkatkan minat untuk mempelajari IPA di kelas.

Learning cycle yang pada awalnya terdiri atas tiga fase kemudian mengalami perkembangan menjadi empat fase yaitu 1) *exploration*, 2) *explanation*, 3) *elaboration*, dan 4) *evaluation*, selanjutnya oleh Bybee pada tahun 1993

mengembangkan Learning Cycle menjadi lima tahap (5E) yaitu 1) *Engagement*, 2) *exploration*, 3) *explanation*, 4) *elaboration*, dan 5) *evaluation* [11]. Model 5E *learning cycle* berasal dari teori bahwa belajar merupakan proses aktif dalam membangun pengetahuan baru dari pengetahuan yang telah ada [12]. *Learning cycle* model 5E yang diperkenalkan oleh Bybee kemudian dikembangkan menjadi model 7E oleh Eisenkraft [13]. Model 7E mengembangkan fase *engage* menjadi fase *elicit* dan *engage*, selanjutnya fase *elaborate* dan *evaluate* dikembangkan menjadi fase *elaborate*, *evaluate*, dan *extend*. Tujuan utama learning cycle model 7E yaitu untuk meningkatkan pemahaman awal dan mengaplikasikan konsep pada konteks yang baru. Penerapan model 7E pada pembelajaran IPA dapat meningkatkan pemahaman konsep dan prestasi akademik peserta didik [14]. Fase 7E Learning Cycle dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Fase 7E *learning cycle*

No	Fase	Deskripsi
1	<i>Elicit</i>	menekankan pada pentingnya konsep dan pemahaman awal peserta didik
2	<i>Engage</i>	Menarik perhatian peserta didik, membuat peserta didik berfikir mengenai materi pelajaran, serta memancing peserta didik untuk bertanya
3	<i>Explore</i>	Melibatkan peserta didik untuk melakukan observasi, mengumpulkan data, menentukan variabel, merancang dan mendesain percobaan, membuat grafik, interpretasi hasil, mengembangkan hipotesis, mengorganisir temuannya. Guru membuat pertanyaan, memberikan masukan, umpan balik, dan mengevaluasi pemahaman peserta didik
4	<i>Explain</i>	Peserta didik diperkenalkan model, hukum, dan teori-teori

5	<i>Elaborate</i>	Peserta didik mengaplikasikan pengetahuan mereka pada situasi yang lain, menghasilkan hipotesis dan pertanyaan baru untuk di eksplore
6	<i>Extend</i>	Merupakan perluasan dari fase <i>elaborate</i> yang bertujuan mengingatkan guru mengenai pentingnya peserta didik melatih ilmu yang telah diberikan. Peserta didik diharapkan mampu menerapkan pengetahuan mereka pada konteks yang berbeda dan tidak terbatas hanya pada tahap <i>elaborate</i>
7	<i>Evaluate</i>	Mengevaluasi pemahaman peserta didik baik secara formatif maupun sumatif.

Referensi [15] menyatakan tujuan *learning cycle* model 7E yaitu menekankan pada pentingnya pemahaman awal serta pengembangan atau penyampaian konsep pada peserta didik. Pendekatan *learning cycle* mampu meningkatkan tanggung jawab peserta didik dalam pembelajaran terutama pada fase eksplorasi dimana peserta didik bertanggung jawab dan meningkatkan kepercayaan dirinya untuk melakukan sesuatu sehingga mereka akan mudah menyelesaikan masalah yang dihadapinya. *Learning cycle* juga efektif untuk mengubah miskonsepsi peserta didik terhadap materi IPA [16]. [17] juga mengemukakan bahwa pendekatan *learning cycle* dapat membantu peserta didik memiliki ide-ide ilmiah, berfikir ilmiah, dan meningkatkan keterlibatan mereka di dalam kelas.

Referensi [8] mengemukakan kelebihan model LC yaitu 1) membimbing peserta didik untuk berfikir ilmiah, 2) menghubungkan peserta didik dengan pengalaman-pengalaman yang dimilikinya, 3) LC cocok diterapkan pada semua peserta didik dengan berbagai gaya belajar. [18] menambahkan bahwa LC merupakan model pembelajaran yang efektif dibanding model pembelajaran tradisional.

KETERAMPILAN PROSES

Keterampilan proses IPA menekankan pada kemampuan mengembangkan keterampilan menginvestigasi yang sering dikaitkan dengan *scientific inquiry* (Chiapetta&Koballa, 2010: 131), keterampilan proses yang dimaksud adalah *observing, classifying, inferring, measuring, using numbers, predicting, defining operationally, forming models, controlling variables, interpreting data, hypothesis, dan conducting experiment*. Keterampilan proses IPA tersebut dibagi menjadi keterampilan proses dasar (*basic process skills*) yang meliputi: 1) *observing*, 2) *classifying*, 3) *space/time relation*, 4) *using numbers*, 5) *measuring*, 6) *inferring*, 7) *predicting*, dan keterampilan proses terintegrasi (*integrated process skills*) yang meliputi: 1) *defining operationally*, 2) *formulating models*, 3) *controlling variables*, 4) *interpreting data*, 5) *hypothesizing*, 6) *experimenting*. Hammerman (2006: 56-57) juga memaparkan keterampilan proses IPA kedalam 12 aspek yaitu 1) *observation*, 2) *classification*, 3) *making inferences*, 4) *prediction*, 5) *measurement*, 6) *using number*, 6) *creating models*, 8) *defining operationally*, 9) *identifying variable*, 10) *formulating hypotheses*, 11) *recording and interpreting data*, dan 12) *drawing conclusions*.

Referensi [19] mengemukakan bahwa keterampilan proses IPA merupakan prosedur analisis dan empirik yang digunakan saintis untuk mengungkap misteri keajaiban alam. Keterampilan proses IPA sering juga disebut keterampilan belajar sepanjang hayat (*lifelong learning skills*), keterampilan proses ini dapat membantu siswa untuk menghadapi berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan pendapat [19], referensi [20] mengungkapkan bahwa pendidikan sains diharapkan dapat membuat individu menggunakan keterampilan proses IPA untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ada di sekitar mereka, melakukan observasi, analisis, hipotesis, eksperimen, menyimpulkan, mengeneralisasi, dan mengaplikasikan informasi yang mereka peroleh. Keterampilan proses IPA merupakan keterampilan-keterampilan yang dapat digunakan oleh individu dalam

setiap langkah dalam kehidupan sehari-hari dengan menjadi individu yang melek sains serta meningkatkan kualitas dan standar kehidupan melalui pemahaman terhadap sains di alam (*nature of science*). Dengan kata lain keterampilan proses IPA mempengaruhi kehidupan manusia baik secara personal, sosial, maupun global. Keterampilan proses IPA sangat dibutuhkan untuk menghasilkan dan menggunakan informasi ilmiah, melakukan riset, dan menyelesaikan masalah.

Referensi [21] mengungkapkan bahwa keterampilan proses IPA merupakan sesuatu yang penting dalam mengembangkan ide-ide yang besar yang dibutuhkan untuk menumbuhkan sikap ilmiah, keterampilan proses IPA tidak hanya penting bagi ilmuwan tapi juga bagi orang-orang yang ingin menjadi *scientifically literate person*. Keterampilan proses IPA ini harus terus dikembangkan secara aktif sebagai bagian dari pendidikan formal. Senada dengan [21], [22] juga berpendapat bahwa keterampilan proses IPA merupakan pondasi dari kegiatan ilmiah oleh karena keterampilan ini perlu dikembangkan pada anak-anak. Fakta dan konsep IPA merupakan batu loncatan bagi anak mengeksplor keterampilan proses tersebut. [8] menyatakan empat alasan mengapa keterampilan proses harus diajarkan pada pembelajaran IPA di kelas yaitu 1) meningkatkan kemampuan menggunakan indera, 2) mengembangkan kemampuan berbahasa, 3) menciptakan kelompok belajar, dan 4) meningkatkan sikap ingin tahu.

TANGGUNG JAWAB

Salah satu faktor yang menentukan kesuksesan hidup seseorang yaitu sikap tanggung jawab. Usia remaja merupakan masa untuk belajar dan menerima tanggung jawab sehingga kelak mereka dapat menjadi manusia dewasa yang sukses. Sikap tanggung jawab sangat penting dimiliki oleh peserta didik agar dapat menjadi warga negara yang baik oleh karena itu guru memiliki peran penting untuk membimbing peserta didik menjadi manusia yang bertanggung jawab dengan cara meningkatkan kemampuan peserta didik mengelola emosi, menghargai orang lain, menentukan

tujuan-tujuan yang pro sosial, menyelesaikan masalah, dan menggunakan berbagai keterampilan interpersonal untuk mengelola perkembangan mental yang relevan dengan tugasnya[23].

Tanggung jawab merupakan bagian dari moral yang meliputi kepedulian terhadap diri sendiri dan orang lain, menunaikan kewajiban, berkontribusi dalam kelompok, meringankan beban orang lain, dan membangun dunia yang lebih baik [24]. [25] menyatakan tanggung jawab merupakan sikap dan perilaku seseorang untuk menjalankan tugas dan kewajiban yang semestinya dia lakukan, baik terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial, dan budaya), negara, dan Tuhan. Seseorang yang memiliki sikap tanggung jawab akan melaksanakan tugasnya dengan sungguh-sungguh dan berani menanggung konsekuensi dari sikap, perkataan dan tingkah lakunya. Ciri-ciri sikap tanggung jawab menurut [25] yaitu: 1) memilih jalan lurus, 2) selalu memajukan diri sendiri, 3) menjaga kehormatan diri, 4) selalu waspada, 5) memiliki komitmen pada tugas, 6) melakukan tugas dengan standar yang terbaik, 7) mengakui semua perbuatannya, 8) menepati janji, 9) berani menanggung resiko atas tindakan dan ucapannya.

[26] mengungkapkan bahwa bertanggung jawab yaitu melaksanakan tugas secara bersungguh-sungguh serta berani menanggung konsekuensi dari sikap, perkataan, dan perilakunya. Indikator sikap tanggung jawab menurut Marzuki meliputi 1) menyelesaikan semua kewajiban, 2) tidak suka menyalahkan orang lain, 3) tidak lari dari tugas yang harus diselesaikan, 4) berani mengambil resiko. Tanggung jawab menurut [27] merupakan kemampuan untuk menerima dan memahami konsekuensi dari sebuah kebebasan dalam bertindak. Tanggung jawab membutuhkan kesabaran baik terhadap sesama peserta didik maupun terhadap guru. [28] mengemukakan bahwa guru seharusnya membimbing peserta didik agar termotivasi, merasa bernilai sehingga mereka mau bertanggung jawab terhadap pembelajarannya. Pemberian tugas berupa laporan penilaian diri merupakan salah satu cara untuk meningkatkan tanggung jawab peserta didik dalam pembelajaran. Hal senada juga dikemukakan oleh [29] bahwa memberikan tanggung jawab pada peserta

didik dapat meningkatkan partisipasi peserta didik di sekolah. Tanggung jawab tersebut dapat berupa 1) pemeliharaan sekolah, 2) membantu guru, dan 3) keamanan sekolah. Pemberian tanggung jawab tersebut diharapkan pada peserta didik akan tumbuh perasaan senang dan bangga bahwa mereka telah menunaikan tanggung jawab, melakukan hal yang berarti pada proses pembelajaran di sekolah, dan mendapatkan penghargaan atas tanggung jawab tersebut. Sebaliknya mereka akan merasa tidak bahagia ketika gagal menunaikan tanggung jawabnya tersebut.

KESIMPULAN

Pembelajaran IPA dalam aplikasinya harus memberikan kesempatan pada peserta didik untuk memahami alam sekitar melalui pengalaman langsung sehingga pembelajaran akan lebih bermakna. *Learning cycle* sebagai salah satu model pembelajaran dapat digunakan untuk meningkatkan keaktifan peserta didik, fase-fase dalam *learning cycle* juga mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik tentang IPA. Pada fase *learning cycle* peserta didik akan membangun konsep lewat pengalamannya sendiri, guru hanya memberikan sedikit bimbingan sehingga secara otomatis keterampilan proses serta tanggung jawab peserta didik dalam pembelajaran dapat tumbuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asih Widi Widiastuti & Eka Sulistyawati. (2015). Metodologi Pembelajaran IPA. Jakarta: Bumi Aksara
- [2] Chiapetta, E., & Koballa, T. (2010). Science Instruction in The Middle and Secondary Schools: Developing Fundamental Knowledge and Skills. Boston: Allyn & Bacon

- [3] Mendikbud (2014). Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 104 tahun 2014 tentang penilaian hasil belajar pendidik pada Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Mendikbud
- [4] Akinbobola, A., & Afolabi, F. (2010). Analysis of science Process Skills in West African Senior Secondary School Certificate Physics Practical Examination in Nigerian. *Bulgarian Journal of Science Education Policy*, 4, 32-47
- [5] Yager, R. E. (1992). *Science Curriculum Resource Handbook-A Practical Guide For K-12 Science Curriculum*. New York: Kraus International Publications
- [6] Wellington, J., & Ireson, G. (2012). *Science Learning Science Teaching*. USA: Routledge. Hal. 35
- [7] Martin, R., Sexton, C., Franklin, T., & Gerlovich, J. (2005). *Teaching Science for All Children. Inquiry for Constructing Understanding*. United State of America: Pearson
- [8] Settlage, J., & A.Southerland, s. (2012). *Teaching Science to Every Child. Using Culture As Starting Point*. United State of America: Routledge.
- [9] Lawson, A.E. (1995). *Science Teaching And The Development of Thinking*. California: Wadsworth Publishing Company
- [10] Marek, E. A. (2008). Why The Learning Cycle? *Journal of Elementry Science Education* , 63.
- [11] Qarareh, A. 0. (2012) The Effect of Using the learning cycle methode in teaching science on the education achievement of sixth grade. *International Journal Education Science*, 124
- [12] Glasgow, N. A., Cheyne, M., & Yerrick, R. K. (2010). *What Succesfull Science Teachers Do*. United State of America: Corwin
- [13] Esinkraft, A. (2003). *Expanding the 5E Model*. The Science Teacher
- [14] Balta, N., & Sarac, H. (2016). The Effect of 7E Learning Cycle on Learning in Science Teaching: A meta-analysis Study. *European Journal of Education Research*, 62-63

- [15] Taguiam, A. (2015). The Effect of 7E Learning Cycle Approach on Students' Conception on Changes in Matter, Energy and Time. *www. Journaldirect.com*, 122
- [16] TÜRKMEN, H., & USTA, E. (2007). The Role of Learning Cycle Approach Overcoming Misconception in Science. *Kastamanu Education Journal*, 496.
- [17] Brown, P. L., & Abell, S. K. (2007). Examining The Learning Cycle. Hal. 59
- [18] Damar, S. Y., & ERYILMAZ, A. (2016). The Impacy of The Metacognitive 7E Learning Cycle on Students' Epistemological Understandings. *Kastmonu Education Journal*, 24(2), 603-618.
- [19] Carin, A. A. (1993) *Teachibg Science Through Discovery*. New York: MacMillan Publishing Company
- [20] Aktamis, H., & Ergin, O. (2008). The Effect of Scientific Process Skills Education on Students' Scientific Creativity, Science Attitudes and Academic Achivements. *Asia-Pasific on Science Learning and Teaching*, 2.
- [21] Aziz, M. S., & Zain, A. N. (2010) *The Inclusion of Science Process Skills in Yemeni Secondary School Physis Textbooks*. *European Journal of Physics Education*, 45
- [22] Martin, D. J. (2006). *Elementry Science Methods. A Constructivist Approach*. Amerika Serikat: Thomson Wadsworth
- [23] Tyagi, P. S., & Dua, B. (2016). An Investigation of Responsibility Feelings Among Secondary School Students. *Indian Journal of Applied Research*, 509-511
- [24] Lickona, T. (1991). *Educating for Character. How Our School Can Teach Respect and Responsibility*. United State of America: A Bantam Book
- [25] Mohammad Mustari, P. (2014). *Nilai Karakter Refleksi Untuk Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- [26] Marzuki. (2015). *Pendidikan Karakter Islam*. Jakarta: Amzah
- [27] M. Alcota, Gauna, P. R., & Gonzales, F. (2012). Development of Ethical Practises and Social Responsibility in Dental Education at The University of Chile: Student and Faculty Perception. *European Journal of Dental Education*, 73
- [28] Cam, S. S., & Oruc, E. U. (2014). Learning Responsibility and Balanced Power. *International Journal of Instruction*, 9.

- [29] Kirschenbaum, H. (1995). 100 Ways to Enhance values and Morality in School and Youth Settings. United State of America: Allyn & Bacon



Evaluasi Pelaksanaan Program Pendidikan Guru MIPA Unggulan Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Eko Nursulistiyono, M.Pd¹, Dian Artha Kusumaningtyas, M.Pd,Si²

^{1,2} *Pendidikan Fisika FKIP Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
Kampus III UAD, Jln. Prof. Dr. Soepomo, Warungboto, Yogyakarta
E-mail :wajah_rembulan@yahoo.com¹, dian_uad@yahoo.com²*

Abstrak

Telah dilakukan penelitian evaluasi Program Pendidikan Guru MIPA Unggulan (PGMIPAU) Pendidikan Fisika di Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) Implementasi program PGMIPAU di UAD khususnya pendidikan Fisika dari aspek input, proses, dan product/output, dan dukungan pelaksanaannya. 2) Kendala yang dihadapi UAD dalam menerapkan program PGMIPAU. 3) Upaya yang sudah dilakukan universitas khususnya Pendidikan Fisika untuk mengatasi berbagai kendala dan hambatan yang dihadapi dalam implementasi PGMIPAU.

Metode penelitian menggunakan metode CIPP (Content, Input, Proses, Product) yang ditampilkan dalam sebuah angket yang memuat berbagai aspek pada konten, masukan, proses, dan produk. Instrumen penelitian berupa angket mengenai aspek-aspek yang diteliti yang menggunakan skala likert dengan kolom komentar. Sumber data berupa dokumen-dokumen pendukung dan ketua program studi pendidikan fisika UAD sebagai subjek penelitian. Data skala likert diolah untuk menentukan tingkatan kondisi yang ada dalam PGMIPAU Pendidikan Fisika dan data komentar juga diolah secara kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : Hasil penilaian menunjukkan bahwa kriteria context berada pada kategori Sangat baik (91,67 %), kriteria Input berada pada kategori Baik (78,13 %), kriteria proses berada pada kategori Baik (69,12 %), kriteria produk berada pada kategori Baik (79,17 %). Rata-rata seluruh kriteria CIPP adalah 79,52 berada pada kategori Baik. Kendala-kendala yang ditemukan adalah a). Rasio pendaftar dan yang diterima masih kurang. b). Persentase mata kuliah praktikum yang diajarkan dengan pengantar bahasa Inggris dilengkapi dengan petunjuk praktikum dalam bahasa Inggris kurang. c). Keterlibatan guru dalam penelitian dosen tentang PGMIPAU kurang. d). Penggunaan bahasa Inggris untuk komunikasi kurang. e). Kegiatan penulisan artikel dan seminar berbahasa Inggris oleh dosen dan mahasiswa kurang. f). Jumlah dosen yang terlibat dalam penelitian PGMIPAU Pendidikan Fisika. g). Jumlah penelitian mahasiswa yang berkaitan dengan PGMIPAU Pendidikan Fisika, Rata-rata skor TOEFL (yang setara) mahasiswa perlu ditingkatkan.

Penanganan yang disarankan untuk kedepan adalah diubahnya mekanisme penerimaan mahasiswa PGMIPAU Pendidikan Fisika dan digencarkanya promosi dengan melibatkan alumni dan mahasiswa PGMIPAU. pencetakan buku petunjuk praktikum dalam bahasa Inggris dan Keterlibatan guru di sekolah dalam penelitian PGMIPAU dapat ditingkatkan dengan mengoptimalkan tindak lanjut surat perjanjian kerjasama yang ada di Pusat Pelatihan Profesi Kependidikan. Perkuliahan dengan menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar akan ditambah dan mengaktifkan CUEPE (Community of English in Physics Education). Penelitian antara dosen dan mahasiswa akan ditingkatkan melalui program PKM (Program Kreativitas Mahasiswa) dan mengaktifkan PERIG (Physics Education Riset and Innovation Group). Skor TOEFL mahasiswa akan ditingkatkan dengan mengefektifkan kegiatan CUEPE (Community of English in Physics Education). Kelas dengan pengantar bahasa Inggris akan ditambah. Kolaborasi dosen dan mahasiswa untuk melakukan penelitian akan dilakukan dan penulisanya akan dipandu oleh dosen agar ditulis dalam bahasa Inggris.

Kata kunci : penelitian evaluasi, PGMIPAU Pendidikan Fisika UAD, CIPP

1. PENDAHULUAN

Secara garis besar permasalahan pendidikan di Indonesia saat ini dapat dikelompokkan menjadi tiga: 1) pemerataan pendidikan dan perluasan akses, 2) peningkatan mutu, relevansi, dan daya saing, dan 3) penguatan tata kelola, akuntabilitas, dan pencitraan publik. Sejumlah kebijakan telah diambil untuk mengatasi masalah tersebut. Pada level sekolah di mulai dari penyelenggaraan pendidikan yang memenuhi standar nasional (SSN), penerapan manajemen mutu berstandar internasional (ISO), rintisan sekolah bertaraf internasional (RSBI) dan sekolah berstandar internasional (SBI). Sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Standar Pendidikan Nasional pasal 50 ayat 3, pemerintah melalui Departemen Pendidikan Nasional mulai tahun 2006 telah mengembangkan program rintisan sekolah bertaraf internasional (RSBI) untuk memfasilitasi sekolah yang berpotensi menjadi sekolah bertaraf internasional (SBI). Sekolah-sekolah ini kemudian disebut sebagai sekolah unggulan dikarenakan dihapusnya RSBI dan SBI.

2. Mulai tahun 2008 direktorat jenderal pendidikan tinggi (Diten Dikti) meluncurkan program pendidikan Guru MIPA Unggulan (PGMIPAU) kepada lembaga pendidikan dan tenaga pendidikan (LPTK). Program ini bertujuan untuk menghasilkan guru-guru MIPA yang memiliki kompetensi untuk mengajar di SBI/RSBI. LPTK yang memenuhi persyaratan akan diberi hibah untuk menyelenggarakan program tersebut. Dengan memperhatikan kondisi riil bahwa LPTK di seluruh Indonesia memiliki kesiapan yang bervariasi, dan masing-masing bertanggung jawab atas tumbuh kembangnya RSBI/SBI di wilayahnya. Dikti menggunakan dua kategori untuk memberikan hibah PGMIPAU, yaitu kategori berbasis zona dan kategori penunjukan tanpa seleksi. Penunjukan dilakukan terhadap LPTK yang berada di wilayah dimana tidak ada LPTK lain penerima hibah melalui kompetensi.

3. Universitas Ahmad Dahlan sebagai salah satu perguruan tinggi yang diberikan amanah oleh pemerintah untuk penyelenggaraan program guru MIPA Unggulan (PGMIPAU). Sebagai program yang baru, tentunya di sana-sini masih dijumpai kendala. Berbagai kendala dan hambatan yang ada tersebut perlu diidentifikasi, dikaji, dan dianalisis agar diperoleh solusi yang memuaskan. Untuk itu UAD berupaya mengevaluasi pelaksanaan program pendidikan guru MIPA

Unggulan(PGMIPAU), terutama yang bertujuan untuk mengenali kendala yang dihadapi dan menemukan solusinya. Berdasarkan alasan tersebut maka penelitian terkait dengan evaluasi implementasi pendidikan guru unggulan perlu dilakukan agar diperoleh rekomendasi berdasarkan fakta yang ada di lapangan dalam rangka pengambilan kebijakan dan pengembangan program PGMIPAU Pendidikan Fisika.

4. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui : 1) Implementasi program PGMIPAU di UAD khususnya pendidikan Fisika dari aspek input, proses, dan product/output, dan dukungan pelaksanaannya. 2) Kendala yang dihadapi UAD dalam menerapkan program PGMIPAU. 3) Upaya yang sudah dilakukan universitas khususnya pendidikan Fisika untuk mengatasi berbagai kendala dan hambatan yang dihadapi dalam implementasi PGMIPAU.

2. PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pelaksanaan PGMIPAU Pendidikan Fisika UAD. Metode yang digunakan dan pembahasan hasil ini adalah sebagai berikut

a. Metode penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian evaluasi. Penelitian evaluasi adalah suatu penelitian yang dilakukan bertujuan untuk pembuatan keputusan dengan membandingkan suatu kejadian, kegiatan dan produk dengan standar dan program yang telah ditetapkan berdasarkan fenomena. (Sugiyono, 2005: 9). Pendekatan penelitian menggunakan pendekatan evaluasi dengan menggunakan data kualitatif dan data kuantitatif. Model evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah model evaluasi yang dikembangkan oleh Stufflebeam yaitu *Context-Input-Process-product* (CIPP). Dengan menggunakan pendekatan sistem evaluasi program model CIPP, yang di fokuskan pada evaluasi *Input*, evaluasi *Proses* dan evaluasi *produk* serta kendala-kendala pelaksanaan PGMIPAU di pendidikan fisika sehingga akan memahami kondisi pencapaian hasil yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

1. Kriteria Evaluasi *Context*

Kriteria evaluasi dalam kriteria *Context* didasarkan pada panduan penyelenggaraan PGMIPAU Pendidikan Fisika yang dikeluarkan oleh Ditjen Dikti namun tidak seluruhnya dilaksanakan dalam penelitian ini. Kriteria *context* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Upaya-upaya yang telah dilakukan :(1) peningkatan animo calon mahasiswa, (2) peningkatan kualitas calon mahasiswa, (3) peningkatan mutu manajemen, (4) peningkatan mutu tenaga pendidik dan tenaga kependidikan, (5) peningkatan mutu proses pembelajaran, (6) peningkatan mutu lulusan, (7) pelaksanaan dan hasil kerjasama kemitraan, dan (8) penggalan dana
- b. Kerjasama PGMIPAU Pendidikan Fisika dengan institusi lain di luar negeri
- c. Kerjasama PGMIPAU Pendidikan Fisika dengan institusi lain di dalam negeri

2. Kriteria Evaluasi *Input*

Kriteria evaluasi dalam kriteria *Input* didasarkan pada panduan penyelenggaraan PGMIPAU Pendidikan Fisika yang dikeluarkan oleh Ditjen Dikti namun tidak seluruhnya dilaksanakan dalam penelitian ini. Kriterianya adalah sebagai berikut :

- a) Rasio calon mahasiswa yang ikut seleksi : dengan yang diterima
- b) Rata-rata skor TOEFL (Yang setara) mahasiswa yang diterima
- c) Rata-rata nilai UN mahasiswa baru yang diterima)
- d) Tersusunnya kurikulum berbasis KKNI dan menunjang implementasi Kurikulum 2013 secara lengkap melalui tahapan-tahapan: (1) analisis visi-misi, (2) Analisis Kompetensi lulusan, (3) Melibatkan stakeholder, (4) penyusunan bahan kajian, (5) penyebaran mata kuliah, (6) Penyusunan silabus dan SAP
- e) Kesesuaian mata kuliah bidang studi yang diajar dengan pengantar bahasa Inggris terhadap implementasi Kurikulum 2013 dan pengembangan sekolah unggulan

- f) Ketersediaan ruangan khusus untuk pengelolaan PGMIPAU Pendidikan Fisika
- g) Ketersediaan Lab Micro Teaching untuk program PGMIPAU Pendidikan Fisika
- h) Ketersediaan Laboratorium MIPA
- i) Tersedia bahan pustaka yang terkait dengan PGMIPAU Pendidikan Fisika
- j) Ketersediaan lab Komputer dan akses internet
- k) Ketersediaan print out jurnal ilmiah internasional dalam bidang pendidikan MIPA untuk program PGMIPAU Pendidikan Fisika
- l) Penataan sarana dan prasarana
- m) Keterampilan teknis pelaksanaan tugas staff
- n) Keterampilan pengelolaan tugas staff
- o) Kepribadian staff
- p) Keterampilan kerjasama dan menjaga kenyamanan lingkungan kerja staff

3. Kriteria Evaluasi Proses

Kriteria evaluasi dalam kriteria Proses didasarkan pada panduan penyelenggaraan PGMIPAU Pendidikan Fisika yang dikeluarkan oleh Ditjen Dikti namun tidak seluruhnya dilaksanakan dalam penelitian ini. Kriterianya adalah sebagai berikut :

- a) Rata-rata jumlah mata kuliah yang diajar dengan pengantar bahasa Inggris/semester/prodi/ angkatan
- b) Persentase mata kuliah yang diajarkan dengan pengantar bahasa Inggris dan dilengkapi dengan diskripsi mata kuliah, silabus dan SAP
- c) Persentase mata kuliah berbahasa Inggris yang sudah dilengkapi bahan ajar
- d) Persentase mata kuliah yang diajarkan dengan pengantar bahasa Inggris dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bahasa Inggris
- e) Persentase mata kuliah praktikum yang diajarkan dengan pengantar bahasa Inggris dilengkapi dengan petunjuk praktikum dalam bahasa Inggris
- f) Pelaksanaan pembelajaran berbahasa Inggris memenuhi kriteria: (1) Penggunaan bahasa Inggris dalam kegiatan perkuliahan, (2) Penggunaan

bahan ajar Berbahasa Inggris, (3) Penggunaan ICT dan (4) berpusat pada mahasiswa

- g) Upaya perbaikan sistem pembelajaran setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan berkaitan dengan: (a) materi, (b) metode pembelajaran, (c) penggunaan ICT, (d) Penggunaan bahasa Inggris, dan (e) cara-cara evaluasi
- h) Upaya pelatihan bahasa Inggris untuk mahasiswa
- i) Pelatihan ICT untuk mahasiswa
- j) Penggunaan bahasa Inggris untuk komunikasi
- k) Dilaksanakan kegiatan penulisan artikel dan seminar berbahasa Inggris oleh dosen dan mahasiswa
- l) Keterlibatan guru dalam penelitian dosen tentang PGMIPAU Pendidikan Fisika
- m) Jumlah dosen yang terlibat dalam penelitian PGMIPAU Pendidikan Fisika
- n) Jumlah penelitian mahasiswa yang berkaitan dengan PGMIPAU Pendidikan Fisika
- o) Jumlah dosen yang menjadi nara sumber/advisor di Sekolah unggulan
- p) Pemanfaatan Jurnal ilmiah Internasional oleh dosen dan mahasiswa
- q) Penggunaan Sarana Prasarana

4. Kriteria Evaluasi Produk

Kriteria evaluasi dalam kriteria produk didasarkan pada panduan penyelenggaraan PGMIPAU Pendidikan Fisika yang dikeluarkan oleh Ditjen Dikti namun tidak seluruhnya dilaksanakan dalam penelitian ini. Kriterianya adalah sebagai berikut :

- a. Rata-rata IPK mahasiswa PGMIPAU Pendidikan Fisika
- b. Rata-rata skor TOEFL mahasiswa PGMIPAU Pendidikan Fisika
- c. Persentase mahasiswa yang mampu merancang silabus, lesson plan, learning materials, instrumen evaluasi dalam bahasa Inggris
- d. Persentase mahasiswa yang mampu melaksanakan pembelajaran dalam bahasa Inggris
- e. Persentase mahasiswa yang mampu merancang dan menggunakan ICT-Based Media

- f. Rata-rata skor TOEFL (yang setara) mahasiswa
- g. Jumlah penelitian tentang PGMIPAU Pendidikan Fisika per tahun

Angket dalam skala likert dan diberikan kolom komentar untuk menampung masukan dari subjek yang diteliti. Angket diisi oleh ketua program studi pendidikan fisika UAD selaku penanggung jawab PGMIPAU pendidikan fisika. Kriteria rentang penilaian Suharsimi (2010) yaitu 81-100 % (Sangat Baik), 61-80 % (Baik), 41-60 % (Cukup), 21-40 % (Kurang Baik), dan 0-20 % (Sangat Kurang Baik). Komentar yang tertulis juga dievaluasi secara kualitatif.

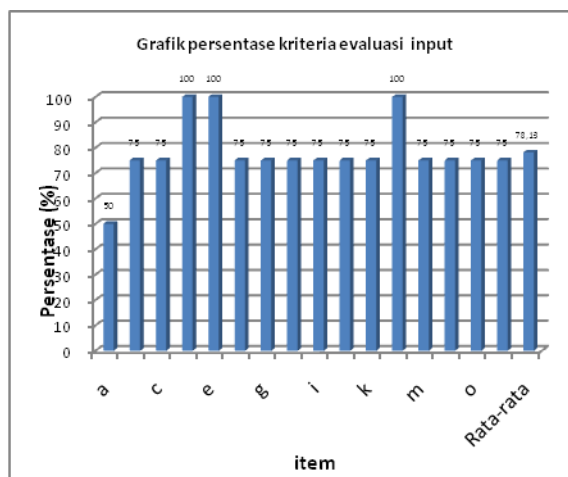
b. Pembahasan

Hasil penilaian Kriteria Evaluasi *Context* dapat dilihat pada tabel 1. Dari perhitungan diperoleh hasil dengan rata-rata sangat baik (91,66 %). Upaya yang dilakukan Program studi untuk meningkatkan kualitas PGMIPAU Pendidikan fisika telah maksimal dan berada pada ketegori baik namun masih perlu ditingkatkan. Kerjasama luar negeri terjalin dengan sangat baik dengan adanya bukti dua mahasiswa melakukan join degree (2 + 2 program) dengan University of Nueva Cacers Filipina. Tidak hanya itu selama tiga tahun berturut-turut Program Studi telah berhasil melaksanakan KKN Internasional di komunitas muslim negara Kamboja, Thailand, dan Filipina. Hal ini harus diteruskan menjadi agenda tahunan. Kerjasama dengan pihak-pihak dalam negeri sangat baik karena semua pihak di bawah organisasi Muhammadiyah sangat membuka diri. Program Studi juga mempunyai kerjasama dengan pihak dalam negeri seperti UGM, HFI, IHAMAFI, dan banyak sekolah negeri maupun sekolah Muhammadiyah.

Tabel 1. Hasil perhitungan kriteria Evaluasi Context

No	Komponen	Nilai (%)	Kategori
1	Upaya-upaya yang telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas PGMIPAU	75	Baik
2	Kerjasama PGMIPAU Pendidikan Fisika dengan institusi lain di luar negeri	100	Sangat Baik
3	Kerjasama PGMIPAU Pendidikan Fisika dengan institusi lain di dalam negeri	100	Sangat Baik
	Rata-rata	91,6667	Sangat Baik

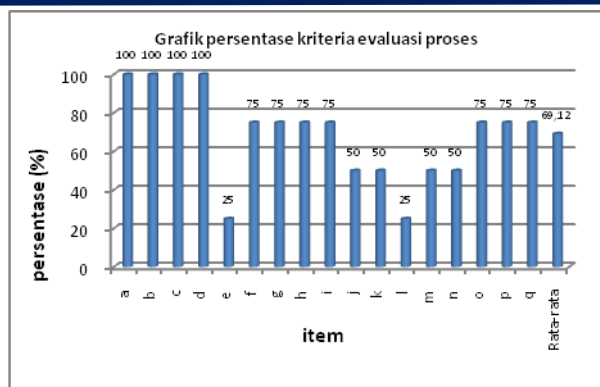
Evaluasi pada kriteria Input memberikan hasil seperti terlihat pada gambar 1. Rata-rata kriteria evaluasi Input berada pada kategori baik (78,13 %). Item yang berada pada kategori cukup ada 1 (item a), item pada kategori baik ada 14 item (item b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,m,n,o,p) , dan item pada kategori sangat baik ada 3 item (item d,e,l).



Gambar 1. Grafik persentase kriteria evaluasi Input.

Kendala-kendala yang dihadapi pada kriteria evaluasi input adalah Rasio pendaftar dan yang diterima masih kurang. Penanganan yang disarankan untuk kedepan adalah diubahnya mekanisme penerimaan mahasiswa PGMIPAU Pendidikan Fisika dan digencarkanya promosi dengan melibatkan alumni dan mahasiswa PGMIPAU.

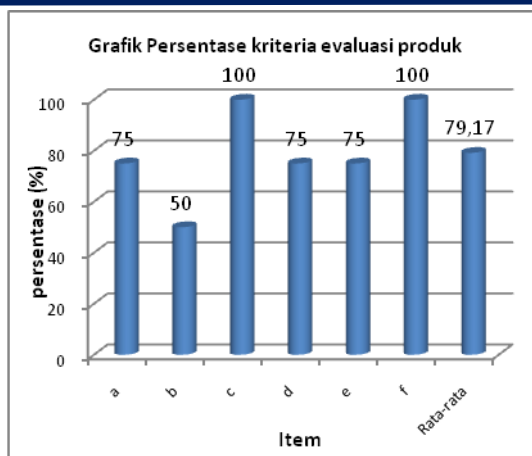
Kriteria evaluasi selanjutnya adalah proses. Penilaian kriteria evaluasi proses dapat dilihat pada gambar 2. Rata-rata penilaian pada kriteria evaluasi proses berada pada kategori baik (69,12 %). Item yang berada pada kategori kurang baik ada 2 (item e dan l), item yang berada pada kategori cukup ada 4 (item j,k,m,n), item yang berada pada kategori baik ada 7 (item f,g,h,i,o,p,q), dan item yang berada pada kategori sangat baik ada 4 (item a,b,c,d).



Gambar 2. Grafik persentase kriteria evaluasi Proses

Kendala-kendala yang dihadapi pada kriteria evaluasi proses adalah a). Persentase mata kuliah praktikum yang diajarkan dengan pengantar bahasa Inggris dilengkapi dengan petunjuk praktikum dalam bahasa Inggris kurang, b). Keterlibatan guru dalam penelitian dosen tentang PGMIPAU kurang, c). Penggunaan bahasa Inggris untuk komunikasi kurang, d). Kegiatan penulisan artikel dan seminar berbahasa Inggris oleh dosen dan mahasiswa kurang, e). Jumlah dosen yang terlibat dalam penelitian PGMIPAU Pendidikan Fisika, f). Jumlah penelitian mahasiswa yang berkaitan dengan PGMIPAU Pendidikan Fisika Penanganan yang disarankan untuk kedepan adalah pencetakan buku petunjuk praktikum dalam bahasa Inggris dan Keterlibatan guru di sekolah dalam penelitian PGMIPAU dapat ditingkatkan dengan mengoptimalkan tindak lanjut surat perjanjian kerjasama yang ada di Pusat Pelatihan Profesi Kependidikan. Perkuliahan dengan menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar akan ditambah dan mengaktifkan CUEPE (Community of English in Physics Education). Penelitian antara dosen dan mahasiswa akan ditingkatkan melalui program PKM (Program Kreativitas Mahasiswa) dan mengaktifkan PERIG (Physics Education Riset and Innovation Group).

Grafik pada gambar 3 memperlihatkan persentase kriteria evaluasi produk. Pada grafik terlihat bahwa rata-rata produk berada pada kategori baik (79,17 %) dan hampir sangat baik (80 %). Item yang berada pada kategori cukup ada 1 item (item b), item yang berada pada kategori baik ada 3 item (item a,d,e), dan item dalam kategori sangat baik ada 2 item (item c dan f).



Gambar 3. Grafik persentase kriteria evaluasi Produk.

Kendala yang dihadapi pada kriteria evaluasi adalah Rata-rata skor TOEFL (yang setara) mahasiswa perlu ditingkatkan. Skor TOEFL mahasiswa akan ditingkatkan dengan mengefektifkan kegiatan CUEPE (Community of English in Physics Education). Kelas dengan pengantar bahasa Inggris akan ditambah. Kolaborasi dosen dan mahasiswa untuk melakukan penelitian akan dilakukan dan penulisannya akan dipandu oleh dosen agar ditulis dalam bahasa Inggris.

Tabel 2. Hasil penilaian kriteria evaluasi PGMIPAU Pendidikan Fisika UAD

No	Kriteria	Nilai	Kategori
1	Contex	91,67	Sangat baik
2	Input	78,13	Baik
3	Proses	69,12	Baik
4	Produk	79,17	Baik
	Rata-rata	79,52	Baik

Secara keseluruhan hasil evaluasi tiap kriteria ditampilkan pada tabel 2. Berdasarkan perhitungan dan pengamatan pada penelitian diperoleh kesimpulan bahwa pada kriteria context berada pada kategori Sangat baik (91,67 %), kriteria Input berada pada kategori Baik (78,13 %), kriteria proses berada pada kategori Baik (69,12 %), kriteria produk berada pada kategori Baik (79,17 %). Rata-rata seluruh kriteria CIPP adalah 79,52 berada pada kategori Baik. Hal ini

menunjukkan bahwa pelaksanaan PGMIPAU Pendidikan Fisika UAD telah dijalankan dengan baik. Akan tetapi pada beberapa bagian harus dilakukan penanganan khusus agar lebih baik lagi di masa yang akan datang.

3. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Hasil penilaian menunjukkan bahwa kriteria context berada pada kategori Sangat baik (91,67 %), kriteria Input berada pada kategori Baik (78,13 %), kriteria proses berada pada kategori Baik (69,12 %), kriteria produk berada pada kategori Baik (79,17 %). Rata-rata seluruh kriteria CIPP adalah 79,52 berada pada kategori Baik.
2. Kendala-kendala yang dihadapi pada pelaksanaan PGMIPAU Pendidikan Fisika adalah a). Rasio pendaftar dan yang diterima masih kurang. b). Persentase mata kuliah praktikum yang diajarkan dengan pengantar bahasa Inggris dilengkapi dengan petunjuk praktikum dalam bahasa Inggris kurang. c). Keterlibatan guru dalam penelitian dosen tentang PGMIPAU kurang. d). Penggunaan bahasa Inggris untuk komunikasi kurang. e). Kegiatan penulisan artikel dan seminar berbahasa Inggris oleh dosen dan mahasiswa kurang. f). Jumlah dosen yang terlibat dalam penelitian PGMIPAU Pendidikan Fisika. g). Jumlah penelitian mahasiswa yang berkaitan dengan PGMIPAU Pendidikan Fisika, Rata-rata skor TOEFL (yang setara) mahasiswa perlu ditingkatkan.
3. Penanganan yang disarankan untuk kedepan adalah diubahnya mekanisme penerimaan mahasiswa PGMIPAU Pendidikan Fisika dan digencarkannya promosi dengan melibatkan alumni dan mahasiswa PGMIPAU. pencetakan buku petunjuk praktikum dalam bahasa Inggris dan Keterlibatan guru di sekolah dalam penelitian PGMIPAU dapat ditingkatkan dengan mengoptimalkan tindak lanjut surat perjanjian kerjasama yang ada di Pusat Pelatihan Profesi Kependidikan. Perkuliahan dengan menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar akan ditambah dan mengaktifkan CUEPE (Community of English in Physics Education). Penelitian antara dosen dan mahasiswa akan ditingkatkan

melalui program PKM (Program Kreativitas Mahasiswa) dan mengaktifkan PERIG (Physics Education Riset and Innovation Group). Skor TOEFL mahasiswa akan ditingkatkan dengan mengefektifkan kegiatan CUEPE (Community of English in Physics Education). Kelas dengan pengantar bahasa Inggris akan ditambah. Kolaborasi dosen dan mahasiswa untuk melakukan penelitian akan dilakukan dan penulisannya akan dipandu oleh dosen agar ditulis dalam bahasa Inggris.

DAFTAR PUSTAKA

- Blaine R. *Worthen* and James R. *Sanders*, *Educational Evaluation: Theory and Practice* (Worthington, Ohio: Charles A. Jones, 1973)
- Brinkerhoff, R.O., Brethower, D.M., Hluchyj, T., Nowakowski, J.R. (1983). *Program evaluation A practioner's guide for trainers and educators*. Boston, MA: Kluwer-Nijhoff Publishing.
- Carol H. *Weiss* ·1972. *Evaluation Research: Methods of Assessing Program Effectiveness*. 1972. Columbia University Press, New York
- Isaac, Stephen & William B. Michael. 1984. *Handbook in Research and Evaluation*. San Diego, California: Edits Publishers
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- R. Kaufman & S. Thomas, *Evaluations Without Fear* (New York: Viewpoints, 1980), pp. 109-113.
- Stufflebeam, D.L., & Shinkfield, A.J. (2007). *Evaluation Theory, Models, and Applications*. (pp.240-241). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Sudarsono, F.X. (1994). *Penelitian evaluasi*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta.

Penggunaan Rasch Model dalam Validasi Buku Panduan Workshop Penyusunan *Subject Specific Pedagogy* Berbasis *Pedagogical Content Knowledge*

Maryati dan Susilowati
(Pendidikan IPA FMIPA UNY)
(maryatipa@gmail.com dan zuzie@yahoo.com)

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah memvalidasi buku panduan workshop penyusunan SSP dalam PPG IPA SMP. Instrumen penilaian dikembangkan untuk mengukur kriteria *pedagogical content knowledge* (PCK) sebagai ukuran profesionalisme guru dan aspek penyajian buku panduan workshop. Instrumen dinamakan “Rubrik Penilaian Buku Panduan Workshop SSP Berbasis PCK”. Sampel penelitian ini terdiri dari 7 orang pakar pendidikan IPA sekaligus instruktur PPG. Format instrumen diisi secara manual (*paper and pencil*). Metodologi yang digunakan adalah kuantitatif, menggunakan rubrik penilaian dengan empat tingkat pilihan jawaban (1-4) dalam bentuk *semantic differential*. Pengujian analisis data menggunakan model Rasch melalui perangkat lunak Winsteps.

Analisis terhadap responden menunjukkan bahwa pola respon (jawaban) tim penilai yang hanya berjumlah 7 orang memberikan pola respon yang heterogen, bagus, konsisten dan tidak ada *misfit*. Instrumen memenuhi syarat unidimensionalitas, namun terdapat dua item yang tidak mengukur dan harus diperbaiki. Validitas peringkat menunjukkan bahwa responden dapat memastikan pilihan jawabannya.

Berdasarkan analisis tingkat kesulitan item dengan menggunakan analisis Rasch Model, memberikan informasi bahwa buku panduan yang dinilai masih memiliki kelemahan pada: (1) Urutan sistematika penyajian; (2) Kejelasan tahapan kegiatan workshop; (3) Penggunaan bahasa yang mudah dipahami; (4) Mengarahkan guru untuk merepresentasikan materi dalam bentuk tabel, diagram, gambar, video dll.; (5) Pengujian tingkat pemahaman siswa; (6) Menggunakan kalimat yang efektif dan efisien; (7) Mengarahkan guru untuk menganalisis miskonsepsi dan kesulitan materi ajar.

Keywords: SSP, PCK, workshop, rasch model

A. PENDAHULUAN

Guru adalah sebuah profesi yang memegang kunci kualitas pendidikan. Pengakuan pemerintah Indonesia terhadap keprofesionalan guru diatur dalam UU No 14 tahun 2005 tentang guru dan dosen yaitu dengan pemberian tunjangan profesi yang besarnya sama dengan gaji pokok setiap bulan. Undang-undang

tersebut kemudian diperkuat oleh Peraturan Pemerintah No 74 tahun 2008 tentang Guru dan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No 18 Tahun 2007 tentang sertifikasi guru dalam jabatan melalui penilaian portofolio atau melalui pendidikan profesi (PLPG). Namun, hasil penelitian terhadap guru yang telah memperoleh tunjangan profesi tersebut menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran yang mereka lakukan tidak meningkat ke arah yang lebih baik (Triyanto, 2012).

Upaya peningkatan kualitas guru terus dilakukan oleh pemerintah melalui pendidikan profesi guru (PPG) berdasarkan permendiknas no 19 tahun 2010. PPG dilaksanakan selama 2 semester, dimana pada semester pertama memfokuskan pada penyusunan perangkat pembelajaran atau yang dikenal dengan SSP (*subject specific pedagogy*) yang akan diimplementasikan dalam pembelajaran di sekolah selama program PPL di semester kedua. SSP merupakan konstruk perangkat (perencanaan) pembelajaran pada materi khusus (*specific*). Pengembangan SSP dilandasi pemahaman bahwa guru seharusnya memiliki kombinasi pengetahuan *pedagogy* dan pengetahuan konten sekaligus, yang dikenal sebagai *pedagogical content knowledge* (PCK) (Shulman, 1986, 1987). PCK merupakan indikasi keprofesionalan guru.

Penelitian awal menginformasikan bahwa penyelenggara program PPG IPA SMP, harus menyediakan buku panduan workshop penyusunan SSP yang didasarkan pada penguasaan PCK sehingga memudahkan peserta. Buku panduan untuk menghasilkan guru profesional tersebut disusun berdasarkan penelitian *R & D* melalui *four-D Model* yang terdiri dari tahap *Define*, *Design*, *Develop* dan *Disseminate*. Tahap *develop* meliputi validasi oleh pakar, revisi pertama, ujicoba terbatas, revisi kedua dan ujikelayakan produk.

Makalah ini menekankan pada validitas produk oleh pakar pendidikan IPA. Hasil validasi oleh tim pakar pendidikan IPA kemudian dianalisis dengan Rasch model menggunakan software Winsteps. Rumusan masalah penelitian yang diajukan: apakah analisis menggunakan Rasch model dapat digunakan dalam validasi produk buku panduan *workshop* penyusunan SSP yang merupakan produk penelitian R & D ?

B. KAJIAN PUSTAKA

1. Workshop

Program Pendidikan Profesi Guru (PPG) adalah program pendidikan yang diselenggarakan untuk lulusan S-1 Kependidikan dan S-1/D-IV Non-Kependidikan yang memiliki bakat dan minat menjadi guru, agar mereka dapat menjadi guru yang profesional sesuai dengan standar nasional pendidikan. Berdasarkan definisi tersebut, maka peserta PPG adalah orang dewasa, sehingga penyelenggaraan PPG menggunakan prinsip-prinsip yang berhubungan dengan pembelajaran orang dewasa (*andragogy*) yaitu *workshop* penyusunan/pengemasan materi bidang studi untuk pembelajaran bidang studi yang mendidik (SSP = *Subject Specific Pedagogy*) pada semester satu dan PPL kependidikan (Praktek Pengalaman Lapangan) di semester dua.

Workshop atau lokakarya adalah metode yang populer untuk menyebarluaskan informasi baru dan mengajarkan keterampilan baru pada orang dewasa (Myers, B.E., 2007). *Workshop* merupakan pembelajaran yang singkat dan intensif dengan topik yang relatif sempit dan biasanya menekankan pertukaran informasi, interaksi antar peserta, dan mengaplikasikan pembelajaran yang bersifat baru (Brooks-Harris & Stock-Ward, 1999). Pelaksanaan *workshop* biasanya diberikan setelah pemberian informasi yang menekankan teori dalam bentuk seminar atau konferensi. Peserta *workshop* adalah manusia dewasa yang tidak termotivasi oleh nilai, tetapi mereka lebih berorientasi pada ketrampilan dan keahlian baru yang akan mereka aplikasikan.

Myers, B.E. (2007) telah mengidentifikasi beberapa kunci pembelajaran orang dewasa antara lain: (1) Tujuan dan hasil yang ingin dicapai dari pembelajaran tersebut; (2) Pembelajaran perlu berorientasi aktivitas, dan bukannya menghafal informasi; (3) Pembelajaran perlu memperlihatkan relevansi ilmu dengan kehidupan sekarang; (4) Orang dewasa perlu tahu apa untungnya ilmu yang baru ini; (5) Berpusat pada pengalaman yang berkualitas, dan bukan kuantitas informasi. Ada dua hal yang harus diketahui oleh peserta sejak awal *wokrshop* yaitu hasil yang

diharapkan dari lokakarya dan mengapa hal itu penting bagi mereka untuk mencapainya. Pembicara harus dengan jelas menjelaskan tujuan pembelajaran lokakarya dan menjelaskan bagaimana peserta akan dapat menerapkan tujuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Birkenholz, 1999).

2. Subject Specific Pedagogy (SSP)

Pengertian SSP berakar pada pandangan John Dewey (1956 dan 1966) dan Shulman (1987) (dalam Grant, S.G., 1997). Shulman berasumsi bahwa guru memiliki tanggung jawab khusus yang berkaitan dengan pengetahuan konten, yang berfungsi sebagai sumber utama pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. John Dewey menekankan pada dualisme metode dan mata pelajaran, dan berkesimpulan bahwa susunan materi pelajaran akan efektif digunakan dalam mengajar. Disamping itu, John Dewey juga menekankan bahwa guru akan berpikir secara psikologis ketika mengajarkan mata pelajaran. Pandangan dan gagasan John Dewey tersebut kemudian dikenal sebagai "*psychologizing the curriculum*" yang menjadi literature *subjects specific pedagogy*.

A teacher psychologizes the subject matter when s/he finds:
...ways in which the subject may become part of [students] experience; what there is in the child's present that is usable with reference to it; how such elements are to be used; how his[sic] own knowledge of the subject-matter may assist in interpreting the child's needs and doings, and determine the medium in which the child should be placed in order that his [sic] growth may be properly directed. (John Dewey, 1902/1956, p. 23 dalam Grant, S.G., 1997).

Gagasan John Dewey tentang "*psychologizing the curriculum*" menjadi "*pedagogical reasoning*" dalam merumuskan *pedagogical content knowledge* (PCK) – yang merupakan pepaduan dari pengetahuan konten dan pedagogi dalam pemahaman bagaimana topik tertentu, masalah atau isu-isu diorganisasikan, disajikan dalam pembelajaran dan disesuaikan dengan beragam minat dan kemampuan peserta didik (Shulman, 1987:8). Gagasan SSP menjadi sarana yang berharga bagi guru untuk memahami praktik instruksionalnya.

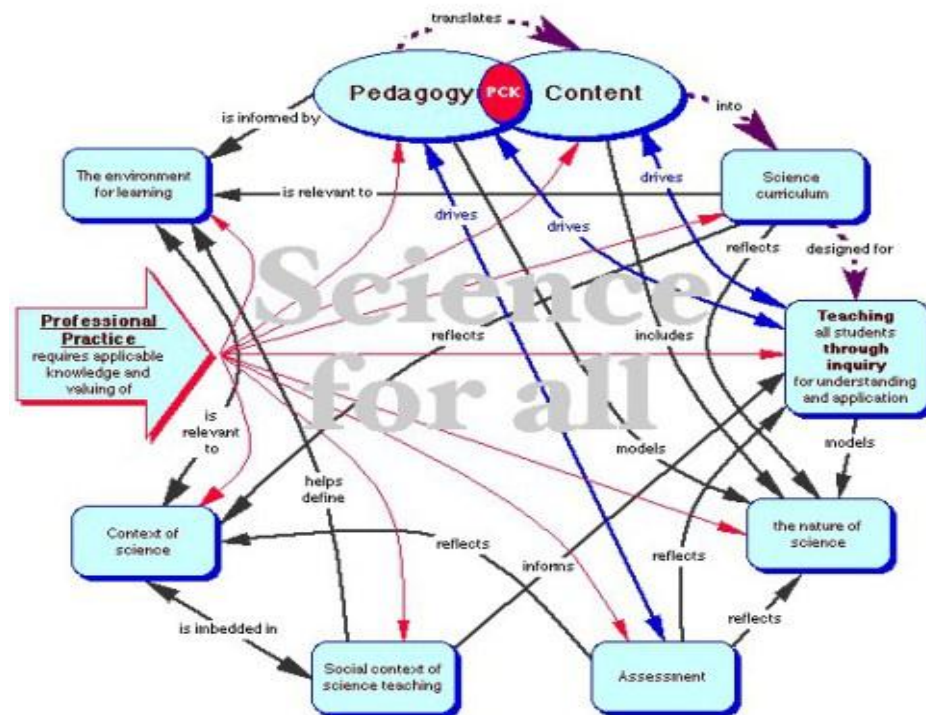
Berdasarkan pengertian Dewey and Shulman, *subject-specific pedagogy* terdiri dari a) pengetahuan tentang mata pelajaran yang diampu; b) pemahaman tentang siswa sebagai pembelajar; dan c) sebuah daftar representasi (penyajian) pembelajaran. Kekuatan pembelajaran berkembang ketika seorang guru mengkonstruksi lingkungan kelas dan seperangkat praktik pembelajaran yang menyajikan perhatian baik pada mata pelajaran dan siswa (*attention to both subject matter and students*).

3. Pedagogical Content Knowledge (PCK)

Pedagogical Content Knowledge (PCK) pertama kali dikenalkan oleh Shulman pada tahun 1986 dalam pidato dihadapan *The American Educational Research Association* yang kemudian menjadi wacana pendidikan guru. Landasan berpikir PCK menurut Shulman (1986) dalam Abell, S.K. et al., (2008) adalah bahwa untuk mengajar sains tidak cukup hanya memahami konten materi sains (*knowing of science*) tetapi juga cara mengajar (*how to teach*). Shulman menggambarkan bagaimana cara merepresentasi dan memformulasikan suatu topik dalam mata pelajaran tertentu (*subject*) yang mudah dipahami oleh orang lain melalui analogi yang kuat, ilustrasi, contoh, penjelasan dan demonstrasi. *Pedagogical Content knowledge* mencakup pemahaman tentang “apa yang sulit dan mudah dalam pembelajaran topik tertentu”. Hal ini membawa konsepsi dan prediksi bahwa siswa dari berbagai usia dan latar belakang yang berbeda dibawa untuk belajar topik tertentu. Guru sains harus mempunyai pengetahuan mengenai peserta didik, kurikulum sains, strategi instruksional, *assessment* sehingga dapat melakukan transformasi *science knowledge* dengan efektif.

PCK telah diakui sebagai bentuk pengembangan profesional guru oleh organisasi profesional seperti NSTA (*National Science Teacher Association*). PCK mendapatkan posisi sangat signifikan dalam pengembangan profesional guru sains yang dikaitkan dengan 10 standar yang dikembangkan NSTA (Gambar 1). Kesepuluh standar tersebut terdiri dari: (1) konten (*content*); (2) pedagogi; (3) inquiry; (4) konteks sains (the context of science); (5) keahlian mengajar (*skill of teaching*); (6)

kurikulum; (7) konteks sosial (*the social context*); (8) penilaian (*Assessment*); (9) lingkungan belajar (*The Environment for Learning*) dan (10) praktek profesional (*Professional Practice*).

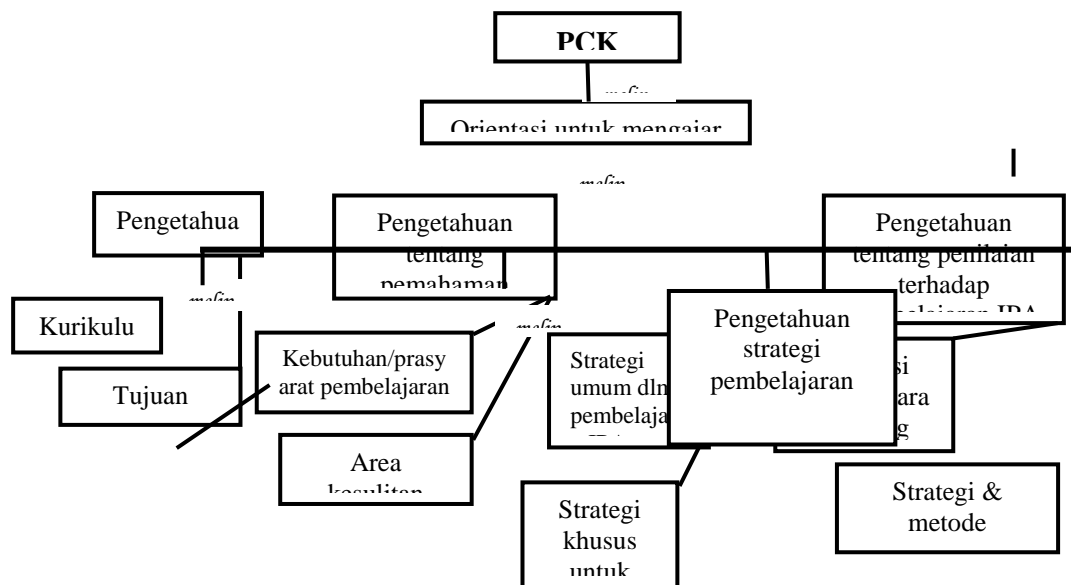


Gambar 1. Urgensi PCK dalam Pengajaran Science (dikutip dari NSTA Standards for Science Teacher Education, 2003)

Dua standar utama (*pedagogy* dan *content*) ditempatkan di atas yang lainnya dan delapan standar yang lain dikaitkan dengan pedagogi dan konten. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya pengetahuan pedagogi dan penguasaan konten materi ajar. Kemampuan pedagogi yang baik tidak akan muncul tanpa pengetahuan yang mendalam terhadap topik dari mata pelajaran yang diajarkan. Pembelajaran sains yang efektif sangat didukung oleh pemahaman secara operasional baik pedagogi maupun konten materi ajar. Hal ini menuntut seorang guru sains untuk memiliki *Pedagogical Content Knowledge*. Salah satu standar tersebut tidak mungkin berhasil tanpa dukungan yang lainnya, yang intinya bahwa “bagaimana anda mengajar adalah apa yang anda ajarkan” seperti yang ditegaskan oleh The

Human Right Watch USA (1998): “*How You teach is what you teach*”

Klarifikasi Shulman tentang PCK mendorong para peneliti pendidikan untuk mengembangkan model PCK guru yang dilengkapi dengan komponen dan sub komponennya. Magnusson, S.etal. (1999) berhasil mengembangkan Model PCK gurusains yang digunakan untuk mengembangkan dan mengukur kemampuan PCK guru, yang sampai saat ini digunakan oleh banyak peneliti pendidikan di berbagai negara (Wongsopawiro, DS., 2012, Lankford, D., 2010, Henze, I & Van driel, J.H., 2015, Loughran, 2004).Model PCK Magnusson, S., et al. (1999) terdiri dari 5 komponen (Gambar 2) yaitu: (1) pengetahuan tentang orientasi pembeajaran; (2) pengetahuan tentnag kurikkulum; (3) pengetahuan tentang pemahaman peserta didik dalam belajar sains; (4) pengetahuan tentang strategi mengajar dan (5) pengetahuan tentang *assessment* pembelajara IPA.



Gambar 2. Skema komponen model PCK Magnusson, S. et al. (1999, p.99))

Mengajar merupakan pekerjaan yang kompleks dan tidak mudah oleh karena itu, perlu persiapan yang matang. PCK pengajaran materi IPA tertentu harus direpresentasikan dan didokumentasikan dengan baik sehingga dapat menjadi sarana pengembangan keprofesionalan guru. Loughran, *et al.* (2001) telah mengembangkan format yang dapat memoret dan mengembangkan PCK guru, dalam bentuk *Content Representation* (CoRe) yang menyajikan komponen-komponen PCK dalam bentuk aspek-aspek yang harus diperhatikan guru dalam membelajarkan topik tertentu di kelas. Mengingat variasi materi IPA yang spesifik, *Content Representation* mengarah pada pengemasan *Subject specific pedagogy* (SSP). Hasil penyusunan CoRe pada materi tertentu menunjukkan keprofesionalan seorang guru sebelum melakukan kegiatan pembelajaran. CoRe mengandung 8 aspek pembelajaran yang harus dikuasai oleh guru (Tabel 1).

Tabel 1. CoRe (Content Representation)(Loughran et al., 2006)

		Big idea.....		
		A	B	C
1	Apa yang akan anda ajarkan kepada siswa mengenai konsep ini ?			
2	Mengapa hal ini penting untuk diketahui oleh siswa ?			
3	Ide-ide apa saja yang belum saatnya diketahui oleh siswa ?			
4	Kesulitan (batasan-batasan) apa dalam mengajarkan materi tersebut ?			
5	Sebutkan kesalahpahaman atau miskonsepsi yang mungkin terjadi selama			
6	Faktor-faktor apa saja yang akan mempengaruhi cara anda mengajarkan			
7	Bagaimana prosedur mengajarnya ? Sebutkan alasan khusus penggunaannya !			
8	Bagaimana cara anda memastikan pemahaman atau kebingungan yang siswa alami dalam mengajarkan topik tersebut			

4. Analisis Model Rasch

Pemodelan Rasch merupakan satu model analisis dari teori respon

butir (atau *ItemResponse Theory*, IRT) yang dikembangkan oleh Georg Rasch pada tahun 1960-an, yang kemudian dipopulerkan oleh Ben Wright (Linacre, 2011). Semula pemodelan Rasch hanya untuk analisis data dikotomi, namun kemudian berkembang ke bentuk data skala peringkat (rating scale) yang dikembangkan oleh Andrich, *partial model* oleh Masters sampai *kefacets model* oleh Linacre. IRT berkembang untuk memperbaiki teori tes klasik (CTT=*classical test theory*) yang memiliki banyak kelemahan.

Asumsi dasar CTT adalah skor yang diamati (skor mentah yang didapat = X) terdiri atas skor murni (T) dan eror pengukuran (E) dengan persamaan

$$X = T + E$$

Efektifitas CTT dalam ilmu pengukuran mempunyai keterbatasan. Hal ini disebabkan CTT didasarkan pada skor mentah sebagai hasil pengukuran. Skor mentah merupakan data ordinal dengan interval yang tidak sama dan tidak linier sehingga tidak bisa dilakukan operasi aritmatika (+, -, x, dan :). Skor mentah hanya dapat menghitung median dan modus, persentil, perjenjangan (rank) dan korelasi Spearman. Sebagai ilustrasi, seorang siswa yang mampu mengerjakan 90% soal dengan benar tentu mempunyai abilitas yang lebih baik dari siswa lain yang hanya bisa mengerjakan 60% soal. Hal ini menunjukkan bahwa data mentah yang diperoleh adalah jenis data ordinal yang menunjukkan peringkat dan tidak linier. Data perlu diubah menjadi data rasio untuk keperluan analisis statistik. Sehingga bila seseorang mendapat skor 90%, maka kemungkinan (peluang) suksesnya adalah 90:10, yang merupakan data rasio yang lebih tepat untuk tujuan pengukuran.

Pemodelan Rasch mengubah angka menjadi peluang (perbandingan probabilitas) dimana data ordinal diubah menjadi data rasio yang bisa dilakukan operasi aritmatika. Angka perbandingan adalah angka probabilitas *odds ratio* dengan rumus:

$$Odds Ratio = P / (1 - P)$$

$$\text{Logit} = \text{Log} (P / (1 - P))$$

Pemodelan Rasch menerapkan logartima pada fungsi odds ratio (transformasi logaritma odds unit = logit) sehinggaterbentuk mistar logit dengan jarak (interval yang sama. Mistar logit ini sebagai acuan untuk pengukuran yang handal akurat seperti halnya sebuah termometer. Melalui data rasio, pemodelan Rasch dapat memformulasikan data mentah yang berupa data dikotomi (data yang berupa benar salah) yang mengindikasikan kemampuan siswa menjadi satu model yang menghubungkan antara siswa dengan aitem (Sumintono & Widhiarso, 2013). Rasch juga mengembangkan model pengukuran yang menentukan hubungan antara tingkat kemampuan siswa (*person ability*) dan tingkat kesulitan aitem (*item difficulty*), dimana bisa disimpulkan bahwa tingkat kesuksesan siswa dengan tingkat abilitas yang tinggi akan mampu mengerjakan soal dengan tingkat kesulitan yang lebih rendah (Bond & Fox, 2007).

Pemodelan Rasch juga bisa melakukan analisis untuk data politomiseperti yang dikembangkan oleh Andrich, yang tetap berlandaskan pada dua teorema dasar: tingkat kemampuan seseorang dan tingkat kesulitan aitem. Model Rasch mengasumsikan bahwa kesulitan aitem adalah sifat yang dipengaruhi oleh jawaban responden, dan kemampuan seseorang adalah sifat yang dipengaruhi oleh estimasi kesulitan aitem (Linacre, 1999). Aitem yang paling sulit dalam data politomi (misal data skala likert 1 sampai 5) menunjukkan aitem yang paling sulit untuk mendapatkan skor 5 atau paling sulit untuk disetujui, jika 1 = sangat tidak setuju; 2 = tidaksetuju; 3 = netral; 4 = setuju dan 5 = sangat setuju (Bambang Sumintono & Wahyu Widiarso, 2014).

Analisis dengan model Rasch dapat menghasilkan analisis statistik kesesuaian (*fit statistics*) yang memberikan informasi pada peneliti apakah data yang didapatkan memang secara ideal menggambarkan bahwa orang yang mempunyai abilitas tinggi memberikan pola jawaban terhadap aitem sesuai dengan tingkat kesulitannya. Parameter yang digunakan adalah *infit*

dan *outfit* dari kuadrat tengah (*mean square*) dan nilai terstandarkan (*standardized values*). Menurut Sumintono dan Widhiarso (2013), *infit* (*inlier sensitive* atau *information weighted fit*) adalah kesensitifan pola respon terhadap aitem sasaran pada responden (*person*) atau sebaliknya; sedangkan *outfit* (*outlier sensitive fit*) mengukur kesensitifan pola respon terhadap aitem dengan tingkat kesulitan tertentu pada responden atau sebaliknya.

Pengujian analisis data menggunakan model Rasch menggunakan perangkat lunak Winsteps (Linacre, 2011). Data yang sesuai dengan model Rasch, ditunjukkan oleh nilai jumlah kuadrat tengah (*mean square*) yang sama dengan 1,0 sedangkan nilai terstandarkannya (*Z-standardized values*) adalah 0,0. Ketidak sesuaian (*misfit*) pada tingkat masing-masing aitem atau responden, parameter yang menunjukkan kesesuaian atau tidak sesuainya, ada tiga kriteria yang harus dipenuhi, yaitu :

- *Point Measure Correlation* (x) : $0.32 < x < 0.8$
- *Outfit Mean Square* (y): $0.5 < y < 1.5$
- *Outfit Z standard* (z): $-2.0 < z < +2.0$

Dalam konteks pengujian aitem ini, maka suatu aitem yang tidak sesuai (*misfit*) adalah aitem yang terlalu mudah (nilai logit terlalu negatif) ataupun sangat sulit (nilai logit positif yang besar) dari pola jawaban responden yang diberikan; ataupun nilai dari tiga kriteria yang dihasilkan dari analisis dengan perangkat lunak menunjukkan bahwa aitem tidak memenuhi syarat, yang mengindikasikan aitem tersebut tidak mengukur ciri-sifat yang diinginkan (Sumintono & Widhiarso, 2013, 2014).

C. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, data didapatkan dengan menggunakan rubrik penilaian yang dikembangkan oleh peneliti dengan responden pakar pendidikan IPA yang merupakan dosen jurusan pendidikan IPA FMIPA UNY dan instruktur PPG. Analisis data pada pengujian instrument menggunakan perangkat lunak (*software*) analisis model Rasch yaitu Winsteps

versi 3.73.

1. Instrumen Riset

Instrumen yang digunakan adalah rubrik penilaian yang terdiri dari 13 pernyataan yang mewakili lima karakteristik PCK (Magnusson, 1999) dan 5 pernyataan yang merupakan karakteristik dari buku panduan workshop. Responden memberikan jawaban pada setiap aitem berdasarkan pandangannya terhadap kesesuaian antara isi buku panduan dengan rubrik penilaian yang terdiri dari empat pilihan. Jawaban responden dilihat dari kecenderungan apakah jawaban responden cenderung bergerak ke kolom yang paling kiri atau ke kolom yang paling kanan, yang mempertentangkan kualitas buku panduan workshop penyusunan SSP dalam PPG IPA SMP.

2. Responden Penelitian

Responden yang merupakan tim penilai kualitas buku panduan workshop penyusunan SSP dalam PPG IPA SMP adalah dosen di jurusan pendidikan IPA FMIPA UNY yang berjumlah tujuh orang. Mereka juga menjadi instruktur PPG.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis yang dilakukan pada data yang dikumpulkan terbagi dalam ringkasan statistik yang memberikan informasi mengenai reliabilitas instrument, kemudian validitas person dan aitem.

1. Reliabilitas di tingkat instrumen: responden dan aitem

Pada Tabel 2 menampilkan ringkasan statistik dari analisis model Rasch, data yang diperoleh dari 7 responden yang menjawab 20 aitem pada instrument yang diberikan yang merupakan hasil pengolahan dari perangkat lunak Winsteps. Dengan total jumlah data yang diberikan sebanyak 140 menghasilkan nilai Chi-kuadrat 123,12 dengan derajat bebas (df) 113 ($p = 0,2425$) yang menunjukkan keseluruhan pengukuran sangat bagus dan signifikan hasilnya. Untuk tabel yang mengukur pola jawab

responden didapati bahwa nilai infit MNSQ dan outfit MNSQ yang expektasinya adalah 1.0; terlihat untuk person nilai infit MNSQ adalah 0,92 dan outfit MNSQ 1.13 hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan pola jawaban respon pada instrument adalah bagus. Sedangkan untuk nilai infit ZSTD dan outfit ZSTD expektasinya adalah 0.0; untuk person nilai infit ZSTD adalah -0.1 dan outfit ZSTD 0.3 hal ini juga menunjukkan bahwa secara keseluruhan pola jawaban responden mempunyai kesesuaian dengan model. Reliabilitas responden secara keseluruhan juga bagus, yaitu 0,84. Hal ini berarti bahwa konsistensi jawaban tim penilai buku panduan adalah bagus.

Table 2. Ringkasan Statistik Instrumen: Responden dan Aitem

SUMMARY OF 7 MEASURED Person								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	65.4	20.0	2.29	.62	.92	-.1	1.13	.3
S.D.	4.4	.0	1.60	.08	.28	.8	.62	1.1
MAX.	74.0	20.0	4.99	.77	1.27	.9	2.01	1.8
MIN.	59.0	20.0	-.64	.53	.44	-1.6	.25	-1.4
REAL RMSE	.64	TRUE SD	1.46	SEPARATION	2.28	Person RELIABILITY	.84	
MODEL RMSE	.62	TRUE SD	1.47	SEPARATION	2.37	Person RELIABILITY	.85	
S.E. OF Person MEAN = .65								
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .98								
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .84								
SUMMARY OF 20 MEASURED Item								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	22.9	7.0	.00	1.04	.97	-.1	1.13	.0
S.D.	1.3	.0	1.36	.12	.79	1.0	1.57	.9
MAX.	26.0	7.0	2.24	1.26	3.42	2.0	6.80	2.4
MIN.	21.0	7.0	-2.82	.90	.22	-1.1	.11	-.8
REAL RMSE	1.21	TRUE SD	.62	SEPARATION	.51	Item RELIABILITY	.21	
MODEL RMSE	1.04	TRUE SD	.87	SEPARATION	.83	Item RELIABILITY	.41	
S.E. OF Item MEAN = .31								
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000								
Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.99								
140 DATA POINTS. LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: 123.12 with 113 d.f. p=.2425								
Global Root-Mean-Square Residual (excluding extreme scores): .3616								

Untuk pengujian instrument pada aitemnya, terlihat bawah untuk item nilai infit MNSQ adalah 0,97 dan outfit MNSQ 1,13 (dari nilai ekspektasinya 1,0); sedangkan untuk ZSTD; nilai infit ZSTD adalah -0.1 dan outfit ZSTD 0,9 (dari nilai ekspektasinya 0,0). Berdasarkan nilai infit dan outfit dari MNSQ dan ZSTD, menunjukkan bahwa keseluruhan instrument adalah bagus, tetapi nilai reliabilitas instrument masih rendah

yaitu 0,21. Hal ini berarti bahwa kualitas aitem dalam instrumen kurang begitu bagus.

Harga *alpha cronbach* yang bagus bukan berarti keduanya bagus (maksudnya *person* dan *item*), nilai yang bagus tersebut ternyata didukung oleh pola jawaban responden yang bagus, sedangkan item-item-nya tidak begitu bagus. Nilai *alpha cronbach* (KR-20) 0,84 menunjukkan bahwa interaksi antara responden dan aitem bagus. Secara keseluruhannya hal ini menunjukkan bahwa data aktual yang diperoleh dalam riset ini sesuai dengan baik pada persyaratan model Rasch, sehingga analisis lebih lanjut layak untuk dilakukan.

2. Validitas

Konsep validitas sangat penting dalam pengukuran, validitas instrument adalah seberapa jauh pengukuran oleh instrument dapat mengukur atribut apa yang seharusnya diukur. Dalam konteks analisis model Rasch interpretasi pengukuran khususnya validitas konstruk dan isi dapat diinvestigasi secara lebih tepat. Selain itu model Rasch juga dapat mengukur validitas responden, dimana bila didapati pola jawaban responden yang tidak konsisten dapat terdeteksi yang menunjukkan tingkat keabsahannya.

Validitas responden

Berdasarkan data ringkasan statistika (Tabel 2) menunjukkan bahwa kualitas responden dalam melakukan penilaian terhadap buku panduan workshop penyusunan SSP dalam PPG IPA SMP memang baik. namun kualitas item-item dan instrumen tidak begitu bagus.

Tabel 3, menampilkan urutan (kolom terakhir) tingkat kemampuan responden dalam melakukan penilaian terhadap buku panduan. Rata-rata hasil penilaian dari seluruh responden adalah 2,29 dengan deviasi standar 1,6. Responden dengan kode LM5 adalah anggota tim penilai yang memberikan penilaian tertinggi dengan nilai logit 4, 99 sedangkan PM2 merupakan penilai yang memberikan nilai terendah terhadap produk buku

panduan (nilai logit = -0,64).

Data menarik dalam Tabel 3 terutama ditunjukkan oleh nilai rata-rata logit PM6 dan PM 7 yang sama, yaitu +1,64. Hal ini bisa mengindikasikan adanya pola jawaban yang sama dari kedua penilai tersebut. Pola jawaban yang sama dapat menunjukkan ada tidaknya kerjasama (persekongkolan) kedua penilai dalam melakukan penilaian. Kerjasama tersebut dapat dibuktikan dengan tabel skalogram (Tabel 4). Berdasarkan tabel 3, terlihat bahwa kedua responden memberikan 4 poin penilaian sebanyak 3 kali sedangkan lainnya diberi nilai 3. Namun, posisi skore 3 pada kedua responden tidak sama, PM6 memberikan nilai 4 pada aitem no 10, 8 dan 14. sedangkan PM7, memberikan nilai 4 terhadap aitem no 10, 1 dan 7. Hal ini menunjukkan bahwa kedua penilai, yaitu PM6 dan PM 7 tidak bekerjasama dalam melakukan penilaian terhadap buku produk buku panduan.

Adanya *misfit person* atau penilai yang tidak sesuai pola jawabannya dapat dideteksi dengan nilai infit MNSQ dari setiap penilai (person) yaitu dengan menjumlahkan nilai rata-rata dan deviasi standar kemudian dibandingkan. Nilai logit yang lebih besar dari nilai tersebut mengindikasikan person yang misfit. Jumlah logit aitem dari MEAN dan SD : $0,92 + 0,28 = 1,2$. Berdasarkan kriteria ini, PM4 dan PD1 berpotensi misfit dengan nilai MNSQ 1,24 dan 1,27. Tetapi ada kriteria lain dalam menentukan misfit person maupun aitem, yaitu berdasarkan nilai:

- *outfit* MNSQ: $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
- *outfit* ZSTD: $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
- nilai *point correlation*: $0,4 < \text{pt Mean Corr} < 0,85$

Berdasarkan Tabel 3, PM4 dan PD1 mempunyai nilai outfit MNSQ lebih dari 1,5 (2,01 dan 1,91); nilai ZSTD masih memenuhi standar (1,8 dan 1,5); nilai pt correlain untuk PM4 masih memenuhi standar dan PD1 tidak (0,19). Karena PM4 dan PD1 hanya tidak memenuhi pada 2 kriteria saja, maka baik PM4 dan PD1 tidak dianggap sebagai responden atau anggota tim penilai yang misfit. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa semua responden atau tim penilai buku panduan yang merupakan

pakar pendidikan IPA di jurusan pendidikan IPA FMIPA UNY, semuanya bagus dan konsisten dalam memberikan penilaian sehingga tidak ada *person misfit*. Walaupun mereka hanya berjumlah 7 orang, namun mereka heterogen.

Tabel 3. Pengukuran responden (*measure person*)

ENTRY MATCH NUMBER SCORE Person	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	TOTAL MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXACT EXP.	OBS%		
5	74	20	4.99	.56	.93	-.2	1.03	.2	.49	.48	85.0
LM5											
3	68	20	3.30	.53	.84	-.7	.72	-.6	.61	.50	75.0
LM3											
4	66	20	2.72	.56	1.24	.9	2.01	1.8	.65	.48	75.0
PM4											
1	65	20	2.40	.58	1.27	.9	1.91	1.5	.19	.47	70.0
PD1											
6	63	20	1.64	.66	1.05	.3	1.38	.7	.24	.42	90.0
PM6											
7	63	20	1.64	.66	.44	-1.6	.25	-1.4	.69	.42	90.0
PM7											
2	59	20	-.64	.77	.67	-.4	.61	-.3	.14	.34	95.0
PM2											
MEAN	65.4	20.0	2.29	.62	.92	-.1	1.13	.3			82.9
S.D.	4.4	.0	1.60	.08	.28	.8	.62	1.1			8.8

Tabel 4. Skalogram

GUTTMAN SCALOGRAM OF RESPONSES:

Person	Item	
	1	11112111
	11	01712234568593460789
5		+444434443444444434333
LM5		
3		+443444434334333333333
LM3		
4		+44434334343333343323
PM4		
1		+334443334333333333343
PD1		
6		+4333333334333433333
PM6		
7		+444333333333333333333
PM7		
2		+3333333333333233333
PM2		
	1	11112111
	11	01712234568593460789

Validitas aitem

Validitas aitem dapat dilihat berdasarkan Tabel 2, dimana nilai logit rata-rata aitem adalah 0,0 logit yang menunjukkan bahwa instrument secara keseluruhan bisa mengukur. Nilai rata-rata aitem 0,0 logit merupakan nilai acak yang ditetapkan untuk menyatakan kemungkinan 50:50 yang berarti bahwa tingkat ukuran antara abilitas responden dan tingkat kesulitan soal adalah sama (Bond & Fox, 2007). Rata-rata logit

aitem yang tidak 0,0 menunjukkan bahwa keseluruhan instrument tidak bagus.

Pada Tabel 5 menunjukkan urutan kesesuaian setiap aitem (*item misfit order*), yang memberikan informasi menarik tentang kualitas aitem. Terdapat satu aitem yang mempunyai nilai *Point Measure Correlation* negative yaitu S18 (aitem tentang kejelasan tahapan workshop), yang lainnya adalah positif. Untuk mengetahui mana aitem yang tidak fit dapat diketahui dengan menjumlahkan nilai rata-rata infit kuadrat tengah (*mean Infit MNSQ*) yaitu 0,97 dengan deviasi standarnya (*Infit MNSQ S.D.*) yaitu 0.79 ($0,97 + 0,79 = 1,76$); sehingga nilai Infit MNSQ lebih besar dari 1,76 adalah indikasi aitem tidak sesuai (*misfit*). Patokan lainnya adalah bila nilai ZSTD > +/- 2 (Mohd Saidfudin, tanpa tahun). Oleh karena itu aitem s18 dan s14 termasuk aitem yang tidak fit dengan model dan perlu perbaikan.

Dari keseluruhan aitem pada instrument penilaian produk buku panduan penyusunan SSP dalam workshop PPG berbasis PCK bagi guru IPA SMP, hanya terdapat dua aitem yang misfit dan perlu diperbaiki yaitu s18 dan s14. Hal ini karena aitem yang ada tidak sesuai dengan model (*misfit*) yaitu pada konstruk kejelasan tahapan workshop dan menguji tingkat pemahaman siswa.

Tabel 5. Kesesuaian Aitem (*item misfit*)

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

MATCH	ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXP.	EXACT OBS%
88.9	s17	21	7	2.24	1.26	.22	-1.0	.11	-.6	.00	.42	100.0
88.9	s18	21	7	2.24	1.26	3.42	2.0	6.802.4	-.05	.42	71.4	
88.9	s19	21	7	2.24	1.26	.22	-1.0	.11	-.6	.00	.42	100.0
85.0	s9	22	7	.81	1.12	.31	-1.1	.19	-.8	.69	.46	100.0
85.0	s13	22	7	.81	1.12	.31	-1.1	.19	-.8	.69	.46	100.0
85.0	s14	22	7	.81	1.12	2.51	1.7	4.122.0	.70	.46	71.4	
85.0	s16	22	7	.81	1.12	1.45	.8	1.23	.6	.11	.46	71.4
85.0	s20	22	7	.81	1.12	.31	-1.1	.19	-.8	.69	.46	100.0

Seminar Nasional Pendidikan IPA VIII
Integrasi Sains, Moral, dan Spiritual dalam Pembelajaran IPA untuk Mewujudkan Generasi Emas
Indonesia yang Bertakwa, Mandiri dan Cendikia

79.1	s2	23	7	-.26	.97	.50	-1.0	.36	-.7	.73	.51	85.7
79.1	s3	23	7	-.26	.97	.50	-1.0	.36	-.7	.73	.51	85.7
79.1	s4	23	7	-.26	.97	.75	-.3	.56	-.3	.62	.51	85.7
79.1	s5	23	7	-.26	.97	1.57	1.1	1.33	.6	.22	.51	57.1
79.1	s6	23	7	-.26	.97	.75	-.3	.56	-.3	.62	.51	85.7
79.1	s8	23	7	-.26	.97	1.08	.3	1.24	.5	.40	.51	85.7
79.1	s15	23	7	-.26	.97	.50	-1.0	.36	-.7	.73	.51	85.7
72.4	s11	24	7	-1.12	.90	.69	-.8	.53	-.4	.69	.53	85.7
72.4	s12	24	7	-1.12	.90	1.34	.9	1.89	1.2	.28	.53	57.1
73.2	s1	25	7	-1.93	.91	.85	-.3	.64	-.2	.63	.54	71.4
73.2	s7	25	7	-1.93	.91	1.15	.5	1.03	.3	.46	.54	71.4
81.1	s10	26	7	-2.82	1.01	.95	.1	.79	.2	.56	.53	85.7

80.9	MEAN	22.9	7.0	.00	1.04	.97	-.1	1.13	.0			82.9
5.3	S.D.	1.3	.0	1.36	.12	.79	1.0	1.57	.9			13.2

3. Unidimensionalitas

Data unidimensionalitas menunjukkan apakah ia (instrumen) mengukur apa yang seharusnya diukur, yang dalam hal ini adalah mengukur kualitas buku panduan workshop penyusunan SSP dalam PPG IPA SMP. Dalam hal ini analisis Rasch model menggunakan Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*, PCA) dari residual, yaitu mengukur sejauh mana keragaman dari instrumen mengukur apa yang seharusnya diukur.

Tabel 6. Unidimensionalitas

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance (in Eigenvalue units)			
-- Empirical --			
Modeled			
Total raw variance in observations	=	34.6	100.0%
100.0%			
Raw variance explained by measures	=	14.6	42.2%
39.2%			
Raw variance explained by persons	=	6.2	17.9%
16.6%			
Raw variance explained by items	=	8.4	24.3%
22.6%			
Raw unexplained variance (total)	=	20.0	57.8% 100.0%
60.8%			
Unexplned variance in 1st contrast	=	5.7	16.6% 28.7%
Unexplned variance in 2nd contrast	=	5.6	16.2% 28.1%
Unexplned variance in 3rd contrast	=	3.4	9.7% 16.8%
Unexplned variance in 4th contrast	=	2.4	7.0% 12.1%
Unexplned variance in 5th contrast	=	1.9	5.5% 9.6%

Pada tabel di atas terlihat hasil pengukuran keragaman (*raw*

variance) data adalah 42.2% tidak jauh beda dengan nilai ekspektasinya yaitu 43,4%. Hal ini menunjukkan persyaratan minimum unidimensionalitas 20% terpenuhi dan batas unidimensi Rasch juga terpenuhi yaitu di atas 40% (Reckase, 1979; Linacre, 2011). Tetapi, terdapat dua keragaman yang tidak dapat dijelaskan (*unexplained variance*) yang bernilai diatas 15%, yaitu pada 1st contrast dan 2nd contrast (16,6% dan 16,2%). Hal ini menunjukkan adanya dua aitem yang tidak dapat mengukur, sehingga kedua aitem tersebut harus diperbaiki.

Validitas Skala Peringkat

Validitas skala peringkat adalah hal yang sangat penting dalam berbagai sistem pengukuran. Sehingga validitas skala sangat menentukan secara keseluruhan pengukuran yang dilakukan. Analisis pemodelan Rasch memberikan proses verifikasi yang unik kepada asumsi peringkat yang diberikan dalam instrument. Dalam studi ini, empat pilihan jawaban untuk setiap aitem diberikan terhadap penilaian produk buku panduan. Responden memberikan jawaban penilaian dengan peringkat 1 sampai 4 terhadap produk yang berupa buku "Panduan penyusunan SSP berbasis PCK dalam PPG IPA SMP". Jawaban responden dilihat dari kecenderungan apakah jawaban responden cenderung bergerak ke kolom yang paling kiri (peringkat 1) atau ke kolom yang paling kanan (peringkat 4), yang mempertentangkan kualitas produk buku panduan yang buruk atau baik di setiap aitem.

Pada Tabel 7 terlihat bahwa tim penilai hanya memberikan penilaian buku panduan dengan nilai 2,3 dan 4. Nilai logit rata-rata observasi dimulai dari logit -0.48 untuk pilihan 2 (kualitas rendah no 2 dari bawah), dan terus meningkat meningkat ke logit +1.55 (pilihan 3) sampai logit 4,25 untuk skor 4. Hal ini menunjukkan bahwa responden dapat memastikan pilihan 2, 3 dan 4 dalam menilai kualitas produk buku panduan.

Tabel 7. Validitas Skala Peringkat

SUMMARY OF CATEGORY STRUCTURE. Model="R"

```

-----
|CATEGORY|
MEASURE|
--|
4.94)| 2
.00 | 3
4.94)| 4
-----
|CATEGORY| OBSERVED|OBSVD SAMPLE|INFIT OUTFIT|| ANDRICH
|LABEL SCORE COUNT %|AVRGE EXPECT| MNSQ MNSQ||THRESHOLD|
|-----+-----+-----++-----+
| 2 2 2 1| -.48 -1.41| 1.19 1.55|| NONE |(-
| 3 3 98 70| 1.55 1.59| .96 1.05|| -3.84 |
| 4 4 40 29| 4.25 4.20| .91 1.06|| 3.84 |(
-----
OBSERVED AVERAGE is mean of measures in category.
It is not a parameter estimate.

```

Ukuran lain untuk mengetahui ukuran validitas peringkat adalah apa yang disebut *Rasch-Andrich threshold*, yang menunjukkan apakah nilai politomi yang digunakan sudah tepat atau belum. Nilai *Andrich threshold* yang bergerak dari NONE kemudian negatif dan terus mengarah ke positif secara berturut-turut menunjukkan bahwa opsi yang diberikan sudah valid bagi responden (Bambang S. & Wahyu Widiarso, 2014:123). Pada Tabel 5 terlihat bahwa nilai *Andrich threshold* dalam penelitian ini sangat berurutan dari NONE menuju positif, sehingga opsi pilihan tidak perlu diperbaiki.

4. Kelemahan buku panduan penyusunan SSP berdasarkan PCK

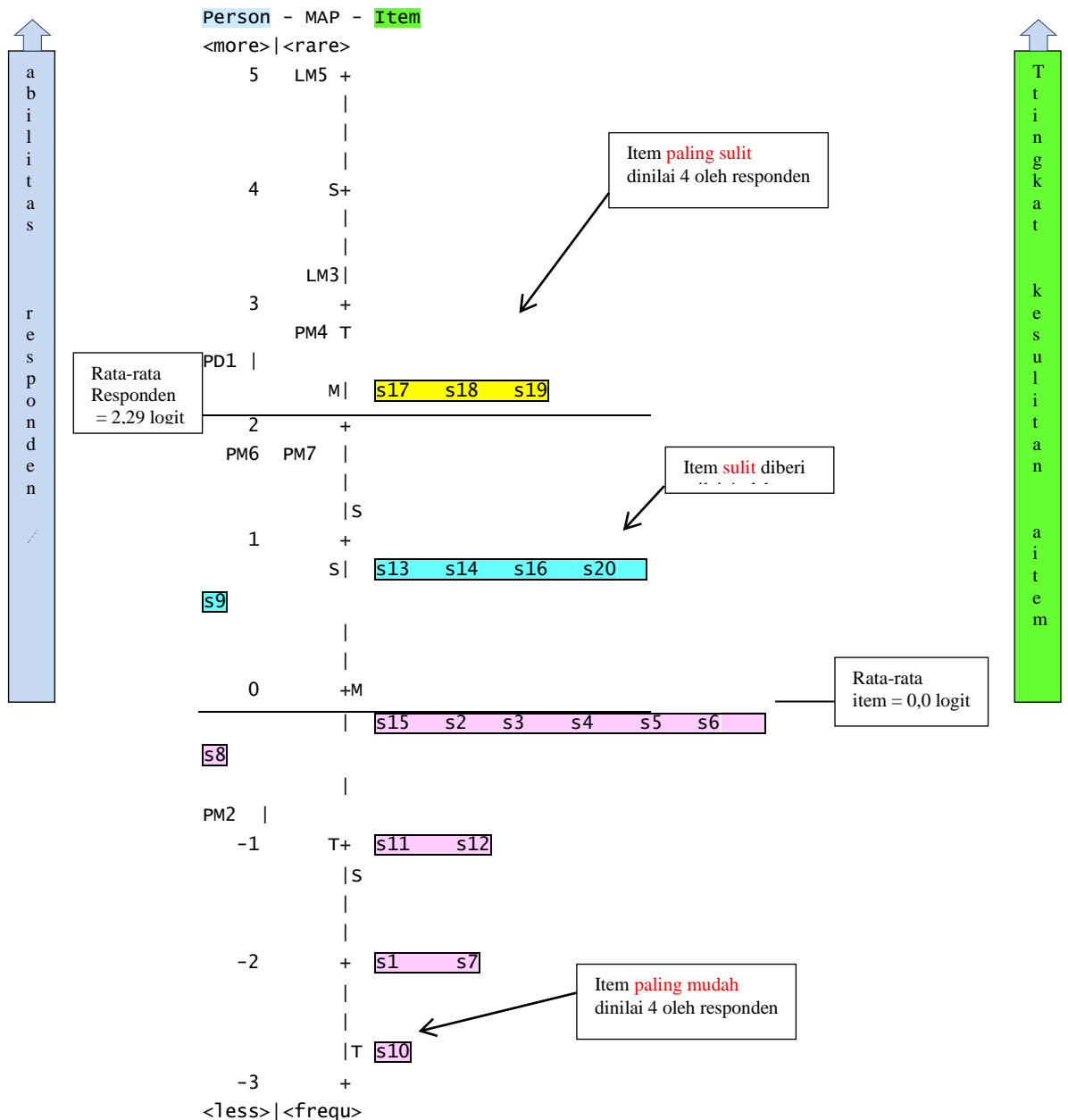
Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk menilai kualitas produk penelitian R & D yang berupa buku panduan workshop penyusunan SSP dalam program PPG IPA SMP. Penilaian kualitas produk buku panduan dilakukan oleh pakar pendidikan IPA yang berasal dari jurusan Pendidikan IPA FMIPA UNY yang berjumlah 7 orang. Penilaian ini berguna untuk memastikan kualitas produk, apakah produk yang dihasilkan sudah sesuai dengan tujuan kriteria dan tujuan penyusunannya atau belum.

Untuk tujuan tersebut, peneliti menyusun rubrik penilaian kualitas produk yang didasarkan pada lima komponen *pedagogical content knowledge* (PCK) dan persyaratan buku panduan workshop. Instrumen terdiri dari 20 item yang terdiri dari 15 item yang merupakan kriteria PCK

dan 5 item yang merupakan kriteria bukupanduan workshop. Hasil penilaian ini memberikan informasi tentang kriteria dan tujuan penyusunan buku yang telah dipenuhi dan belum sehingga menunjukkan kelemahan produk buku panduan. Rubrik penilaian tersebut mengandung empat opsi pilihan jawaban (1-4) yang mempertentangkan hasil penilaian buruk sampai baik. Tim penilai yang terdiri dari 7 orang dosen (pakar) pendidikan IPA masing-masing memberikan point penilaian (1-4) sesuai dengan isi kualitas buku panduan menurut tim penilai. Nilai 4 adalah nilai terbaik atau sempurna yang menunjukkan bahwa aitem tersebut telah terpenuhi dalam buku panduan, sedangkan nilai 1 adalah sebaliknya.

Data hasil penilaian tersebut merupakan data politomi yang dapat dianalisis dengan Rasch model menggunakan perangkat lunak (software) Winstep. Salah satu hasil analisis dalam rasch model adalah tingkat kesulitan aitem (Tabel 5). Kolom terakhir tabel tersebut menunjukkan urutan tingkat kesulitan aitem dari yang termudah (bawah) sampai yang teratas. Berdasarkan Tabel 5, aitem s17 dengan nilai logit 2,24 merupakan aitem tersulit bagi tim penilai dan aitem s10 dengan nilai logit -2,28 merupakan aitem termudah menurut responden. Dalam data politomi, aitem tersulit merupakan aitem yang paling sulit untuk diberi nilai tertinggi (4), misal pada aitem s17, 4 = Buku panduan ini memiliki sistematika dan urutan penyajian yang **sangat jelas**. Pada Tabel 3 (scalogram), ternyata semua penilai memberikan nilai 3 = Buku panduan ini memiliki sistematika dan urutan penyajian baru pada taraf **cukup jelas**. Jadi, sistematika dan urutan penyajian dalam buku panduan workshop masih perlu diperbaiki supaya menjadi sangat jelas. pengelompokan aitem yang paling sulit sampai aitem yang termudah, dapat dilihat pada Gambar 3 (peta distribusi responden dan aitem). Pada bagian kanan peta menunjukkan tingkat kesulitan aitem dan pada bagian kiri adalah tingkat kemampuan (abilitas) penilai. Dengan rata-rata nilai logit untuk aitem 0,0 maka aitem yang memiliki nilai logit lebih dari 0,0 adalah aitem yang sulit dan sebaliknya. Berdasarkan gambar 1, aitem yang tersulit adalah s17, s18 dan s19. Sedangkan aitem yang tergolong sulit adalah s13,

s14, s16, s20 dan s9. Aitem-aitem tersebut merupakan komponen buku panduan yang harus lebih diperjelas, supaya memudahkan peserta workshop dalam menyusun SSP yang akan diguakan dalam praktek mengajar di sekolah. Data kelemahan buku panduan yang menunjukkan aspek yang harus diperbaiki terdapat pada Tabel 8.



Gambar 3. Peta distribusi responden dan item

Tabel 8. Kelemahan buku panduan workshop pengembangan SSP dalam program PPG IPA SMP

No	Aitem	Deskripsi
1	S17	Sistematika dan urutan penyajian
2	S18	Kejelasan tahapan kegiatan <i>workshop</i>
3	S19	Penggunaan bahasa mudah dipahami
4	S13	Buku panduan menuntun guru untuk merepresentasikan materi dalam bentuk tabel, diagram, gambar ataupun video yang dapat memudahkan siswa dalam mempelajari materi IPA tertentu (hal 18 dan lampiran)
5	S14	Buku panduan menuntun guru untuk menguji tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran materi tertentu
6	S20	Penggunaan kalimat yang efektif dan efisien
7	S9	Buku Panduan ini menuntun guru untuk menganalisis miskonsepsi dan materi-materi yang sulit dipahami siswa

Kesimpulan

Makalah ini menyajikan riset tentang validasi buku panduan penyusunan workshop SSP berdasarkan PCK yang merupakan produk dari penelitian R & D. Tiga belas aitem berdasar kajian pustaka tentang PCK dan lima aitem tentang Workshop disusun dengan memberikan empat pilihan jawaban dalam bentuk *semantic differential*. Sebanyak 7 orang pakar pendidikan IPA di UNY terlibat menjadi tim penilai produk. Hasil analisis dengan pemodelan Rasch menunjukkan pada tingkat instrument, keseluruhan aitem dan responden menunjukkan tingkat reliabilitas yang bagus. Pada tingkat aitem, terlihat bahwa pola aitem yang tidak sesuai (*misfit*).

Hasil analisis pemodelan Rasch dapat digunakan untuk mengidentifikasi

kelemahan buku panduan yang ditunjukkan dengan tingkat kesulitan aitem, dimana aitem yang memiliki nilai logit melebihi rata-rata merupakan aitem yang sulit. Pang data politomi, aitem yang sulit menunjukkan bahwa aitem responden atau tim penilai sulit untuk memberikan skor tertinggi (4) yang disebabkan ketidaksesuaian antara aitem dengan isi buku panduan. Berdasarkan hasil analisis pemodelan Rasch, kelemahan buku panduan terletak pada 7 aspek yaitu: (1) Urutan sistematika penyajian; (2) Kejelasan tahapan kegiatan workshop; (3) Penggunaan bahasa yang mudah dipahami; (4) Mengarahkan guru untuk merepresentasikan materi dalam bentuk tabel, diagram, gambar, video dll.; (5) Pengujian tingkat pemahaman siswa; (6) Menggunakan kalimat yang efektif dan efisien; (7) Mengarahkan guru untuk menganalisis miskonsepsi dan kesulitan materi ajar. Berkaitan dengan penelitian R & D, buku panduan tersebut harus diperbaiki berdasarkan pada 7 aspek tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abell, S. K. (2008). Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30, 1405-1416
- Bambang Sumintono & Wahyu Widiarso, 2013, Aplikasi Model Rasch untuk penelitian Ilmu-Ilmu Sosial, Trim Komunikata Publishing House, Cimahi.
- Bond, TG and Christine, M., 2007, Applying the rasch Model: Fundamentals measurement in The Human Sciences, 2nd edition, Mahwah, New jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Birkenholz, R. J. (1999). *Effective adult learning*. Danville, IL: Interstate Publishers, Inc.
- Brooks-Harris, J. E., & Stock-Ward, S. R. (1999). *Workshop: Designing and facilitating experiential learning*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- Grant, S.G., 1997, On Subject-Specific Pedagogy: Two Teachers, Two Pedagogical

Approaches, Paper presented at the Annual Conference of the National Council for the Social Studies (77th, Cincinnati, Ohio, November 20-23, 1997).

Lankford, Deanna, 2010, Examining The Pedagogical Content Knowledge and practice of Experienced secondary Biology Teachers for Teaching Diffusion and Osmosis, a dissertation presented to the Faculty of Graduate School, University of Missouri, p.23

Linacre, J.M., 1994, Sample size and Item Calibration Stability, dalam Rasch Measurement Transactions, vol 7 (4), 328

Loughran, J. J., Mulhall, P., & Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 370-391

Magnusson, S., Krajacik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of PCK for science teaching (pp. 95-120). In J. Gess-Newsome & N.G. Lederman (eds.) *Examining PCK: The construct and its implications for science education*. Boston: Kluwer Academic Press

Myers, B.E., 2007, Presenting Workshops to Adults, AEC 385, one of a series of the Agricultural Education and Communication Department, UF/IFAS Extension at <http://edis.ifas.ufl.edu>.

NSTA *Standards for Science Teacher Education*, 2003 dalam <https://www.nsta.org/docs/NSTASTandards2003.pdf>

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.

Shulman, L.S. (1987) knowledge and teaching: Foundation and The New Reform, *Harvard Educational Review*, vol 57 no 1, 1987

Thiagarajan,

Triyanto, 2012, Improving Teacher Professionalism through Certification Program:

An Indonesia Case Study, *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering* Vol:6, No:7, 2012

Van Driel, J. H., Bijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practice and knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 137-158

Wongsopawiro, DS., 2012, Examining Science teachers' Pedagogical Content Knowledge in the Context of a Profesional Development Program

Efektivitas Video Game IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa

Bambang Supriadi, Pramudya Dwi Aristya Putra, Sudarti
Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Jember
Pramudya.fkip@unej.ac.id

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki efektivitas penggunaan media video game berbasis Taman Nasional Baluran terhadap keterampilan berpikir kreatif dan motivasi mahasiswa calon guru. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen yang menguji 1 kelas eksperimen dan 1 kelas kontrol. Sebanyak 60 mahasiswa calon guru ikut berpartisipasi dalam penelitian ini yang dibagi dalam dua kelas tersebut. Instrumen yang digunakan adalah lembar test untuk menguji kreativitas siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan indikator: kefasihan, fleksibilitas, kebaruan dan originalitas. Sedangkan motivasi dilakukan observasi melalui skala likert. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa penggunaan media video game berbasis Taman Nasional Baluran efektif dalam mempengaruhi keterampilan berpikir kreatif dan motivasi mahasiswa.

Kata kunci: Keterampilan berpikir kreatif, Taman

Nasional Baluran, Video game.

PENDAHULUAN

Tingginya bonus demografi usia kerja di Indonesia tahun 2015 sampai dengan 2030 merupakan suatu tantangan tersendiri bagi bangsa Indonesia. Berdasarkan data statistik (datastatistik-indonesia.com) bahwa perkembangan piramida penduduk Indonesia dengan semakin bertambahnya tahun menunjukkan penggelumbungan di posisi tengah. Hal ini menunjukkan banyaknya usia kerja yang ada di Indonesia. Menghadapi perubahan jaman yang tidak menentu maka pemerintah terus untuk melakukan suatu perubahan dalam berbagai bidang salah satunya adalah pendidikan. Pemerintah terus mengembangkan perubahan kurikulum mulai pada tahun 1945 sampai di akhir 2013 yang merupakan salahsatu langkah dalam mencetak sumber daya manusia yang berkualitas. Perubahan

pandangan pendidikan di awal tahun 2013 adalah penyiapan peserta didik agar memiliki kompetensi pribadi di era globalisasi. Pendidikan yang pada mulanya diarahkan pada kompetensi yang didasari pada pengembangan masing-masing tingkat satuan pendidikan kemudian disempurnakan menjadi suatu arahan kemampuan untuk bertahan hidup. Tema pengembangan kurikulum 2013 adalah mencetak insan Indonesia yang kreatif, produktif, inovatif dan afektif melalui pengutan sikap, pengetahuan dan keterampilan yang terintegrasi. Pada kegiatan ini akan terjadi pergeseran dalam pelaksanaan pendidikan yang ada. Pelaksanaan pembelajaran diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu dari berbagai sumber observasi sehingga tidak hanya menunggu diberitahu. Selain itu perkembangan teknologi juga mengarahkan suatu pembelajaran untuk merumuskan masalah dengan cepat.

Teknologi merupakan alat yang dibuat untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas. Melalui proses pembelajaran, teknologi ini dapat diintegrasikan dengan media pembelajaran. Teknologi pembelajaran dapat berupa radio, televisi, pc, bahkan sampai aplikasi berbasis smartphone. Telah banyak dikaji beberapa penelitian yang melibatkan teknologi sebagai sarana pembelajaran. Walaupun terdapat beberapa kerugian menggunakan teknologi dalam pembelajaran namun masih banyak keuntungan yang didapatkan melalui penggunaan teknologi dalam pembelajaran (1). Keuntungan ini meliputi memudahkan menemukan informasi, membagikan gambar dan video, berkomunikasi dengan teman dan guru, dan membagikan serta mengunggah suber bacaan atau tugas. Oleh sebab itu, pengembangan media guna memfasilitasi proses pembelajaran terus dikembangkan mulai dari layanan internet, media simulasi Flash, video, atau pemanfaatan media jejaring sosial.

Video games merupakan salah satu literasi digital dalam pelaksanaan pembelajaran. Sebagaimana dikemukakan oleh (2) bahwa Educational Games menawarkan kesempatan dan inspirasi untuk mendorong siswa tertarik dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, teknologi, teknik dan matematika. Analisis yang telah dilakukan oleh (3) bahwa video yang

dikembangkan dalam proses pembelajaran setidaknya merupakan video game yang diintegrasikan dengan dunia nyata sehingga memberikan pengalaman berarti kepada siswa. Video game tersebut menggambarkan hubungan integrasi antara materi yang akan diajarkan dan keadaan sekitar siswa. Refernsi (4) menyarankan bahwa video game untuk kepentingan pendidikan harus terdapat tantangan yang mampu menumbuhkan kemampuan untuk mendukung pembelajaran selanjutnya. Beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya tantangan yang ada menimbulkan motivasi siswa untuk belajar berdasarkan pengalaman (5). Melalui desain ini pembelajaran yang lebih lanjut yang mampu dikemas adalah bentuk keterampilan yang lebih sekadar orientasi nilai saja akan tetapi merupakan keterampilan hidup untuk membekali siswa menjadi lebih baik. Keterampilan tersebut akan diperoleh oleh siswa ketika memainkan video game.

Pengembangan media pembelajaran di abad 21 setidaknya mampu menransfer keterampilan sebagai contoh kolaborasi, berpikir kritis, berpikir kreatif, kemampuan membuat alasan, belajar untuk belajar, pengambilan keputusan, literasi digital. Sebagaimana disebutkan literasi digital maka pengembangan media diarahkan dalam bentuk digital yang mampu dilakukan kapan saja. Sehingga dalam melakukan pembelajaran mahasiswa tidak terikat oleh adanya ruang dan waktu. Media pembelajaran tersebut mampu membangun motivasi mahasiswa dan membangun rasa ingin tahu. Melalui video game pada khususnya telah dilakukan kajian tentang hubungan antara motivasi bermain video game dengan tingkat pengetahuan siswa (6). Akan tetapi masih sedikit kajian tentang hubungan antara video game yang dikembangkan dengan kemampuan berpikir kreatif.

IPA merupakan salah satu kajian yang mempelajari gejala-gejala alam secara teratur berdasarkan pada suatu fakta (7). Oleh sebab itu dalam pengembangan pembelajaran IPA tidak hanya aspek kognitif saja dalam tinjauan pembelajaran akan tetapi IPA sebagai proses dan sikap juga merupakan titik berat pembelajaran IPA. IPA merupakan suatu keilmuan yang terintegrasi antara fisika, biologi dan kimia. IPA merupakan satu

perpaduan utuh sehingga seorang anak mampu menganalisis gejala-gejala alam secara menyeluruh. Pembelajaran IPA adalah dimulai dari pengembangan Tema yang kesehariannya diketahui oleh siswa. Pengenalan suatu bentuk tema yang menarik akan membuat mahasiswa termotivasi dalam proses pembelajaran. Melihat potensi kekayaan alam di timur pulau jawa merupakan suatu aset untuk mengenalkan kepada siswa agar mampu melindungi berbagai flora, fauna dan lingkungan abiotiknya. Salah satunya adalah Taman Nasional Baluran yang merupakan daerah menarik untuk dijadikan kegiatan pembelajaran dengan maksud siswa bangga terhadap daerahnya. Selanjutnya harapan besar siswa mampu untuk melestarikan kekayaan Taman Nasional tersebut. Oleh sebab itu tujuan dalam penelitian ini adalah melihat efektivitas peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada pembelajaran dengan menggunakan video game berbasis Taman Nasional Baluran pada kajian pembelajaran IPA terpadu terhadap mahasiswa calon guru.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menguji keefektifan penggunaan video game berbasis Taman Nasional Baluran pada mahasiswa calon guru ditinjau dari keterampilan berpikir kreatif. Video game yang telah dibuat telah divalidasi dan telah dilakukan pengujian terbatas (8). Kelas yang telah dipilih dibagi menjadi dua kelompok utama yaitu kelas eksperimen yang dilakukan pembelajaran dengan menggunakan video game sedangkan pada kelas kontrol merupakan kelas yang dilakukan pembelajaran dengan menggunakan media gambar. Sebanyak 60 mahasiswa pendidikan fisika menjadi partisipan dalam penelitian ini. Semua mahasiswa memprogram mata kuliah IPA terpadu sehingga dibagi menjadi dua kelas yaitu 30 orang di kelas eksperimen dan 30 orang berada di kelas kontrol. Sebanyak 46 adalah wanita dan 14 adalah pria, walaupun demikian jenis kelamin dianggap tidak berpengaruh terhadap penelitian ini. Seluruh partisipan belum pernah memprogram matakuliah serupa sebelumnya sehingga ini merupakan pengalaman awal mereka dalam pembelajaran IPA

terpadu.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar test tentang kreativitas mahasiswa terkait dengan pengembangan lingkungan di Taman Nasional Baluran. Sesuai dengan (9) indikator keterampilan berpikir kreatif yang digunakan meliputi kefasihan, fleksibilitas, kebaruan dan orisinilitas. Selain itu digunakan juga lembar observasi motivasi siswa tentang pembelajaran dengan menggunakan video game berbasis Taman Nasional Baluran. Lebar observasi berupa pertanyaan seputar motivasi kondisi partisipan dalam mengikuti pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan skala Liker (5 = sangat setuju sampai dengan 1 = sangat tidak setuju). Pengambilan data dilakukan selama 3 minggu. Dimulai dengan orientasi mahasiswa tentang Taman Nasional baluran yang bertujuan pengenalan lingkungan yang ada di Taman Nasional Baluran. Pada kelas eksperimen setiap 15 menit di akhir pembelajaran mahasiswa dipersilahkan untuk melakukan permainan dengan menggunakan aplikasi video game berbasis Taman Nasional Baluran yang telah di instal melalui android atau juga dapat dilakukan dengan menggunakan laptop (PC). Pada minggu ke tiga, partisipan dilakukan tes untuk mengetahui hasil keterampilan berpikir kreatif dan motivasi dalam kegiatan pembelajaran.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji t dengan menggunakan software SPSS 19 (IBM) dalam penelitian ini bahwa hipotesis penelitian ini adalah:

1. terdapat pengaruh penggunaan video game berbasis Taman Nasional baluran terhadap keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru”.
2. Terdapat pengaruh penggunaan video game berbasis Taman Nasional Baluran terhadap motivasi belajar mahasiswa calon guru.

Untuk mengetahui tingkat efektivitas maka dilakukan perhitungan uji efek size (Z_{ES}) yang secara lebih terinci dideskripsikan pada persamaan (1)

$$Z_{ES} = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{S_C} \quad \text{persamaan (1)}$$

Keterangan:

Z_{ES} = Nilai *effect size*

\bar{X}_E = Nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_C = Nilai rata-rata kelas kontrol

S_c = Standar deviasi kelas kontrol

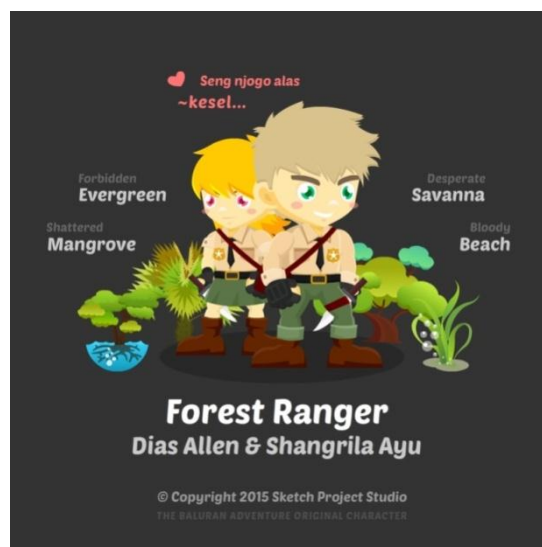
Dalam mendeskripsikan hasil yang diperoleh *effect size*, maka dapat didasarkan pada tabel 1

Tabel 1. Kriteria *effect size*

Interval	Kriteria
$Z_{ES} \leq 0,2$	Rendah
$0,2 < Z_{ES} \leq 0,8$	Sedang
$Z_{ES} > 0,8$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkaji efek dari penggunaan video game berbasis Taman Nasional baluran terhadap keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru. Sebelum mengkaji hasil penelitian pada gambar 1 menyajikan para karakter permainan dalam video game.



Gambar 1. Tampilan icon video game berbasis Taman Nasional Baluran

Gambar 1 menunjukkan hasil pengembangan video game berbasis Taman Nasional Baluran. Video game ini menceritakan tentang *forest ranger* (penjaga hutan) yang melindungi aset Taman Nasional Baluran dari ancaman begal. Terdapat 4 level dalam penelitian ini yang dibuat berdasarkan kondisi nyata yang ada di taman Nasional baluran. Level 1 – 4 meliputi evergreen, savana, *mangrove* dan *beach*. Pada masinng-masing level tersebut memiliki aset sendiri yang berbeda. Secara lebih jelas disajikan dalam tabel 2. Model permainan yan dikembangkan adalah petualangan dengan adanya target yang harus dipenuhi untuk melanjutkan menuju pada level yang lebih tinggi. Untuk memainkan pada game ini adalah partisipan cukup melakukan one *click* untuk meloncat jika pengguna menggunakan smartphone berbasis Android atau dengan mengggunkan tombol enter jika pengguna memainkan melalui PC. Kemudahan dalam pengoprasian menjadi pertimbangan utama karena pada game ini pengguna difokuskan pada isi daripada video game daripada cara menggunakan permainan.

Tabel 2. Aset yang ada di video game berbasis Taman Nasional Baluran

Aset	Keterangan	Karakter
Savana (Bekol)	Merupakan padang rumput yang dipenuhi oleh semak/perdu dan diselingi oleh beberapa pohon yang tumbuh menyebar.	Banteng Jawa (Bos Javanicus)
Evergreen	Termasuk hutan hujan tropik sebagai hutan yang selalu hijau sepanjang tahun kaya akan liana berbatang tebal dengan curah hujan tiak kurang dari 100mm setiap bulan dengan suhu rata-rata 25 ^o C dan tidak pernah beku.	Merak Jawa (Paco Mutivus)
Mangrove	Hutan yang tumbuh di air payau dan dipengaruhi oleh pasang-surut air. Tumbuhan yang dominan adalah bakau atau mangrove.	Lutung (Trachypithecus auratus)

Aset	Keterangan	Karakter
Beach	Merupakan kawasan pantai yang terletak di kedalaman Taman Nasional Baluran. Pantai ini diberi nama Bama Beach	Bintang laut biru (Linchia laevigata)

Sebelum melakukan uji hipotesis terhadap data penelitian yang telah didapatkan dilakukan uji prasyarat untuk memastikan bahwa data tersitribusi normal dan homogen. Malalui pengelolaan data dengan menggunakan *kolmogorof-Smirnov* didapatkan nilai $p > 0,05$. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai yang didapat memenuhi prasyarat yaitu terdistribusi normal dan homogen. Karena pada uji prasyarat dinyatakan terpenuhi maka data diuji menggunakan uji t dengan nilai $\alpha = 0,05$, adapun ringkasan hasil penelitian disajikan dalam tabel 3.

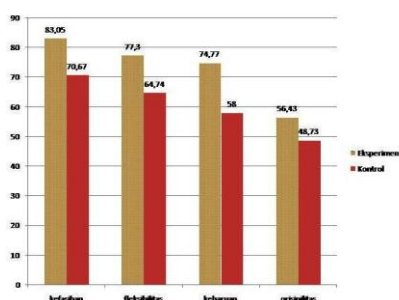
Tabel 3. Hasil perhitungan data dengan menggunakan uji t

Kelas	Keterampilan Berpikir kreatif					Motivasi Belajar				
	N	\bar{X}	Sd	F	Z _{ES}	N	\bar{X}	Sd	F	Z _{ES}
Eksperimen	30	73,09	12,44	0,032	0,63	30	85,10	14,16	0,024	0,96
Kontrol	30	58,11	23,53			30	75,52	9,67		

Berdasarkan pada uji t di tabel 3 didapatkan nilai F pada keterampilan berpikir kreatif mahasiswa bernilai $0,036 < 0,005$ hal ini memberikan keputusan bahwa H_a diterima sehingga pembelajaran dengan menggunakan media video game berbasis Taman Nasional Baluran memberikan pengaruh yang signifikan. Dalam motivasi belajar juga didapatkan bahwa nilai F adalah $0,024 < 0,005$ hal ini memberikan keputusan bahwa H_a diterima sehingga motivasi belajar dengan menggunakan video game berbasis Taman Nasional Baluran memberikan pengaruh yang signifikan. Melalui pembelajaran video game berbasis Taman Nasional Baluran memberikan dua dampak sekaligus. Hal ini terjadi pada keterampilan berpikir kreatif mahasiswa serta motivasi belajar mahasiswa. Ditinjau dari efek size yang diberikan pada keterampilan

berpikir kreatif mahasiswa mendapatkan nilai sedang. Efek size yang terjadi pada motivasi belajar mahasiswa masuk dalam kriteria tinggi.

Penggunaan video game berbasis Taman Nasional Baluran memberikan pengalaman yang nyata kepada siswa untuk memahami penyebab kerusakan lingkungan di Taman Nasional Baluran. Permasalahan yang diberikan kepada mahasiswa merupakan permasalahan terbuka yang bertujuan untuk memberikan keleluasan mahasiswa dalam menyampaikan pendapatnya. Pada kelas eksperimen mahasiswa mampu lebih mengeksplorasi ide-ide mereka karena mereka mengetahui benar suasana di Taman Nasional Baluran. Selain itu dengan menggunakan video game mahasiswa lebih antusias untuk berkompetisi dengan sesama teman mereka. Berbagai pendapat timbul untuk tetap mempertahankan kualitas lingkungan yang ada di Taman Nasional Baluran. Secara garis besar hasil keterampilan berpikir kreatif mahasiswa secara terpeci pada masing-masing Indokator disajikan dalam gambar 2.



Gambar 2. Hasil kemampuan Berpikir kreatif mahasiswa tiap indikator

Berdasarkan Gambar 2 bahwa tingkat keterampilan berpikir kreatif mahasiswa tertinggi ada pada indikator kefasihan. Akan tetapi justru nilai paling rendah terdapat pada indikator orisinalitas. Pada bagian ini siswa mencoba memberikan solusi terbaik untuk menjaga kelangsungan lingkungan biotik dan abiotik di Taman Nasional Baluran. Hasil ini sesuai dengan referensi (10) yang menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media digital memicu keterampilan berpikir kreatif mahasiswa hanya pada kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan. Penelitian ini memberikan temuan bahwa peningkatkan kualitas pembelajaran dengan

mengintegrasikan lingkungan belajar (11) serta pemanfaatan media pembelajaran secara tepat mampu untuk mendorong keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Pada penelitian ini memberikan contoh kepada mahasiswa calon guru bahwa untuk mendidik siswa menjadi kreatif maka pendidik sendiri harus kreatif dalam mendesain program yang memungkinkan siswa untuk belajar dan mengkonversi pikiran mereka dalam suatu bentuk tindakan (12).

SIMPULAN DAN SARAN

Sesuai pada tujuan penelitian ini adalah menguji efektivitas dari penggunaan video game berbasis Taman Nasional Baluran pada keterampilan berpikir kreatif dan motivasi mahasiswa. Penggunaan video game merupakan bentuk sarana untuk meningkatkan motivasi mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran, sedangkan muatan lingkungan sekitar bertujuan memudahkan mahasiswa dalam memvisualisasikan konsep pembelajaran. Integrasi yang baik antara isi pembelajaran dengan pemilihan media menjadi lingkungan belajar yang lebih baik. Pada penelitian ini telah dibuktikan bahwa penggunaan video game efektif dalam mendorong mahasiswa untuk berpikir kreatif. Sesuai dengan beberapa kajian literatur bahwa video game memberikan efek mahasiswa lebih termotivasi dalam pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini disuport melalui skim Penelitian Pembinaan yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian Universitas Jember tahun anggaran 2016.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mao J. Social media for learning: A mixed methods study on high school students' technology affordances and perspectives. *Comput Hum Behav.* 2014;33:213–223.
2. Tsai F-H, Tsai C-C, Lin K-Y. The evaluation of different gaming modes and feedback types on game-based formative assessment in an online learning environment. *Comput Educ.* 2015;81:259–269.
3. Ke F. Designing and integrating purposeful learning in game play: a systematic review. *Educ Technol Res Dev.* 2015 Dec 29;64(2):219–44.
4. Hamari J, Shernoff DJ, Rowe E, Coller B, Asbell-Clarke J, Edwards T. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Comput Hum Behav.* 2016 Jan;54:170–9.
5. Griffiths RP, Eastin MS, Cicchirillo V. Competitive Video Game Play An Investigation of Identification and Competition. *Commun Res.* 2016 Jun 1;43(4):468–86.
6. Robert Z, K G Michael. *Handbook of Research on Serious Games for Educational Applications.* IGI Global; 2016. 524 p.
7. Pruzan P. Ethics and Responsibility in Scientific Research. In: *Research Methodology* [Internet]. Springer; 2016 [cited 2016 Oct 3]. p. 273–306. Available from: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-27167-5_10
8. Putra PDA, Iqbal M. IMPLEMENTATION OF SERIOUS GAMES INSPIRED BY BALURAN NATIONAL PARK TO IMPROVE STUDENTS' CRITICAL THINKING ABILITY. *J Pendidik IPA Indones Indones J Sci Educ.* 2016 Apr 18;5(1):101–8.
9. Ku Y-L. Evaluating creative thinking of RN-BSN students in the course of clinical case study and practicum. *Innov Educ Teach Int.* 2015;52(3):290–299.
10. Al-Zahrani AM. From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students' creative thinking. *Br J Educ Technol.* 2015 Nov 1;46(6):1133–48.
11. Davies D, Jindal-Snape D, Collier C, Digby R, Hay P, Howe A. Creative learning environments in education—A systematic literature review. *Think Ski Creat.* 2013 Apr;8:80–91.

12. Chan ZCY. A systematic review of creative thinking/creativity in nursing education. *Nurse Educ Today*. 2013 Nov 1;33(11):1382–7.



JURUSAN PENDIDIKAN IPA
FMIPA UNY

ISBN 978-602-72619-1-4