

PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM IPA UNTUK MELATIH KETRAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH BAGI MAHASISWA PGMI

Eli Mufidah

PGMI, Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiah Al Fattah

INFO ARTIKEL

Diterima: 15-09-2019

Disetujui: 17-09-2019

Kata Kunci:
*Pembelajaran
berbasis Praktikum,
Keterampilan
komunikasi ilmiah*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan perangkat pembelajaran berbasis praktikum yang valid, praktis dan efektif untuk melatih keterampilan komunikasi ilmiah mahasiswa (Peserta didik). Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model R&D dan diujicobakan di kelas PGMI pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017 dengan One-Group Pretest-Posttest Design. Pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi, observasi, tes, dan angket. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan: 1) Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berkategori valid meliputi Silabus, RPS, LK dan tes hasil belajar; 2) Perangkat pembelajaran berkategori praktis ditinjau dari keterlaksanaan RPS, mahapeserta didik merespon positif perangkat yang dikembangkan dan implementasinya; serta 3) Perangkat pembelajaran telah efektif ditinjau dari: (a) Peningkatan pengetahuan mahasiswa dengan perolehan skor n-gain pada kategori tinggi (b) Penilaian keterampilan komunikasi ilmiah mahasiswa. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis Praktikum yang digunakan valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik.*

Abstract: *This research aims to implement teaching materials based on science laboratory which is valid, practical, and effective to facilitate the students' scientific communication skill. The development of teaching material used the R&D model and was implemented in PGMI students in the first semester of 2016/2017 by using the Pre-Experimental One-Group Pretest-Posttest Design. The data collection used documentation, observation, test, and questionnaires. The data analysis techniques used quantitative and qualitative descriptive analysis. The results of this research are: 1) Teaching material developed is valid to be use consisted of Syllabus, Lesson Plan, Student Worksheet and Test of student learning outcomes; 2) The practicality of teaching material categorized in feasibility of lesson plan, students give a positive responses toward teaching material and implementation of teaching material developed; and 3) The teaching material effectiveness in terms of: (a) Improving students' learning achievement by getting gain score in high category; (b) Test of students' scientific communication skill. Thus, teaching materials based on science laboratory are valid, practical, and effective to facilitate the students' scientific communication skill.*

Alamat Korespondensi:
Eli Mufidah
PGMI STITAT Al Fattah
viedah5@gmail.com

Kurikulum 2013 dikembangkan untuk menghadapi tuntutan masa depan yang membuka persaingan kehidupan semakin luas dan berdampak langsung terhadap tuntutan peningkatan sumber daya manusia. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) No. 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum menjelaskan bahwa untuk memenuhi kebutuhan kompetensi masa depan maka kemampuan peserta didik yang diperlukan yaitu **kemampuan berkomunikasi**, berpikir kritis dan kreatif agar mampu hidup dalam masyarakat global, memiliki minat luas dalam kehidupan, kesiapan untuk bekerja, kecerdasan sesuai dengan bakat/ minatnya, serta peduli terhadap lingkungan. Kurikulum harus mampu menjawab tantangan-tantangan tersebut dengan cara mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu dalam dunia pendidikan saat ini perlu adanya penyesuaian pembelajaran yang membekali peserta didik dengan keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan untuk masa depannya.

The Partnership for 21st Century Skills (P21) dalam Trilling & Fadel (2009) pertama kali mendefinisikan *21st century skills* meliputi: (a) *learning and innovation skills* mencakup *creativity and innovation* (kreatif dan inovatif, bekerja dengan inovatif dan mengimplementasikan keterampilan berinovasi), *critical thinking and problem solving* (berpikir efektif dan sistematis, membuat keputusan dan menyelesaikan masalah) serta *communication and collaboration* (berkomunikasi dengan jelas dan dapat berkolaborasi dengan orang lain) (b) *information, media and technology skills* (literasi informasi, media dan ICT) (c) *life and carrier skills* (fleksibel dan beradaptasi, berinisiatif dan mandiri, dapat bersosial dan berinteraksi antar suku dan bangsa, produktivitas dan akuntabilitas, berkepemimpinan dan bertanggung jawab).

Keterampilan komunikasi merupakan bagian penting dalam mata kuliah IPA 2 pada kurikulum 2013. Mata kuliah IPA 2 harus menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dimana tahap-tahapnya meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, menganalisis data dan mengkomunikasikan hasilnya (Kemdikbud, 2014). Berdasarkan hal tersebut, keterampilan komunikasi merupakan bagian penting dalam tahap-tahap pembelajaran IPA, sehingga keterampilan tersebut memang harus dimiliki oleh setiap peserta didik.

Komunikasi merupakan proses mengirim atau menerima pesan berupa ide dan informasi dari, maupun kepada orang lain (Glencoe, 2010). Komunikasi terdiri dari komunikasi verbal (kata) dan komunikasi nonverbal (tanpa kata). Komunikasi verbal dapat berupa bahasa lisan dan bahasa tulisan. Komunikasi nonverbal contohnya adalah nada suara, kualitas vokal, isyarat, gerakan (tubuh), ekspresi wajah dan sebagainya (Adler & Rodman, 2006). Sesuai dengan uraian tersebut, Hofmann (2010) mendefinisikan **komunikasi ilmiah** sebagai proses menyampaikan informasi berupa pengetahuan atau hasil penelitian dari seorang saintis kepada orang lain (saintis dan non-saintis) secara lisan melalui kegiatan seminar atau presentasi dan secara tertulis melalui jurnal ilmiah, sementara komunikasi non verbal seperti kualitas vokal, ekspresi dan gerak tubuh sering digunakan untuk melengkapi kegiatan presentasi agar informasi yang disampaikan dapat secara jelas diterima oleh pendengar.

Keterampilan komunikasi perlu mendapatkan perhatian yang lebih dalam proses belajar mengajar. Peserta didik dapat menggali informasi atau menyampaikan informasi secara lisan dan tulisan dari maupun kepada orang lain secara jelas dan tepat melalui kegiatan berkomunikasi secara ilmiah. Keterampilan komunikasi ilmiah di dalam mata kuliah IPA 2 merupakan salah satu keterampilan yang wajib dikuasai peserta didik. Karakteristik pembelajaran IPA tidak hanya berupa hafalan teori dan rumus saja tetapi juga kegiatan praktek dengan berbagai permasalahan yang harus dipecahkan. Keterampilan komunikasi ilmiah yang baik akan membantu peserta didik memecahkan permasalahan yang dihadapi dengan cara mendiskusikan permasalahan tersebut kepada peserta didik lain maupun bertanya kepada Dosen/pengajar.

Hasil angket dan wawancara mahasiswa PGMI semester 3, mahasiswa/peserta didik merasa keterampilan komunikasi ilmiah mereka masih kurang. Peserta didik sering merasa gugup dan kurang percaya diri pada saat melakukan kegiatan presentasi di depan kelas. Peserta didik sebagai pendengar juga menyatakan bahwa mereka kurang memahami apa yang disampaikan teman mereka di depan kelas. Permasalahan ini menjadi semakin parah karena peserta didik yang kurang paham tersebut hanya diam saja dan tidak berani untuk bertanya, sehingga peserta didik tidak bisa menangkap konsep yang disajikan dari kegiatan presentasi. Berdasarkan hasil wawancara dosen/ pengajar menyatakan bahwa hanya ada beberapa peserta didik yang aktif bertanya maupun berani mengemukakan pendapat selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Sebagian peserta didik yang lain hanya pasif dan bahkan membuat kegaduhan sendiri. Peserta didik-peserta didik hanya diam dan tidak memberikan jawaban ketika Dosen/pengajar mengajukan pertanyaan. Peserta didik merasa kurang percaya diri dan kurang terampil ketika harus berbicara di depan kelas dikarenakan kurangnya melatih keterampilan komunikasi ilmiah seperti keterampilan bertanya dan keterampilan memberikan jawaban/ pendapat.

Berdasarkan permasalahan di atas, keterampilan komunikasi merupakan salah satu keterampilan dasar yang harus dimiliki oleh setiap peserta didik. Pendapat ini didukung oleh Schulz, *et al* (2008) yang menyatakan bahwa keterampilan komunikasi merupakan salah satu bagian dari *soft skills* yang paling penting. Hal ini dikarenakan dalam keterampilan komunikasi mencakup banyak sekali aspek yang berbeda, diantaranya kecakapan bahasa, perilaku, percakapan dan presentasi. Keterampilan komunikasi tidak hanya dibutuhkan untuk karir profesional seseorang saja, tetapi lebih berkontribusi terhadap kecakapan sosial. Komunikasi seperti yang dituliskan dalam Yusuf, *et al* (2012) merupakan suatu proses interaktif yang sangat krusial untuk mengajar dan juga belajar secara umum. Performa akademik peserta didik sulit untuk meningkat apabila dalam membangun keterampilan komunikasi tidak mengikuti metodologi dan latihan yang sesuai. Peserta didik akan berupaya menjadi komunikator yang efektif sehingga keterampilan komunikasi akan bernilai lebih dalam personal, sosial dan konteks akademik. Keterampilan komunikasi yang baik, selain meningkatkan kemampuan peserta didik dalam personal dan sosial, juga meningkatkan kemampuan akademik peserta didik.

Keterampilan komunikasi penting bagi peserta didik saat ini, sehingga diperlukan suatu upaya untuk melatih keterampilan tersebut. Salah satunya menurut Yusuf, *et al* (2012) dalam mengajarkan keterampilan komunikasi pada peserta didik, Dosen/pengajar harus menggunakan aktivitas yang memerlukan peserta didik untuk bernegosiasi dan berinteraksi secara bermakna. Dosen/pengajar harus fokus pada kegiatan kelas yang menggunakan pendekatan komunikatif, seperti kerja kelompok dan kerja berdasar pada tugas, sehingga dalam hal ini kegiatan praktikum sangat sesuai untuk melatih keterampilan komunikasi peserta didik.

Hal yang sama juga dilakukan oleh dosen/pengajar dimana dalam mengajar harus berpedoman pada kurikulum KKNi, termasuk mengajarkan peserta didik untuk melakukan seluruh kegiatan praktikum yang ada pada buku tersebut. Pada kenyataan di lapangan memang dosen sudah berupaya untuk mengadakan seluruh kegiatan praktikum yang ada pada buku peserta didik, akan tetapi dengan alasan keterbatasan waktu maka tidak semua kegiatan praktikum bisa dilakukan. Permasalahan yang lain adalah berdasarkan hasil analisis terhadap Lembar Kerja Peserta didik/mahasiswa (LKM) yang ada pada buku peserta didik tersebut menunjukkan bahwa panduan dalam LKM tersebut ibarat “resep masakan”, yaitu semua hal yang berkaitan dengan kegiatan praktikum telah disediakan, termasuk alat dan bahan serta langkah kegiatan. Kondisi ini menyebabkan aktivitas peserta didik dalam mencari tahu, menggali informasi, bertanya maupun berdiskusi antar anggota kelompok menjadi rendah. Hal ini secara tidak langsung akan berdampak terhadap kemampuan komunikasi peserta didik, sebab kepercayaan diri peserta didik dalam komunikasi dapat terlatih apabila peserta didik sering terlibat dalam kegiatan diskusi dengan orang lain.

Kegiatan praktikum yang dilakukan oleh mahasiswa PGMI Stitaf Al-fattah berbeda dengan kegiatan praktikum yang dilakukan oleh beberapa peneliti. Kegiatan praktikum yang dilakukan dalam Zaman, *et al* (2012) meliputi kegiatan sebelum praktikum (pra-lab), kegiatan pelaksanaan praktikum dan kegiatan pasca praktikum (post-lab). Kegiatan pra-lab dilakukan dengan tujuan mempersiapkan pemikiran peserta didik untuk belajar, sementara

itu menurut Safdar, *et al* (2014) kegiatan pra-lab dilakukan untuk memberikan pengetahuan awal kepada peserta didik berupa informasi berkaitan tentang kegiatan yang akan dilakukan. Pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik ini akan menjadikan peserta didik semangat dan tidak gelisah ketika melakukan kegiatan praktikum. Pada tahap kegiatan praktikum, peserta didik bekerja dalam kelompok untuk melakukan serangkaian kegiatan pengamatan atau eksperimen sesuai dengan petunjuk LKM. Keterampilan komunikasi peserta didik diperlukan agar peserta didik dapat melakukan diskusi dengan anggota kelompok lainnya. Pada kegiatan post-lab, peserta didik diberikan kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil kegiatan praktikum mereka di depan kelas melalui kegiatan presentasi. Pada saat peserta didik melakukan kegiatan presentasi ini, keterampilan komunikasi peserta didik benar-benar di uji. Peserta didik tidak hanya sekedar menyampaikan informasi tetapi juga memastikan agar informasi bisa sampai kepada pendengar atau peserta didik lainnya dan dapat dipahami dengan baik.

Kegiatan presentasi ini seringkali berubah menjadi kegiatan diskusi, karena ketika pemateri menyampaikan suatu informasi, mereka akan memberikan kesempatan kepada peserta didik yang lain untuk mengajukan pertanyaan atau pendapat. Ini merupakan salah satu poin penting, karena menurut Yusuf, *et al* (2012) untuk meyakinkan keefektifan keterampilan komunikasi peserta didik, Dosen/pengajar harus menggunakan beberapa aktivitas inti seperti diskusi atau debat dan juga presentasi lisan. Renaud, *et al* (2006) juga menambahkan bahwa komponen menulis atau presentasi lisan dapat ditambahkan dalam kegiatan praktikum dengan tujuan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengasah keterampilan komunikasinya, Berdasarkan hal tersebut maka pembelajaran berbasis praktikum ini dapat menjadi sarana bagi peserta didik untuk melatih keterampilan komunikasi peserta didik.

IPA merupakan salah satu mata pelajaran di tingkat perguruan tinggi yang banyak menyelenggarakan kegiatan praktikum. Salah satu materi pada pelajaran IPA yang dapat diajarkan melalui kegiatan praktikum adalah Bunyi. Konsep ini merupakan salah satu konsep dasar dalam IPA karena memang berkaitan dengan konsep lain. Menurut Bayrak (2013), ketika peserta didik mengalami kesulitan memahami salah satu konsep, termasuk konsep Bunyi dan memiliki miskonsepsi terhadap konsep tersebut maka akan memberikan efek terhadap pembelajaran pada tingkatan selanjutnya. Pemilihan metode pembelajaran yang sesuai harus dipertimbangkan agar peserta didik dapat menguasai konsep sepenuhnya dan tidak terjadi miskonsepsi. Sisovic, *et al* (2000) menambahkan bahwa topik Bunyi merupakan salah satu materi IPA yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu konsep yang diajarkan dalam topik Bunyi adalah mengidentifikasi jenis dan karakteristik Bunyi, sehingga perlu adanya suatu kegiatan eksperimen agar tujuan dari pembelajaran tersebut dapat tercapai. Pembelajaran pada topik Bunyi ini sesuai jika diajarkan dengan metode praktikum. Peserta didik dapat bekerja dalam berkelompok, berdiskusi dengan anggota kelompoknya, menyampaikan hasil kegiatan praktikum mereka, memberikan pendapat dan juga menjawab pertanyaan, dengan demikian selain penguasaan konsep peserta didik akan maksimal, juga dapat melatih keterampilan komunikasi peserta didik.

Bunyi dihubungkan dengan indra pendengaran, dan berarti juga dengan fisiologi telinga dan fisiologi otak yang menerjemahkan sensasi yang mencapai telinga. Istilah bunyi (sound) juga merujuk pada sensasi fisik yang merangsang telinga: yaitu, gelombang longitudinal. Ada tiga aspek bunyi yaitu 1) pasti ada sumber bunyi; dan seperti halnya dengan semua gelombang, sumber gelombang bunyi merupakan benda yang bergetar. 2) energi dipindahkan dari sumber dalam bentuk gelombang bunyi longitudinal. 3) bunyi dideteksi oleh telinga atau sebuah alat (Giancoli, 1999).

Konsep Bunyi dalam kurikulum 2013 termasuk ke dalam materi pokok yang terkait dengan indra pendengaran atau telinga,. Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap sub materi tersebut diperoleh hasil bahwa pemahaman konsep peserta didik masih kurang. Sebesar 60% peserta didik memberikan jawaban yang salah dan dengan sengaja tidak memberikan jawaban karena lupa. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun peserta didik sudah mempelajari materi Bunyi, tetapi konsep yang diajarkan oleh Dosen/pengajar tidak masuk ke dalam memori jangka panjang peserta didik. Hasil observasi terhadap Dosen/pengajar menunjukkan bahwa dalam mengajarkan suatu konsep kepada peserta didik, Dosen/pengajar lebih memilih untuk meminta peserta didik membaca apa yang ada pada

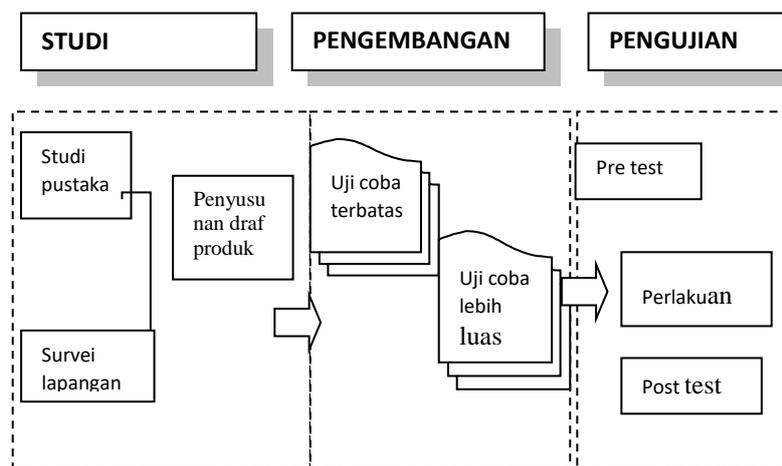
buku teks selanjutnya meminta peserta didik menjawab soal-soal yang ada pada buku tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan perubahan terhadap kegiatan pembelajaran di kelas sehingga peserta didik dapat memperoleh konsep secara bermakna, tidak hanya menghafal konsep saja melainkan peserta didik juga harus ikut terlibat dalam memperoleh konsep tersebut. Penelitian ini akan mengimplementasikan pembelajaran berbasis praktikum IPA yang memberikan kesempatan untuk melatih keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik.

METODE

A. Rancangan Penelitian

Pengembangan perangkat pembelajaran praktikum dilakukan menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2006). Hal yang sama juga disampaikan oleh Sugiyono (2011) bahwa metode R&D dapat digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Secara visual (dalam Sukmadinata, 2006) langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang dimodifikasi dapat dilihat pada bagan berikut:

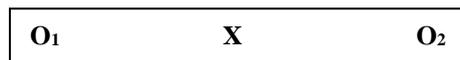


Gambar 1. Langkah-langkah Metode R & D

Pada tahapan pengembangan produk dilakukan kegiatan yaitu uji coba terbatas dan uji coba lebih luas.

Peneliti dalam pelaksanaan uji coba terbatas melaksanakan pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba terbatas hanya dilakukan pada populasi kecil yaitu peserta didik kelas VII SMPN 1 Babat yang terdiri dari delapan kelas. Teknik pemilihan sampel dilakukan secara acak.

Desain eksperimen pada tahap ini menggunakan *one grup pretest-posttest* dengan pola:



(Sukmadinata, 2006)

Keterangan:

- O_1 = *Pretest* berupa pemberian tes untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik sebelum perlakuan.
- X = Perlakuan (Dengan menggunakan program pembelajaran praktikum IPA).
- O_2 = *Posttest* berupa pemberian tes untuk mengetahui konsep peserta didik setelah

perlakuan

Selama kegiatan pembelajaran, peneliti melakukan pengamatan, mencatat hal-hal penting yang dilakukan Dosen/pengajar, meliputi hal-hal baik kekurangan, kelemahan maupun kesalahan yang dilakukan Dosen/pengajar. Selain kegiatan Dosen/pengajar, pengamatan dan pencatatan juga dilakukan terhadap respon, aktivitas dan kemajuan-kemajuan yang dicapai peserta didik. Selesai satu pertemuan, peneliti mengadakan diskusi dengan Dosen/pengajar membicarakan apa yang sudah berjalan terutama kekurangan maupun kesalahan yang dilakukan. Berdasarkan temuan tersebut peneliti mengadakan penyempurnaan terhadap model pembelajaran yang dikembangkan.

B. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan menggunakan metode observasi, dokumentasi, tes dan angket.

1. Observasi (Pengamatan)

Observasi yaitu melakukan pengamatan secara langsung ke subjek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan. Observasi dilakukan untuk mengumpulkan data penelitian tentang kemampuan Dosen/pengajar dalam mengelola pembelajaran, hasil belajar aspek sikap, keterampilan komunikasi lisan peserta didik, serta kendala yang dihadapi selama pelaksanaan pembelajaran. Pengumpulan data observasi ini dilakukan oleh dua orang pengamat dan dilakukan secara bersamaan selama proses pembelajaran di dalam kelas.

2. Dokumentasi

Dokumentasi ini dimaksudkan untuk menyimpan data-data mengenai validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Teknik ini dilakukan dengan cara mendokumentasikan lembar ceklis dari validator sebagai dasar untuk merevisi perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Apabila terdapat revisi, maka perangkat pembelajaran akan direvisi sehingga menjadi valid dapat digunakan dalam kegiatan penelitian.

3. Angket

Angket digunakan untuk mengumpulkan data tentang respon peserta didik terhadap pembelajaran. Pemberian angket dilakukan setelah pelaksanaan kegiatan KBM berakhir. Angket diisi oleh masing-masing peserta didik sesuai dengan penilaiannya dan tidak ada paksaan dari pihak lain.

4. Tes

Tes yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar aspek pengetahuan serta keterampilan komunikasi tulis peserta didik. Penilaian aspek pengetahuan peserta didik diberikan sebelum KBM (*pre-test*) dan setelah KBM (*post-test*) pada materi pokok klasifikasi benda, sementara penilaian keterampilan komunikasi tulis peserta didik diberikan setelah pelaksanaan KBM.

C. Teknik Analisis Data

Data-data yang diperoleh akan dianalisis sesuai dengan karakteristik data. Teknik analisis data untuk masing-masing data hasil penelitian diuraikan sebagai berikut:

1. Analisis Validasi Perangkat Pembelajaran

Perangkat RPS, LKM dan Tes Hasil Belajar yang dikembangkan, selanjutnya dinilai oleh 2 validator sesuai dengan instrumen yang telah disiapkan. Validitas perangkat pembelajaran dianalisis secara deskriptif kualitatif yaitu dengan menghitung hasil penelitian yang diberikan validator berdasarkan skor rata-rata masing-masing komponen. Hasil skor rata-rata dideskripsikan pada Tabel 1, sebagai berikut:

Analisis data validasi oleh dosen menggunakan teknik skala Likert. Data yang diperoleh dari hasil penilaian hasil validasi dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan persentase. Persentase diperoleh dengan membandingkan jumlah skor hasil pengumpulan data dari seluruh hasil validasi. Skala validasi oleh dosen seperti pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Rentang Penilaian Hasil Validasi Perangkat

Interval skor	Kategori penilaian
$3.6 \leq P \leq 4$	Sangat Valid
$2.6 \leq P \leq 3.5$	Valid
$1.6 \leq P \leq 2.5$	Kurang Valid
$1 \leq P \leq 1.6$	Tidak Valid

(diadaptasi Ratumanan & Laurens, 2006)

2. Keterlaksanaan Pembelajaran

Untuk mengetahui hasil penilaian yang diberikan oleh dua orang pengamat terhadap keterlaksanaan pembelajaran berbasis praktikum, menggunakan analisis deskriptif kualitatif dengan membandingkan rata-rata skala penilaian yang diberikan kedua pengamat, dengan skala penilaian sebagai berikut:

0,00-1,49	= Tidak baik
1,50-2,49	= Kurang baik
2,50-3,49	= Cukup baik
3,5- 4,00	= Baik

(Riduwan, 2010)

Pada instrumen keterlaksanaan RPS, tingkat reliabilitas data dua pengamat kecocokannya dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$PA = \left(1 - \frac{A - B}{A + B}\right) \times 100 \%$$

Keterangan:

PA = *Percentage of Agreement*

A = Frekuensi aspek yang teramati oleh pengamat yang memberikan frekuensi tinggi

B = Frekuensi aspek yang teramati oleh pengamat yang memberikan frekuensi rendah

Kegiatan pengamatan harus diulangi apabila perilaku yang teramati memiliki persentase < 75% (Borich, 1994).

3. Analisis Tes Hasil Belajar

a. Pengetahuan

Analisis kompetensi pengetahuan diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik dan dianalisis untuk mengetahui ketuntasan peserta didik secara individu, klasikal dan juga skor peningkatan (*n-gain*).

1) Ketuntasan Individu

Nilai yang diperoleh masing-masing peserta didik dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah seluruh soal}} \times 4$$

Berdasarkan nilai yang diperoleh tersebut kemudian dikonversi berdasarkan Permendikbud RI No 104 Tahun 2014 dengan rentang seperti yang tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 2. Rentang Nilai Kompetensi Pengetahuan

Nilai	Predikat
3.85 - 4.00	A
3.51 - 3.84	A-
3.18 - 3.50	B+
2.85 - 3.17	B
2.51 - 2.84	B-
2.18 - 2.50	C+
1.85 - 2.17	C
1.51 - 1.84	C-
1.18 - 1.50	D+
1.00 - 1.17	D

Ketuntasan hasil belajar pengetahuan peserta didik secara individu ditetapkan dengan skor rerata 3.00, Skor ini berdasarkan nilai KKM yang ditetapkan di kelas PGMI stitaf.

2) Ketuntasan Klasikal

Nilai ketuntasan klasikal dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Ketuntasan klasikal} = \frac{\text{Jumlah siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Persentase ketuntasan klasikal di kelas PGMI semester ganjil untuk kompetensi pengetahuan ditetapkan sebesar 75%.

3) Normalized Gain Score (g)

Data hasil pre test dan post test pengetahuan dianalisis dengan *n-gain*. *N-gain* menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta didik sebelum dan setelah perlakuan.

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Dengan:

- $\langle g \rangle$: Nilai peningkatan
- S_{post}* : Nilai *posttest*
- S_{pre}* : Nilai *pretest*
- max* : Nilai maksimal

Selanjutnya dari hasil perhitungan *n-gain* tersebut kemudian dikonversi dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Normalized Gain

Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria <i>Normalized Gain</i>
0.70 < <i>N-Gain</i>	Tinggi
0.30 ≤ <i>N-Gain</i> ≤ 0.70	Sedang
<i>N-Gain</i> < 0.30	Rendah

(Hake, 1999)

b. Sikap

Analisis kompetensi sikap diperoleh dari hasil pengamatan dan dianalisis untuk mengetahui ketuntasan peserta didik secara individu dan klasikal.

1) Ketuntasan Individu

Analisis kompetensi sikap peserta didik meliputi sikap spiritual dan sosial yang dinilai dengan menggunakan rentang Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup Baik (CB) dan Kurang (K). Konversi nilai sikap peserta didik didasarkan pada Permendikbud RI No 104 Tahun 2014 yaitu:

Tabel 3.4 Konversi

Modus	Predikat
4.00	SB (Sangat Baik)
3.00	B (Baik)
2.00	C (Cukup)
1.00	K (Kurang)

Nilai Sikap

Modus untuk ketuntasan kompetensi sikap ditetapkan dengan predikat Baik.

2) Ketuntasan Klasikal

Nilai ketuntasan klasikal dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Ketuntasan klasikal} = \frac{\text{Jumlah siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Persentase ketuntasan klasikal di kelas PGMI kampus Stitaf untuk kompetensi sikap ditetapkan sebesar 75%.

c. Ketrampilan Komunikasi

Analisis kompetensi sikap diperoleh dari hasil pengamatan untuk komunikasi lisan dan tes untuk komunikasi tulis. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui ketuntasan peserta didik secara individu dan klasikal.

1) Ketuntasan Individu

Analisis data keterampilan komunikasi peserta didik baik secara lisan maupun tulisan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Nilai yang diperoleh}}{\text{Nilai maksimum}} \times 4$$

Berdasarkan nilai yang diperoleh tersebut kemudian dikonversi berdasarkan Permendikbud RI No 104 Tahun 2014 dengan rentang seperti yang tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 4. Rentang Nilai Kompetensi Ketrampilan

	Nilai		Predikat
3.85	-	4.00	A
3.51	-	3.84	A-
3.18	-	3.50	B+
2.85	-	3.17	B
2.51	-	2.84	B-
2.18	-	2.50	C+
1.85	-	2.17	C
1.51	-	1.84	C-
1.18	-	1.50	D+
1.00	-	1.17	D

Ketuntasan individu untuk aspek keterampilan ditetapkan dengan skor optimum 3.00, Skor ini berdasarkan nilai KKM yang ditetapkan di kampus Stitaf.

2) Ketuntasan Klasikal

Nilai ketuntasan klasikal dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Ketuntasan klasikal} = \frac{\text{Jumlah siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Persentase ketuntasan klasikal di kelas PGMI kampus Stitaf untuk kompetensi keterampilan ditetapkan sebesar 75%.

4. Analisis Hambatan dan Kendala

Kendala dan hambatan selama pelaksanaan pembelajaran dianalisis dengan deskriptif kualitatif yaitu pengamat dan peneliti memberikan catatan hambatan dan kendala yang terjadi pada pelaksanaan pembelajaran.

5. Analisis Data Respon Peserta didik.

Untuk mengolah data respon yang diberikan peserta didik dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dengan persentase (%). Persentase respon peserta didik dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (\text{Sugiyono, 2008})$$

Keterangan:

P = persentase jawaban responden

F = jumlah peserta didik yang menjawab “ya”

N = jumlah responden

Selanjutnya persentase respons peserta didik menurut Riduwan (2010) dikonversi dengan kriteria sebagai berikut:

0% - 20% = sangat lemah

21% - 40% = lemah

41% - 60% = cukup

61% - 80% = kuat

81% - 100% = sangat kuat

Respons peserta didik menunjukkan hasil yang positif jika persentase yang didapatkan $\geq 61\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran yang meliputi Silabus, Rencana Program Semester (RPS), Lembar Kerja mahasiswa/Peserta didik (LKM), Materi Ajar (Buku peserta didik), dan Tes Soal. Hasil validasi tersebut berupa telaah, penilaian dan saran yang dilakukan oleh validator sebagai dasar untuk memperbaiki perangkat yang dikembangkan. Berdasarkan hal-hal tersebut, kesimpulan hasil validasi perangkat pembelajaran secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

No	Jenis Perangkat Pembelajaran	Validitas	
		Nilai	Kategori
1	Silabus	3,5	Valid
2	RPS	3,6	Valid
3	LKM	3,2	Valid
4	Tes Hasil Belajar	3,4	Valid

Kesimpulan-kesimpulan tersebut didapatkan melalui analisis data hasil validasi yang secara rinci dipaparkan sebagai berikut.

1. Silabus

Silabus yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Silabus yang dikembangkan telah layak untuk digunakan (Tabel 4). Berdasarkan pada aspek penyusunan silabus, kesesuaian antara materi dengan KD memperoleh skor dengan kriteria sangat valid (Ratumanan & Laurens, 2006). Hal ini dianggap wajar mengingat KD-KD yang digunakan memang sudah disediakan.

Aspek penyusunan indikator juga memperoleh skor dengan kriteria sangat valid. Hal ini dikarenakan dalam merumuskan indikator, telah disesuaikan dengan KD yang ingin dicapai. Pada KD 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan, rumusan indikator pencapaiannya adalah mensyukuri adanya ciri-ciri makhluk hidup. Pada KD 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (jujur dan teliti), indikator pencapaiannya adalah melakukan pengamatan secara jujur serta melaporkan hasil pengamatan secara teliti. Pada KD 3.2 Mengidentifikasi ciri hidup dan tak hidup dari benda, rumusan indikatornya adalah menjelaskan ciri-ciri benda. KD 3.3 Memahami prosedur pengklasifikasian makhluk hidup dan benda tak hidup, indikator yang digunakan menggunakan kata operasional "mengklasifikasikan". Sementara itu pada KD 4.2 Mengumpulkan data dan melakukan klasifikasi terhadap benda-benda, indikator yang digunakan menggunakan kata kerja operasional "melakukan pengamatan".

Aspek kegiatan pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai dengan KD, indikator dan materi yang diajarkan. Kegiatan pembelajaran dalam silabus yang dikembangkan menggunakan pendekatan sains (*scientific approach*). Kegiatan pembelajaran dalam pendekatan sains diawali dengan peserta didik menggali informasi melalui pengamatan sebuah fenomena. Berdasarkan teori pemrosesan informasi (dalam Nur & Wikandari, 2008), orang harus menaruh perhatian pada suatu informasi agar informasi tersebut dapat diingat dan disimpan dalam memori jangka pendek. Fenomena harus dibuat semenarik mungkin, mudah dipahami dan dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Fenomena yang disajikan dalam penelitian ini adalah persamaan ciri makhluk hidup pada peserta didik yang sedang berjalan dan kipas angin yang berputar, bentuk air dan batu ketika dimasukkan dalam gelas, hasil pencampuran air dengan gula dan air dengan pasir, perbedaan warna kertas lakmus pada larutan asam dan larutan basa.

2. Rencana Program Semester (RPS)

RPS yang dikembangkan mengacu pada Silabus yang telah dikembangkan peneliti. Hasil penilaian RPS menunjukkan bahwa RPS yang dikembangkan telah layak untuk digunakan. Berdasarkan data Tabel 4, beberapa aspek seperti jenis dan ukuran huruf serta aspek segi bahasa memperoleh skor dengan kriteria sangat valid. Hal ini karena RPS yang dikembangkan sudah memenuhi prinsip pengembangan RPS yang baik serta mengacu pada format RPS berdasarkan permendikbud RI No 81 A yang disarankan dalam penerapan kurikulum KKNi yang mencakup: (1) data perguruan tinggi, mata kuliah, dan

kelas/ semester; (2) materi pokok; (3) alokasi waktu; (4) tujuan pembelajaran, KD dan indikator pencapaian kompetensi; (5) materi pembelajaran; metode pembelajaran; (6) media, alat dan sumber belajar; (6) langkah-langkah kegiatan pembelajaran; dan (7) penilaian.

Pemilihan strategi, pendekatan, metode dan sarana pembelajaran sesuai dan menjadikan peserta didik aktif belajar, sehingga untuk penilaian dari validator juga memperoleh kriteria sangat valid. Kegiatan pembelajaran yang dikembangkan adalah pembelajaran berbasis praktikum IPA dengan pendekatan sains. Pelaksanaan pembelajaran dimulai dari pra praktikum, kegiatan post praktikum, dan post praktikum serta telah diintegrasikan dengan tahapan pendekatan sains. Tahap-tahap pendekatan sains memungkinkan peserta didik untuk ikut terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Pada kegiatan pra-praktikum, diawali dengan tahap mengamati, peserta didik disajikan sebuah fenomena yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Pada pertemuan pertama, peserta didik mengamati teman yang sedang memukul alat musik seperti gendang gamelan. Objek pengamatan yang dipilih merupakan objek yang sangat sederhana dan dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Berdasarkan fenomena tersebut diharapkan akan muncul rasa ingin tahu berupa pertanyaan dalam benak peserta didik, “Mengapa hasil bunyi yang dihasilkan oleh alat musik tersebut tidak sama?”.

Rasa ingin tahu ini menurut Piaget (dalam Ibrahim, 2005) akan memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran selanjutnya untuk membangun pemahaman mereka. Kegiatan selanjutnya yaitu kegiatan praktikum dimana peserta didik melakukan kegiatan pengamatan untuk menyelidiki maupun membuktikan fenomena yang telah diamati sebelumnya.

3. Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

LKM yang dikembangkan berisi kegiatan dengan tujuan untuk melatih keterampilan komunikasi peserta didik melalui tugas-tugas yang ada dalam LKM. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKM yang dikembangkan layak untuk digunakan. Ditinjau dari aspek isi, LKM ini telah mempertimbangkan kesesuaian antara materi dengan pembelajaran berbasis praktikum IPA dan pendekatan sains. Validator dalam hal ini memberikan penilaian dengan skor dengan kriteria valid (Tabel 4). Teknik yang digunakan yaitu dengan mengikutsertakan dan membimbing peserta didik untuk melakukan investigasi ilmiah melalui kegiatan praktikum.

Langkah pertama yang dilakukan dalam pembelajaran berbasis praktikum adalah melaksanakan kegiatan pra praktikum. Kegiatan pra praktikum yang dilakukan berupa kegiatan membuat rancangan pengamatan dan percobaan atau suatu cara pemecahan masalah berdasarkan fenomena yang telah disediakan. Pada kegiatan praktikum, peserta didik melakukan kegiatan pengamatan/ percobaan dengan langkah-langkah kerja seperti rancangan yang telah dibuat. Kegiatan ini diharapkan dapat berjalan dengan lancar sebab peserta didik sudah memiliki bekal atau bayangan sejak pada tahap pra praktikum. Setelah peserta didik selesai melaksanakan kegiatan penyelidikan, peserta didik selanjutnya membuat tabel hasil pengamatan/ percobaan. Pada LKM 1, tabel hasil pengamatan juga telah disediakan dan peserta didik hanya tinggal memasukkan data. Sementara itu pada LKM 2 dan seterusnya peserta didik dituntut mampu membuat tabel dan mengorganisasikan data dalam tabel secara mandiri.

Tahap selanjutnya setelah kegiatan praktikum adalah post praktikum. Kegiatan yang dilaksanakan adalah mempresentasikan hasil kegiatan pengamat/ percobaan serta hasil diskusi kelompok di depan kelas. Kegiatan ini akan membantu peserta didik untuk mencapai zona perkembangan terdekatnya yaitu suatu tingkat perkembangan sedikit di atas tingkat perkembangan seseorang saat ini (Nur dan Wikandari, 2008). Melalui kegiatan tersebut, akan terjadi saling *sharing* informasi antar peserta didik maupun peserta didik dengan Dosen/pengajar. Peserta didik yang belum tahu akan menjadi tahu melalui informasi yang diberikan oleh temannya dan peserta didik yang menyampaikan informasi akan lebih memahami karena mengulang kembali informasi yang dimilikinya. Sementara itu peran Dosen/pengajar adalah mengatur jalannya diskusi, membenarkan konsep-konsep yang salah serta meyakinkan peserta didik bahwa informasi yang diterimanya benar dan peserta didik harus mengingat informasi tersebut agar dapat masuk ke dalam memori jangka panjang mereka.

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam LKM juga telah sesuai untuk mengajarkan keterampilan komunikasi. Keterampilan komunikasi peserta didik sudah diperlukan saat mereka harus berdiskusi membuat rancangan pengamatan dalam pra laboratoium; melaksanakan kegiatan pengamatan, membuat tabel pengamatan, menganalisis data dan membuat kesimpulan dalam kegiatan praktikum serta presentasi lisan. Kegiatan yang telah dilakukan di atas sesuai dengan penelitian Yusuf, *et al* (2012) yang menyatakan bahwa untuk melatih keterampilan komunikasi peserta didik maka Dosen/pengajar harus menyediakan aktivitas yang memungkinkan peserta didik untuk berdiskusi dan juga presentasi lisan. Renaud, *et al* (2006) juga menyatakan bahwa komponen menulis dapat ditambahkan dalam kegiatan praktikum dengan tujuan untuk melatih keterampilan komunikasi peserta didik.

4. Tes Hasil Belajar

a. Pengetahuan

Hasil validasi tes aspek pengetahuan menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan layak untuk digunakan. Pada aspek isi, pengembangan instrumen tes pengetahuan ini dikembangkan berdasarkan pada tujuan pembelajaran. Pada aspek bahasa dan penulisan soal, instrumen dinyatakan layak untuk digunakan karena telah memenuhi petunjuk penyusunan tes pilihan ganda diantaranya yaitu: a) petunjuk pengerjaan soal dituliskan dengan jelas; b) kalimat dalam soal ditulis secara singkat, jelas dan padat; c) menghindari kalimat negatif dalam kalimat pokoknya; d) setiap satu soal hanya memiliki satu ide; serta e) jumlah alternatif jawaban sama banyaknya (Uno dan Koni, 2013).

b. Sikap

Instrumen penilaian sikap peserta didik adalah instrumen penilaian menggunakan lembar pengamatan sikap peserta didik selama pembelajaran berbasis praktikum IPA. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen penilaian yang dikembangkan telah layak untuk digunakan.

Pada aspek bahasa dan penulisan indikator, indikator pencapaian kompetensi sikap telah memenuhi syarat-syarat seperti penggunaan kalimat yang disesuaikan dengan kaidah bahasa indonesia, tidak mengandung arti ganda serta penulisan kalimat secara singkat, padat dan jelas.

c. Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Penilaian keterampilan komunikasi ilmiah yang dikembangkan peneliti mengacu pada Adler & Rodman (2006) serta Glencoe (2007). Penilaian keterampilan komunikasi lisan peserta didik menggunakan lembar pengamatan yang digunakan untuk mengamati keterampilan komunikasi lisan peserta didik selama kegiatan pembelajaran berbasis praktikum IPA berlangsung. Kompetensi yang diamati meliputi mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan, mengemukakan ide, menanggapi ide dan presentasi lisan. Tes keterampilan komunikasi tulis peserta didik dilakukan setelah peserta didik melaksanakan pembelajaran dengan memberikan tiga butir soal yang mencakup kompetensi membuat tabel, menganalisis data dan membuat kesimpulan. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen penilaian komunikasi lisan dan tulis peserta didik layak untuk digunakan (Tabel 4.6 halaman 88 dan Tabel 4.7 halaman 89).

Kompetensi yang dinilai yaitu kompetensi penilaian keterampilan komunikasi lisan maupun tulis peserta didik telah sesuai dengan tujuan pembelajaran Pada aspek bahasa dan penulisan, indikator pencapaian kompetensi juga telah memenuhi syarat-syarat seperti penggunaan kalimat yang disesuaikan dengan kaidah bahasa indonesia, tidak mengandung arti ganda serta penulisan kalimat secara singkat, padat dan jelas.

B. Analisis Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

1. Proses Pembelajaran

Selama proses pembelajaran, ada 2 hal penting yang akan dipaparkan dalam penelitian ini, yaitu: (1) keterlaksanaan RPS, yang akan menguraikan seberapa baik RPS yang sudah dinyatakan valid dapat terlaksana dalam pembelajaran; (2) Hasil belajar peserta didik, yang akan menguraikan hasil penilaian dari pengetahuan peserta didik, sikap dan ketrampilan komunikasi ilmiah. Secara rinci, 2 hal tersebut dideskripsikan sebagai berikut.

a. Keterlaksanaan RPS

Kegiatan pembelajaran yang diterapkan merupakan pembelajaran berbasis praktikum IPA dengan menggunakan pendekatan sains. Keterlaksanaan pembelajaran yang diamati meliputi kegiatan belajar mengajar, pengelolaan waktu dan suasana kelas. Kegiatan

belajar mengajar terdiri dari kegiatan pendahuluan, inti dan penutup, sementara kegiatan inti sendiri mencakup tahap pra-praktikum, tahap praktikum dan post-praktikum. Berdasarkan data pada Tabel 4.8 (Halaman 90) secara keseluruhan setiap aspek kegiatan pembelajaran telah terlaksana dengan baik.

Uraian di atas menunjukkan bahwa kegiatan pendahuluan telah terlaksana di setiap pertemuan. Dosen/pengajar memang perlu untuk memastikan keterlaksanaan kegiatan pendahuluan, sebab kegiatan ini memiliki fungsi sebagai *advance organizer*. *Advance organizer* yang dikembangkan oleh David Ausubel (1960,1963) dalam Jufri (2013) mengorientasikan peserta didik pada materi yang akan dipelajari dan membantu peserta didik untuk mengingat kembali informasi-informasi yang berkaitan yang dapat digunakan untuk membantu dalam menyatukan informasi-informasi baru yang akan dipelajari. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa pengaktifan bekal ajar dapat meningkatkan pemahaman dan pengendapan. Pertanyaan-pertanyaan yang muncul pada tahap pendahuluan, sebelum disajikan materi ajar akan membantu peserta didik mempelajari materi yang berkaitan dengan pertanyaan dan menghambat mempelajari materi yang tidak berkaitan dengan pertanyaan tersebut (Hamilton, 1985; Hamaker 1986) dalam Nur dkk (2008).

Kegiatan selanjutnya yaitu kegiatan inti. Dosen/pengajar meminta peserta didik untuk membentuk kelompok belajar yang terdiri dari 4-5 peserta didik dengan kemampuan yang heterogen. Jumlah anggota kelompok yang tidak terlalu besar ini memungkinkan seluruh anggota tim turut berpartisipasi dalam kegiatan kelompok. Pemilihan anggota kelompok dengan kemampuan heterogen dimaksudkan agar peserta didik yang pandai dapat membantu peserta didik yang kurang pandai dalam mempelajari materi belajar. Kegiatan ini berlandaskan pada teori Vigotsky (Karpov & Bransford, 1995) dalam Slavin (2009) yang mengemukakan bahwa peserta didik belajar melalui interaksi dengan orang lain yang lebih mampu. Metode ini tidak hanya membuat hasil belajar terbuka untuk seluruh peserta didik tetapi juga membuat proses berfikir peserta didik lain terbuka untuk seluruh peserta didik.

Peserta didik selanjutnya melakukan kegiatan yang ada dalam LK. Kegiatan ini terdiri dari kegiatan pra-praktikum, kegiatan kegiatan praktikum dan kegiatan post-praktikum. Kegiatan yang dilakukan peserta didik pada tahap pra praktikum adalah mengamati sebuah fenomena kemudian berdiskusi dalam kelompok untuk membuat rancangan pengamatan/ percobaan berdasarkan fenomena yang diberikan. Fenomena yang disajikan dalam LKS hampir sama dengan fenomena yang disajikan di awal pembelajaran. Hal ini dikarenakan kegiatan yang ada dalam LKS bertujuan untuk menjawab pertanyaan yang muncul di awal pembelajaran. Peserta didik kemudian berdiskusi untuk membuat rancangan pengamatan/ percobaan berdasarkan alat dan bahan yang telah ditentukan.

Tujuan dari kegiatan pra praktikum ini adalah mempersiapkan pemikiran peserta didik sebelum memasuki kegiatan praktikum sehingga pada saat kegiatan praktikum peserta didik sudah tahu apa yang harus dilakukan. Hal ini sesuai dengan penelitian Safdar, *et al* (2014) yang menyimpulkan bahwa kegiatan pra praktikum dilakukan untuk memberikan pengetahuan awal kepada peserta didik berupa informasi yang berkaitan tentang kegiatan yang akan dilakukan. Pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik ini akan menjadikan peserta didik semangat dan tidak gelisah ketika mereka melakukan kegiatan praktikum.

Kegiatan praktikum merupakan lanjutan dari kegiatan pra praktikum. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah peserta didik melaksanakan kegiatan pengamatan atau percobaan sesuai dengan rancangan

Nilai keterlaksanaan kegiatan praktikum pada pertemuan keempat meningkat menjadi lebih baik daripada pertemuan-pertemuan sebelumnya. Hal ini dikarenakan Dosen/pengajar sudah mampu memperbaiki kekurangan pada pertemuan sebelumnya. Peserta didik juga semakin terlatih dalam melaksanakan Kegiatan selanjutnya yaitu kegiatan post praktikum. Kegiatan utama yang dilaksanakan pada tahap ini adalah mempresentasikan hasil pengamatan atau percobaan di depan kelas. Hasil penilaian diketahui bahwa secara keseluruhan telah terjadi peningkatan, pada pertemuan pertama memperoleh kategori cukup baik meningkat menjadi baik pada pertemuan berikutnya. Nilai cukup baik yang diperoleh pada pertemuan pertama ini dikarenakan Dosen/pengajar masih berperan besar dalam memberikan bimbingan kepada peserta didik. Dosen/pengajar masih harus meminta peserta didik untuk berani mengajukan pertanyaan maupun menyampaikan

pendapatnya. Dosen/pengajar juga harus membangkitkan rasa percaya diri peserta didik untuk menjawab dan menanggapi pertanyaan serta ide-ide yang disampaikan.

Kegiatan presentasi merupakan bagian penting dari kegiatan pembelajaran berbasis praktikum IPA yang akan melatih keterampilan komunikasi peserta didik. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Yusuf, *et al* (2012) bahwa untuk meyakinkan keefektifan keterampilan komunikasi peserta didik, Dosen/pengajar harus menggunakan beberapa aktivitas seperti diskusi dan presentasi lisan. Kegiatan presentasi memungkinkan terjadinya proses diskusi antara peserta didik dengan peserta didik maupun peserta didik dengan Dosen/pengajar. Hal ini sesuai dengan teori belajar sosial oleh Vygotsky (dalam Slavin, 2009) tentang zona perkembangan terdekat yang menyatakan jika peserta didik berinteraksi dengan orang lain yang lebih tahu baik Dosen/pengajar maupun temannya, maka peserta didik akan dapat mencapai tingkat perkembangan sedikit di atas kemampuan aktualnya.

Kegiatan terakhir yang diamati dalam kegiatan belajar mengajar adalah kegiatan penutup. Aspek-aspek pada kegiatan penutup mendapatkan skor dengan kriteria cukup baik pada pertemuan pertama, tetapi meningkat menjadi baik pada tiga pertemuan selanjutnya. Pada pertemuan pertama Dosen/pengajar terlalu tergesa-gesa dalam melakukan kegiatan penutup. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu akibat banyaknya waktu yang digunakan pada tahap-tahap sebelumnya. Kegiatan yang dilakukan pada tahap penutup ini adalah melakukan refleksi terhadap materi. Dosen/pengajar menanyakan kembali tentang materi yang sudah dipelajari untuk meyakinkan apakah peserta didik sudah memahami materi tersebut ataukah belum. Kegiatan ini penting dilakukan untuk menyamakan persepsi peserta didik dan menghindari terjadinya miskonsepsi pada peserta didik.

Pengelolaan waktu dan suasana kelas terlaksana dengan kategori cukup baik pada awal-awal pertemuan dan baik pada pertemuan ketiga dan keempat. Hal ini dikarenakan pada awal-awal pertemuan peserta didik masih belum terbiasa dengan pembelajaran berbasis praktikum sehingga peserta didik masih membutuhkan banyak bimbingan dari Dosen/pengajar. Pemberian bimbingan dari Dosen/pengajar sedikit demi sedikit bisa dikurangi pada pertemuan ketiga dan keempat dan peserta didik menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Hal tersebut diperkuat dari hasil observasi langsung terhadap antusiasme peserta didik yang meningkat tiap pertemuan. Peserta didik menjadi lebih aktif untuk mendapatkan konsep apabila mereka melakukannya sendiri. John Dewey (dalam Arends, 2012) menggambarkan pembelajaran sebagai proses aktif individu, bukan sesuatu dilakukan untuk seseorang tetapi lebih kepada sesuatu itu dilakukan oleh seseorang dan menganggap bahwa pengalaman dan penyelidikan sangat penting dalam pembelajaran bermakna.

Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang menunjukkan nilai baik ini tidak terlepas dari perangkat pembelajaran yang digunakan. Perangkat pembelajaran yang terdiri dari silabus, RPS, LKS dan juga instrumen penilaian telah divalidasi kepada dosen ahli dan memperoleh nilai dengan kriteria valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini memang telah layak untuk digunakan.

b. Hasil Belajar

Hasil belajar yang dicapai peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran meliputi: a) pengetahuan, b) sikap, dan c) keterampilan komunikasi ilmiah.

a. Pengetahuan

Penilaian pencapaian kompetensi pengetahuan peserta didik merupakan penilaian potensi intelektual. Tes pengetahuan terdiri dari pre test dan post test dengan soal yang sama pada materi pokok klasifikasi benda dengan 25 butir soal pilihan ganda. Sebanyak 37 peserta didik mengikuti pembelajaran berbasis praktikum IPA, pada saat pre test hanya ada 4 peserta didik yang tuntas, sedangkan pada saat post test, 97% peserta didik tuntas secara individu. Hal ini menandakan telah terjadi peningkatan yang signifikan antara pengetahuan peserta didik sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis praktikum IPA.

Hasil perhitungan *n-gain* dari hasil pre test dan post test masing-masing peserta didik juga mendukung pernyataan tersebut, meskipun skor peningkatan yang diperoleh masing-masing peserta didik tidak sama. Hal ini dapat dimaklumi karena memang kemampuan kognitif masing-masing individu peserta didik tidak sama. Teori Piaget memang mengasumsikan bahwa peserta didik tumbuh melalui urutan perkembangan intelektual yang sama, akan tetapi pertumbuhan itu berlangsung dengan kecepatan yang berbeda (Jufri, 2013).

Berdasarkan teori skema (dalam Nur, 2008), informasi disimpan dalam memori jangka panjang dalam suatu jaring-jaring, fakta-fakta dan konsep-konsep yang berhubungan dan menyediakan suatu struktur untuk menjadikan informasi bermakna. Prinsip paling penting dari teori skema adalah bahwa informasi yang sesuai dengan skema yang ada lebih mudah dipahami, dipelajari, dan diserap dari pada informasi yang tidak sesuai dengan skema yang ada. Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum IPA dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Hal ini didukung oleh pernyataan Singer *et al* (2006) yang menyatakan bahwa kegiatan praktikum membantu peserta didik menguasai konten sains karena peserta didik memiliki kesempatan untuk berinteraksi secara langsung dengan mengobservasi dan memanipulasi material yang akan membantu peserta didik menguasai konsep sains yang sulit. Rustaman (2005) juga menambahkan bahwa kegiatan praktikum memberi kesempatan bagi peserta didik untuk menemukan teori dan membuktikan teori. Kegiatan praktikum menuntut peserta didik untuk ikut aktif dalam proses penemuan dan pemerolehan informasi, konsep dan teori. Peserta didik dapat mengeksplorasi rasa ingin tahunya dengan mencari tahu sendiri melalui kegiatan nyata sehingga informasi, konsep ataupun teori yang diperoleh menjadi lebih bermakna bagi peserta didik. Pengalaman ini akan mendorong peserta didik untuk menghadapi ketidakpahaman mereka tentang fenomena dan menggeser ke arah yang lebih memahami konsep.

Beberapa penelitian juga mendukung pernyataan ini, diantaranya penelitian dari Demircioğlu & Yedigözü (2011) menyatakan bahwa metode praktikum memberikan dampak besar terhadap pemahaman dan mengurangi kesalahan konsep peserta didik. praktikum juga membantu mempromosikan perubahan konsep, memotivasi serta memberikan semangat untuk peserta didik.

b. Sikap

Hasil belajar aspek sikap peserta didik diperoleh dari pengamat sikap selama pembelajaran yang meliputi sikap religi dan sikap sosial peserta didik. Sikap religi yang diamati selama pembelajaran adalah rasa syukur. Sikap sosial yang diamati adalah kejujuran dan ketelitian.

Sikap kejujuran dan ketelitian peserta didik selama empat kali pertemuan memperoleh nilai dengan kategori baik (Permendikbud No 104 Tahun 2014). Dosen/pengajar mengintegrasikan sikap jujur dan teliti pada saat peserta didik melakukan percobaan. Dosen/pengajar senantiasa mengingatkan peserta didik untuk melakukan kegiatan penyelidikan dan mengelola data yang diperoleh secara jujur dan teliti.

Pembelajaran berbasis praktikum IPA akan menjadikan peserta didik terbiasa berperilaku sebagai saintis (objektif, jujur, teliti, kreatif dan menghargai orang lain) (Rustaman, 2005). Peserta didik juga dapat mengembangkan keterampilan dalam menggunakan peralatan dengan benar dan aman, membuat rancangan pengamatan, membuat pengukuran dan prosedur sains dengan baik (Singer *et al*, 2006). Jadi, melalui kegiatan praktikum IPA, peserta didik dilatih untuk mengembangkan kemampuan bereksperimen dengan melatih kemampuan peserta didik dalam mengobservasi dengan jujur, mengolah data hasil pengamatan secara teliti serta senantiasa mensyukuri karunia Tuhan.

c. Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Penilaian keterampilan komunikasi ilmiah mencakup keterampilan komunikasi lisan dan keterampilan komunikasi tulis. Hasil analisis keterampilan komunikasi lisan peserta didik (Tabel 4.12 halaman 83) menunjukkan bahwa nilai rata-rata kompetensi mengajukan pertanyaan adalah baik. Seluruh peserta didik telah mencapai ketuntasan baik secara individu maupun secara klasikal. Hal ini dikarenakan kegiatan pembelajaran berbasis praktikum IPA memungkinkan peserta didik untuk melatih kemampuannya dalam mengajukan pertanyaan. Kompetensi ini mulai dilatihkan pada tahap pra-praktikum. Tahap tersebut memberikan kesempatan pada peserta didik melakukan kegiatan diskusi dalam kelompok. Jumlah anggota kelompok yang relatif kecil (4-5 anggota) memungkinkan seluruh peserta didik terlibat dalam kegiatan diskusi. Pemilihan anggota kelompok yang heterogen juga membantu peserta didik dengan kemampuan kurang untuk menguasai keterampilan yang dibutuhkan dengan cara belajar dari anggota kelompoknya yang lebih mampu. Berdasarkan teori pemagangan kognitif (Gardner, 1991) dalam Nur dan Wikandari

(2008), mengajar peserta didik di kelas adalah suatu bentuk pemagangan. Seseorang yang sedang belajar dengan orang yang lebih mampu, secara tahap demi tahap akan memiliki kemampuan seperti orang yang mengajarnya tersebut, sehingga diharapkan kemampuan peserta didik menjadi lebih merata.

Peserta didik dengan nilai kompetensi mengajukan pertanyaan yang masih rendah pada tahap pra-praktikum ini juga masih memiliki kesempatan untuk memperbaiki nilainya pada tahap kegiatan praktikum dan juga ketika presentasi lisan. Kegiatan presentasi lisan memungkinkan terjadinya diskusi kelas. Peserta didik dari kelompok lain dapat mengajukan pertanyaan kepada peserta didik yang melakukan presentasi ataupun bertanya langsung kepada Dosen/pengajar.

Nilai rata-rata kompetensi menjawab pertanyaan yang diperoleh peserta didik menunjukkan bahwa secara keseluruhan peserta didik memperoleh nilai baik dan tuntas secara klasikal, tetapi terdapat dua peserta didik yang tidak tuntas secara individu. Pada dasarnya memang kompetensi menjawab pertanyaan ini sudah dilatihkan ketika peserta didik berada pada tahap pra-praktikum hingga peserta didik melakukan kegiatan presentasi lisan. Kegiatan presentasi lisan di depan kelas tidak hanya menekankan bahwa peserta didik harus memiliki kemampuan dalam menyampaikan data hasil pengamatan/ percobaan secara lisan, tetapi peserta didik juga harus memiliki kemampuan untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh teman yang lain ataupun oleh Dosen/pengajar. Kemampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan ini bergantung dari pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik. Peserta didik juga harus memiliki kesiapan dan cara berfikir yang cepat ketika mendapatkan pertanyaan dari orang lain. Hal ini kemungkinan menjadi penyebab peserta didik memperoleh penilaian yang kurang sehingga peserta didik tidak mencapai ketuntasan pada kompetensi tersebut.

Kompetensi mengemukakan pendapat memperoleh nilai rata-rata dengan kriteria baik. Seluruh peserta didik telah mencapai ketuntasan baik secara individu maupun secara klasikal. Peserta didik dapat memberikan pendapatnya sejak pada tahap pra-praktikum. Tahap tersebut mengharuskan peserta didik berpartisipasi untuk membuat rancangan pengamatan/ percobaan. Peserta didik pada tahap kegiatan praktikum juga membutuhkan kemampuan ini untuk melaksanakan kegiatan pengamatan/ percobaan secara lancar. Peserta didik juga dapat berpartisipasi mengemukakan pendapatnya ketika peserta didik berada dalam diskusi kelas. Kompetensi menanggapi ide/ pendapat juga memperoleh nilai dengan kriteria baik, dan masing-masing peserta didik telah tuntas baik secara klasikal maupun individual. Kesempatan yang diberikan kepada peserta didik untuk dapat menyampaikan ide-idenya menjadikan peserta didik memiliki peran yang penting di kelas. Hal ini menjadikan peserta didik merasa lebih dihargai sehingga peserta didik lebih termotivasi lagi mengikuti kegiatan pembelajaran (Sculz, 2008).

Keterampilan melakukan presentasi lisan memperoleh nilai rata-rata baik, meskipun ada satu peserta didik yang belum tuntas. Kegiatan presentasi lisan berkaitan erat dengan kemampuan peserta didik untuk berbicara di depan orang lain. Pada dasarnya memang peserta didik telah terbiasa berbicara di hadapan anggota kelompoknya, tetapi untuk presentasi lisan ini peserta didik harus berbicara di hadapan audiens dengan jumlah lebih banyak daripada sebelumnya. Peserta didik harus memiliki tingkat kepercayaan diri yang tinggi ketika harus presentasi di depan kelas. Artikulasi harus jelas dan volume suara harus dapat di dengar oleh seluruh peserta didik. Peserta didik juga tidak boleh hanya sekedar menyampaikan materi saja, tetapi apa yang disampaikan harus sesuai dengan konsep sains. Hal ini didukung oleh pendapat dari Roosendaal & Geurts (1999) bahwa kegiatan presentasi tidak hanya sekedar menguasai strateginya saja, melainkan juga harus didukung dengan pengetahuan sains.

Nilai baik yang diperoleh peserta didik pada tiap kompetensi dalam keterampilan komunikasi lisan menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran berbasis praktikum IPA memang dapat digunakan untuk melatih keterampilan komunikasi lisan peserta didik, terlepas dari adanya beberapa peserta didik yang belum tuntas. Hal ini juga didukung oleh Singer *et al* (2006) kegiatan praktikum memang memegang peranan penting dalam membangun segala aspek yang dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi peserta didik jika kegiatan praktikum yang dilaksanakan diintegrasikan dengan kegiatan diskusi dalam kelompok, kegiatan pembelajaran serta instruksi sains yang lain. Kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berargumentasi sesuai dengan apa

yang mereka yakini. Kegiatan praktikum juga menyediakan upaya/ keuletan peserta didik dan data untuk membangun kemampuan bernalar secara ilmiah. Yusuf & Adeoye (2012) juga menambahkan bahwa untuk meyakinkan keterampilan komunikasi peserta didik, Dosen/pengajar harus menambahkan kegiatan diskusi/ debat dan juga kegiatan presentasi lisan dalam kegiatan pembelajaran. Kegiatan tersebut akan membantu peserta didik dalam berpendapat dan menanggapi pendapat serta mengajukan maupun menjawab pertanyaan.

Kegiatan pembelajaran berbasis praktikum IPA selain dapat melatih keterampilan komunikasi lisan peserta didik, juga dapat melatih keterampilan komunikasi tulis peserta didik. Beberapa aspek dalam kegiatan praktikum juga menyediakan kesempatan bagi peserta didik untuk melatih keterampilan komunikasi tulisnya, seperti membuat tabel hasil pengamatan, menganalisis data dan membuat kesimpulan. Kompetensi membuat tabel hasil pengamatan memperoleh nilai dengan rata-rata baik. Seluruh peserta didik tuntas secara individu dan secara klasikal pada kompetensi ini. Peserta didik pada tahap kegiatan praktikum memang telah terbiasa berlatih mengorganisasikan data hasil pengamatan ke dalam bentuk tabel. Peserta didik ketika melakukan presentasi lisanpun juga menampilkan data tabel hasil pengamatannya yang telah digambarkan pada kertas karton besar sehingga seluruh peserta didik (audiens) dapat mengamatinya. Peserta didik juga dapat belajar melalui kegiatan mengamati tabel yang dibuat oleh temannya. Peserta didik dapat mengoreksi tabel yang dibuat oleh temannya maupun mengoreksi tabel yang dibuatnya sendiri sehingga tabel yang dibuat sesuai untuk mengorganisasikan seluruh data hasil pengamatan/ percobaan yang telah ditemukan.

Uraian di atas menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran berbasis praktikum IPA dapat melatih keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik baik secara lisan maupun tulisan. Keterlaksanaan pembelajaran memang telah terlaksana dengan baik. Kegiatan pembelajaran yang melatih ketrampilan komunikasi ilmiah peserta didik, khususnya pada tahap pra-praktikum, tahap praktikum dan tahap post-praktikum juga terlaksana dengan baik. Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran secara efektif ini juga tidak terlepas dari perangkat yang sudah tervalidasi dan layak untuk digunakan.

2. Kendala-kendala selama proses pembelajaran

Selama pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum IPA ditemukan beberapa hambatan atau kendala. Kendala yang pertama adalah beberapa peserta didik yang memiliki kemampuan akademik kurang ternyata kemampuan komunikasi juga rendah. Kendala tersebut diatasi dengan memberikan bimbingan yang intensif bagi peserta didik yang kurang dalam kemampuan akademik. Kendala yang kedua adalah peserta didik belum terbiasa mengerjakan LKM yang dikembangkan terutama membuat rancangan pengamatan/ percobaan, merumuskan masalah, mengidentifikasi variabel dan membuat hipotesis sehingga memerlukan banyak waktu untuk mengerjakan LKM. Solusi yang diberikan adalah dengan memberikan bimbingan dan pengarahan kepada peserta didik sebelum mereka mulai mengerjakan LKM.

3. Respon Peserta didik

Data angket respon menunjukkan bahwa hasil analisis diketahui bahwa masing-masing pertanyaan memperoleh persentase $\geq 61\%$, dimana menurut Riduwan (2010) dapat disimpulkan bahwa peserta didik memberikan respon positif terhadap kegiatan pembelajaran dan perangkat yang dikembangkan. Kondisi inilah yang membuat peserta didik antusias dalam mengikuti pembelajaran, sebab pada dasarnya kegiatan telajar peserta didik dipengaruhi oleh motivasi. Peserta didik yang termotivasi untuk belajar akan bersungguh-sungguh dalam mempelajari sesuatu. Dosen/pengajar dapat mempergunakan berbagai cara, siasat, bujukan dan segala macam cara untuk menarik perhatian peserta didik dan akhirnya menyuruh peserta didik itu belajar. Akan tetapi terkadang cara-cara seperti ini seringkali tidak berhasil. Peserta didik cenderung akan malas mengerjakan sesuatu karena di suruh, sebaliknya mereka akan bersemangat melakukan sesuatu jika sesuatu itu muncul dari dirinya sendiri (Subiyanto, 1988).

PENUTUP

1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis, diskusi, dan pembahasan, maka dapat dibuat kesimpulan bahwa perangkat pembelajaran berbasis Praktikum IPA *yang dikembangkan*

sudah valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan komunikasi ilmiah peserta didik

2. Saran

Beberapa saran dapat dikemukakan oleh peneliti berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penerapan rencana pelaksanaan pembelajaran sudah baik namun Dosen/pengajar harus lebih dapat mengelola waktu selama pembelajaran agar pembelajaran bisa berjalan lebih efektif dan efisien.
2. Secara keseluruhan pengembangan perangkat pembelajaran berbasis Praktikum IPA dapat mengembangkan sikap religi (rasa syukur) dan sosial (jujur dan teliti) peserta didik pada materi pokok klasifikasi benda sehingga diharapkan dilakukan penelitian lanjutan pada materi lain dengan pengembangan sikap peserta didik yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adler, R and Rodman, G. (2006). *Understanding human communication*. New York: Oxford University Press.
- Arends, Richard I. (2012). *Learning to teach, Ninth edition*. New York: McGraw-Hill.
- Arikunto. (2009). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Audesirk. (2008). *Biology with physiology life on earth eight edition*. USA: Pearson.
- Baum, S.J and Scaife, C. W. J. (1980). *Chemistry: A life science approach second edition*. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- Bayrak, B. K. (2013). "Using two-tier test to identify primary student's conceptual understanding and alternative conceptions in acid base". *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*. Vol. 3(2), pp. 19-26.
- Borich, G. D. (1994). *Observation skills for effective teaching*. New York: MacMillan Publishing Company.
- Burnet, F. (2010). *Why and how to communicate your research: A guide for scientists, engineers and technologists*. UK: Bristol.
- Chang, Raymond. (2000). *Chemistry sixth edition*. USA: The McGraw-Hill Companies.
- Demircioglu, G. and Yadigaroglu, M. (2011). "The effect of laboratory method on high school students' understanding of the reaction rate". *Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES)*. Dokuz Eylul University Institute, Izmir, Turkey ISSN 1308-8971.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Depdikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdikbud.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Depdikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2013 tentang Buku Teks Pelajaran dan Buku Panduan Dosen/pengajar untuk Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdikbud.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Depdikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Depdikbud.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Depdikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdikbud.
- Dixon, T. and O'Hara, M. (2013). *Communication skills*. Educational Development Project. (<http://cw.routledge.com>) diakses pada 11 februari 2014.
- Ediger, M. and Rao, B. (2007). *Science curriculum*. New Delhi: Arora Offset Press.
- Glencoe. (2007). *Performance assessment in the science classroom*. USA: Glencoe McGraw-Hill.

- Glencoe. (2008). *Chemistry matter and change*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Glencoe. (2008). *Science level green: Interactive student edition*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Glencoe. (2010). *Discovering life skills*. USA: Glencoe McGraw-Hill.
- Gronlund, N. E. (1981). *Measurement and evaluation teaching*. Canada: Collier Macmillan Canada, Ltd.
- Hake. (1999). *Analyzing change/gain scores*. (Online). Tersedia <http://www.physicsindiana.edu/sdi/Analyzing-Change-Gain.pdf>.
- Hasanah dan Setyaningrum, Y. (2013). *Desain pembelajaran berbasis pencapaian kompetensi (Panduan merancang pembelajaran untuk mendukung implementasi kurikulum 2013)*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Hofmann, A. H. (2010). *Scientific writing and communication: Papers, proposals, and presentations*. UK: Oxford University Press
- Ibrahim, Muslimin. (2005). *Pembelejaran berdasarkan masalah; latar belakang, konsep dasar dan contoh implementasinya*. Surabaya: Unesa University Press
- Iriantara, Y. dan Syaripudin, U. (2013). *Komunikasi pendidikan*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Jufri, Wahab. (2013). *Belajar dan pembelejaran sains*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Kemdikbud. (2014). *Buku Dosen/pengajar ilmu pengetahuan alam SMP/ MTs kelas VII*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud
- Kimball, John W. (1983). *Biology, Fifth edition*. USA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Kormondy. (1988). *Biology a system approach*. USA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Mahardika, K.I. (2012). *Karakteristik bahan ajar mekanika (BAM) untuk meningkatkan kemampuan representasi verbal, matematis, gambar, dan grafis (VMG2) mahapeserta didik calon Dosen/pengajar fisika*. (Disertasi Doktor pendidikan tidak dipublikasikan). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Manku, G. S., (1980). *Theoretical principles of inorganic chemistry*. New Delhi: Tata McGraw- Hill.
- Muhari. (1988). *Ketrampilan komunikasi*. Surabaya: IKIP Surabaya.
- Mulyasa, E. (2010). *Kurikulum tingkat satuan pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- NRC. (1996). *National science education standart*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Nur, M. (2008). *Pemotivasian peserta didik untuk belajar*. Surabaya: PSMS Unesa.
- Nur, M., Wikandari, P.R., dan Sugiarto, B. (2008). *Teori-teori pembelajaran kognitif*. Surabaya: PSMS Unesa.
- Nur, M. dan Wikandari, P.R. (2008). *Pengajaran berpusat kepada peserta didik dan pendekatan konstruktivis dalam pengajaran*. Surabaya: PSMS Unesa.
- Ozdemir, H., Bag, H. and Bilen, K. (2011). "Effect of laboratory activities designed based on prediction-observation-explanation (POE) strategy on pre-service science teachers' understanding of acid-base subject". *Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES), Dokuz Eylul University Institute, Izmir, Turkey*. ISSN 1308-8971
- Prentice Hall Glencoe. (2008). *Chemistry matter and change*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Puskur. (2010). *Panduan pengembangan pembelajaran IPA terpadu*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Ratumanan, G.T and Laurens. (2006). *Evaluasi hasil belajar yang relevan dengan kurikulum berbasis kompetensi*. Surabaya: Unesa University Press.

- Renaud, J., Squier, C., and Larsen, S.C. (2006). "Integration Of A Communicating Science Module Into An Advanced Chemistry Laboratory Course". *Journal of Chemical Education*. Vol. 83 No. 7.
- Riduwan. (2010). *Belajar mudah penelitian untuk Dosen/pengajar-karyawan dan peneliti pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. (2010). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riswandi, (2008). *Ilmu komunikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Roodbari, Z., Sahdipor, E. and Ghale, S.H.S. (2013). "The study of the effect of life skill training on social development, emotional and social compatibility among first-grade female high school in neka city". *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*. ISSN: 2231-6345 (Online).
- Roosendal, H. E & Geurts, P. A. (1999). *Forces and functions in scientific communication: an analysis of their interplay*. Educational and Scientific Information Centre (ESIC) Twente University.
- Rustaman, N. (2005). *Strategi belajar mengajar biologi*. Malang: UM Press.
- Safdar, M., Shah, I., Rifat, Q., Afzal, T., Iqbal, A., Malik, R. H., and Wing, C. (2014). "Pre-labs as advance organizers to facilitate meaningful learning in the physical science laboratory". *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*. Issue 7.
- Sainsbury, L., and Dexter, M. (2000). *Science and the public: A review of science communication and public attitudes to science in Britain*. UK: The Wellcome Trust.
- Schulz, B. (2008). "The importance of soft skills: education beyond academic knowledge". *Journal of Language and Communication*.
- Singer, S., Hilton, M., and Schweingruber, H. (2006). *America's lab report: investigation in high school science*. Washington, D.C.: The National Academy Press.
- Sisovic, D., and Bojovic, S. (2000). "Approaching the concepts of acids and bases by cooperative learning". *Chemistry Education: Research And Practice In Europe 2000*. Vol. 1, No. 2, pp. 263-275.
- Slavin, R. E. (2009). *Psikology pendidikan*. Jakarta: PT. Indeks, Jakarta.
- Subali, B., Effendy, Suyono, Raharjo, Wasis, dan Sudibyoy, E. (2009). *Panduan pengembangan model pembelajaran IPA terpadu*. Departmen Pendidikan Nasional.
- Subiyanto. (1988). *Pendidikan ilmu pengetahuan alam*. Jakarta: PPLPTK.
- Sugiyono. (2011). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana S. (2006). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Teferra, D. (2003). *Scientific communication in African Universities*. New York: Routledge Falmer.
- Timberlake, K and Timberlake, W. (2014). *Basic chemistry fourth edition*. USA: Pearson Education, Inc.
- Trilling, B and Fadel, C. (2009). *21st Century skills: Learning for life in our times*. USA: Jossey-Bass.
- Uno, H.B. dan Koni, S. (2013). *Assesment pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wessnitzer, J., Mangan, M., and Webb, B. (2011). *Scientific communication student activities*. Learning and Teaching Scotland.
- Widjaja, H.A.W. (2008). *Komunikasi: Komunikasi & hubungan masyarakat*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wonorahardjo, Surjani. (2011). *Dasar-dasar sains - Menciptakan masyarakat sadar sains*. Jakarta: Indeks.
- Yusuf, F.A and Adeoye, E.A. (2012). "Developing critical thinking and communication skills in students: Implications for practice in education". *An International*

KARANGAN: *Jurnal Kependidikan, Pembelajaran, dan Pengembangan, Vol 01, No 02, Bln Sept, Tahun 2019, Hal 121 – 140*

Multidisciplinary Journal, Ethiopia. Vol. 6 (1), Serial No. 24, Januari, 2012 ISSN 2070 – 0083.

Zaman, T.U, Bhatti, R.U. and Ghias, F. (2012). “Effectiveness Of Pre-Labs At Secondary School Level Chemistry Lab”. *Pakistan Journal of Science.* Vol. 64 No. 1 March, 2012.