

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN SAINS
BERORIENTASI PADA SIKLUS BELAJAR 5E UNTUK
MEMBERDAYAKAN KETERAMPILAN BERPIKIR
DAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP**

Laras Firdaus¹, Muslimin Ibrahim², & Rudiana Agustini³

^{1,2&3}Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya Indonesia
E-mail : teliarfirdaus@gmail.com

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran sains berorientasi pada siklus belajar 5E yang layak untuk memberdayakan keterampilan berpikir dan pemahaman konsep siswa SMP. Pengembangan perangkat yang dilakukan mengacu pada model pengembangan Dick & Carey (2009), dan diimplementasikan pada siswa kelas VII SMPN 3 Satap Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur, dengan menggunakan rancangan *one group pre-test and post-test design*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh beberapa temuan yakni, nilai validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan berkisar antara 3 – 4, rata-rata memiliki kategori baik, dan realibilitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan berkisar antara 90,84% - 98,83%. Pembelajaran yang telah dilaksanakan memiliki kategori baik, siswa antusias mengikuti kegiatan pembelajaran, tingkat keterbacaan buku ajar yang dikembangkan berada pada tingkat instruksional, aktivitas yang paling dominan dilakukan siswa selama kegiatan berlangsung adalah melakukan pengukuran, pengamatan, dan/atau melakukan praktikum, mengerjakan LKS, dan menjawab (memberikan) tanggapan. Pembelajaran siklus belajar 5E yang telah dilaksanakan merupakan model pembelajaran yang baru bagi siswa, siswa merasa senang dengan model pembelajaran 5E, karena dapat memberdayakan keterampilan berpikir dan pemahaman konsep siswa, dan rata-rata tingkat berpikir dan pemahaman siswa berada pada tingkat relasional, dengan persentase sebesar 45,67%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa, perangkat pembelajaran yang dikembangkan layak, praktis, dan efektif, sehingga dapat diterapkan untuk memberdayakan keterampilan berpikir dan pemahaman konsep.

Kata Kunci: Siklus Belajar 5E, Keterampilan Berpikir, dan Pemahaman Konsep.

ABSTRACT: This study aims to develop science-oriented learning devices oriented to a decent 5E learning cycle to empower the thinking skills and understanding of the concept of junior high school students. The development of the tool is based on the Dick & Carey development model (2009), and is implemented in the seventh grade students of SMPN 3 Satap Pringgabaya, East Lombok, by using one group pre-test and post-test design. Based on the research that has been done, there are some findings that is, the value of learning device validity ranges from 3 - 4, the average has good category, and the reliability of learning devices developed ranges between 90.84% - 98.83%. The lessons that have been implemented have good category, the students enthusiastically follow the learning activity, the level of legibility of the textbook developed at the instructional level, the most dominant activity done by the students during the activity is measuring, observing and / or doing practicum, working on LKS, and answer (give) responses. Learning cycle 5E has been implemented is a new learning model for students, students feel happy with the 5E learning model, because it can empower the thinking skills and understanding of student concepts, and the average level of thinking and understanding of students are at the relational level, with a percentage of 45.67%. Based on the results of research that has been implemented, it can be concluded that, learning tools developed feasible, practical, and effective, so it can be applied to empower the skills of thinking and understanding of concepts.

Keywords: 5E Learning Cycle, Thinking Skills, and Concept Understanding.

PENDAHULUAN

The Oxford English Dictionary dalam Lincoln, Travers, Ackers, & Wilkinson (2002), mendefinisikan kata memberdayakan (*empowerment*) sebagai suatu tindakan untuk

memberikan *power* (kekuatan/tenaga) kepada seseorang, dalam hal ini adalah siswa, memberikan kekuatan kepada siswa, berarti memberikan kesempatan kepada seseorang (siswa) untuk mengontrol belajarnya untuk



memperoleh pengetahuan atau pemahaman (Rappaport, 1987 dalam Lord & Hutchison, 1993), sehingga sekolah atau pembelajaran seharusnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari materi atau konsep yang dipelajarinya (Banks, 2010 dalam Santrock, 2011).

Kenyataannya yang ditemukan berbeda, pembelajaran yang dilakukan bukanlah pembelajaran yang memberdayakan siswa, tetapi lebih bersifat menggurui (penekanan pada penyampaian materi semata), lebih menekankan hasil daripada proses, siswa kurang diberikan kesempatan untuk mengembangkan potensi yang dimilikinya. Siswa diarahkan untuk menghafalkan informasi, siswa dipaksa untuk mengumpulkan atau menimbun informasi tanpa memberikan kesempatan untuk memahami informasi-informasi yang telah dikumpulkan, sehingga siswa hanya menguasai teori, tetapi miskin terhadap aplikasi (Sanjaya, 2006, dan Karli, 2010).

Pembelajaran yang demikian berimplikasi pada rendahnya mutu pendidikan, dan berdasarkan laporan *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dalam BSNP (2007), bahwa kemampuan IPA siswa Indonesia berada pada tingkat ke 38 dari 40 negara. *Education For All* (EFA) *Global Monitoring Report 2011: The Hidden Crisis, Armed, Conflict and Education*, melaporkan bahwa peringkat pendidikan Indonesia menempati urutan ke-69 dari 127 peringkat pendidikan di dunia, Indonesia berada di bawah Malaysia yang menempati peringkat ke 65, dan Brunei menempati peringkat ke 34.

Pendidikan atau pembelajaran di era modern tidak hanya berpusat pada membaca, menulis, dan menghitung saja, tetapi juga meliputi berbagai skill atau keterampilan seperti keterampilan berpikir, keterampilan untuk menyelesaikan masalah serta mampu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan kinerja dan aktivitas sehari-hari (Costa, 1988). Pernyataan Costa (1988) ini diperkuat oleh *Partnership for 21st Century Skills* dalam BSNP (2010), bahwa pendidikan sekarang ini bertujuan untuk mempersiapkan siswa menguasai berbagai keahlian dan selain itu juga mempersiapkan siswa untuk cinta kepada bangsa. Keahlian-keahlian yang harus dimiliki antara lain adalah kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama, literasi teknologi informasi dan komunikasi, kemampuan belajar kontekstual, *leadership, personal responsibility, ethics, people skills, adaptability, self-direction, accountability, social responsibility* dan *personal productivity*. Berdasarkan pernyataan Costa (1988) dan *Partnership for 21st Century Skills* dalam BSNP (2010), mengajarkan keterampilan berpikir kepada siswa merupakan hal yang mendasar dalam pendidikan (Cotton, 1991).

Pembelajaran berbasis inkuiri merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat mengakomodasi pernyataan para ahli di atas, baik mengenai pembelajaran yang semestinya memberdayakan siswa, pentingnya mengajarkan keterampilan berpikir dan pemahaman konsep, hal ini dikarenakan bahwa model



pembelajaran berbasis inkuiri tidak hanya dapat membantu siswa untuk memahami konsep yang diajarkan/dipelajarinya, tetapi juga dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan proses sains/inkuiri (Joyce & Weil, 1996, Eggen & Kauchak, 2006, Arends & Kilcher, 2010), dan hal ini sejalan dengan BSNP (2006), menerangkan bahwa pembelajaran sains (IPA) di sekolah sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup, sehingga pembelajaran sains (IPA) di SMP/MTs menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah.

Model siklus belajar 5E merupakan model pembelajaran berbasis inkuiri yang terdiri dari 5 fase, yakni *engagement*, eksplorasi, eksplanasi, elaborasi, dan evaluasi (Bybee & Landes, 1990 dalam Campbell, 2006), karena siklus belajar 5E itu sendiri merupakan fase inkuiri (McKee, 2008, Lynn, 2012). BSCS (2009), bahwa model siklus belajar 5E sebagai suatu model pembelajaran berfokus pada pemahaman (*understanding*), sehingga model siklus belajar 5E sangat efektif untuk mengajarkan pemahaman konsep, keterampilan, dan perilaku atau sikap, dan Bybee (2009), menyatakan bahwa model siklus belajar 5E sangat berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar yang berkaitan dengan keterampilan abad 21.

Pernyataan BSCS (2009) dan Bybee (2009) tersebut didukung oleh Adam *et. al.* (1999) dalam Cardak, Dikmenli, & Saritas (2008), berdasarkan kajiannya mengenai siklus belajar 5E, menyatakan bahwa model belajar siklus 5E dapat meningkatkan proses berpikir siswa, sedangkan Cardak, Dikmenli, & Saritas (2008), Fatma & Ramazan (2009), menyatakan bahwa model siklus belajar 5E tidak hanya dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, tetapi juga dapat meningkatkan sikap positif siswa.

Collette & Chiappetta (1994), mendeskripsikan tahapan siklus belajar 5E sebagai berikut. Pada fase *engagement*, fase/tahap ini bertujuan untuk memusatkan pikiran atau perhatian siswa terhadap topik/konsep dan atau materi yang dipelajari. Tahap ini dapat dimulai dengan pengajuan suatu pertanyaan atau permasalahan oleh guru untuk memunculkan rasa ingin tahu siswa. Tahap ini merupakan tahap stimulasi siswa untuk melakukan investigasi atau pengamatan dan atau percobaan. Tahap eksplorasi merupakan tahapan yang menekankan pada keaktifan siswa dalam berinteraksi dengan topik atau materi, fenomena ataupun situasi yang dipelajarinya. Pada tahap ini, guru memfasilitasi siswa untuk melakukan investigasi, pengamatan dan atau percobaan untuk memperoleh informasi (data).

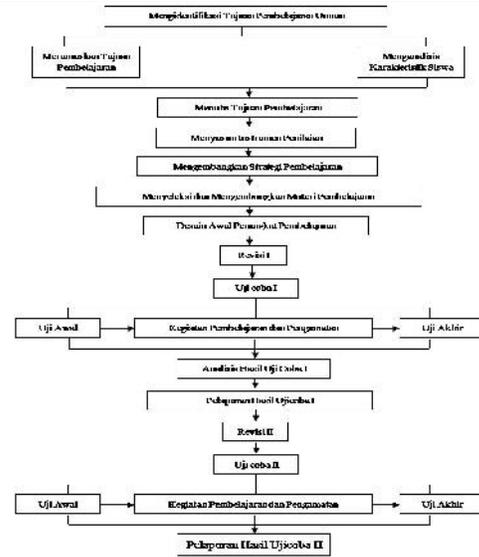
Tahap selanjutnya adalah tahap eksplanasi. Pada ini, guru memfasilitasi siswa untuk menjawab pertanyaan atau permasalahan yang telah diajukan pada tahap *engagement*, menguji hipotesis, menganalisis, memberikan interpretasi, menyimpulkan, dan memberikan atau membuat penjelasan sesuai dengan



idinya berdasarkan hasil pengamatan atau percobaan yang telah dilakukan, Pada tahap ini juga, guru melengkapi penjelasan dan kesimpulan yang dibuat siswa. Tahap elaborasi merupakan tahapan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan atau keterampilan yang dimiliki pada berbagai situasi, seperti menghubungkan suatu topik/materi dengan topik/materi yang lain, sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Kooperatif atau individual merupakan strategi yang dapat dilakukan pada tahap ini, tahap ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap topik/materi yang diajarkan/dipelajari. Tahap terakhir dari tahapan siklus belajar 5E adalah evaluasi. Pada tahap ini, siswa mendemonstrasikan atau mempresentasikan pengetahuan atau pemahaman yang telah diperolehnya. Tahap ini bertujuan untuk mengecek pemahaman siswa terhadap materi/konsep yang telah diajarkan/dipelajari.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*developmental research*), karena mengembangkan perangkat pembelajaran, yang meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), buku ajar siswa, dan instrumen keterampilan berpikir dan pemahaman konsep. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan Dick & Carey (2009).



Gambar 1. Diagram Alir Rancangan Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Diadaptasi dari Dick & Carey, 2009).

Sebelum prototipe perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan pada tahap implementasi atau penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji kelayakan. Hasil uji kelayakan tersebut, dijadikan landasan untuk merevisi perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Perangkat pembelajaran yang telah divalidasi dan direvisi, diimplementasikan di SMPN 3 Satap Pringabaya, dengan subjek penelitian sebanyak 30 siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design* (Fraenkel dan Wallen, 2009).

Data-data yang diperoleh dalam penelitian ini, dikumpulkan dengan teknik validasi menggunakan lembar validasi, teknik angket menggunakan angket respon siswa, angket tingkat keterbacaan buku ajar siswa (BAS), teknik tes menggunakan instrumen keterampilan berpikir dan pemahaman konsep, dan teknik perekaman



menggunakan lembar pengamatan. Lembar pengamatan yang digunakan untuk mengumpulkan data, terdiri dari lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, lembar pengamatan aktivitas siswa, dan lembar pengamatan kendala-kendala dalam pelaksanaan pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), buku ajar siswa (BAS), dan instrumen keterampilan berpikir dan pemahaman konsep. Perangkat-perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut berorientasi pada siklus belajar 5E untuk memberdayakan keterampilan berpikir dan pemahaman konsep.

1. Silabus.

Silabus yang disusun dalam penelitian ini mengacu pada Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007, standar kompetensi (SK), kompetensi Dasar (KD), indikator, kegiatan yang memfasilitasi siswa belajar, strategi dan bentuk penilaian yang dilakukan untuk mengevaluasi pencapaian siswa, serta sumber belajar yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran dan/ataupun KD.

Pada semester II, terdapat 3 standar kompetensi (SK), dan 11 kompetensi dasar (KD). SK yang diacu sebagai dasar untuk menyusun silabus dalam penelitian ini adalah SK 7, yakni

memahami saling ketergantungan dalam ekosistem, dan KD yang diacu adalah KD 7.1, yakni menentukan ekosistem dan saling hubungan antara komponen ekosistem.

2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

RPP yang dihasilkan dalam penelitian ini sebanyak 3 RPP. RPP pertemuan pertama digunakan untuk membahas materi komponen ekosistem dan tingkatan organisasi kehidupan dalam ekosistem. RPP pertemuan 2 digunakan untuk membahas materi pertumbuhan populasi (pengukuran kepadatan populasi dan analisis faktor pertumbuhan populasi), dan RPP pertemuan 3 digunakan untuk membahas materi aliran energi dalam ekosistem dan pola interaksi dalam ekosistem.

3. Lembar Kerja Siswa (LKS).

LKS yang dihasilkan dalam penelitian ini sebanyak 7 LKS, yakni LKS-01 digunakan untuk mempelajari komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem, LKS-02 digunakan untuk mempelajari pengaruh komponen abiotik (suhu) terhadap komponen biotik (pernapasan ikan), LKS-03 digunakan untuk menghitung/mengukur indeks kepadatan populasi, LKS-04 digunakan untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi pertumbuhan populasi, LKS-05, digunakan untuk memprediksi aliran energi pada rantai makanan, LKS-06 digunakan untuk menganalisis organisme yang memiliki peluang hidup



lebih baik pada jaring makanan, dan LKS-07 digunakan untuk menginterpretasi perubahan populasi predator.

4. Buku Ajar Siswa (BAS).

Buku ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada KD 7.1, dan terdiri dari 3 bagian, yakni bagian 1 membahas mengenai komponen ekosistem, bagian 2 membahas mengenai tingkatan organisasi kehidupan, dan bagian 3 membahas mengenai interaksi dalam ekosistem.

5. Instrumen Keterampilan Berpikir dan Pemahaman Konsep.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir dan pemahaman konsep siswa berbentuk soal uraian

(essay) sebanyak 10 item, dan penskorannya mengacu pada proses berpikir Solo Taksonomi.

B. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran.

Perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan seperti silabus, RPP, LKS, BAS, dan instrumen keterampilan berpikir dan pemahaman konsep, sebelum dapat digunakan pada tahap implementasi, terlebih dahulu dilakukan pengujian kelayakan (validasi). Berikut adalah hasil validasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan penilaian validator.

1. Validasi Silabus.

Berikut adalah nilai rata-rata hasil validasi silabus yang telah dilakukan berdasarkan penilaian 2 validator.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Hasil Validasi Silabus.

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Penilaian Validator		Rata-rata Total	Kategori
		1	2		
1	Identitas	4	4	4	Sangat baik
2	Indikator	3	3	3	Baik
3	Materi Pembelajaran	3,3	3,7	3,5	Baik
4	Kegiatan Pembelajaran	3	4	3,5	Baik
5	Penilaian	3	4	3,5	Baik
6	Alokasi Waktu	3	4	3,5	Baik
7	Sumber Belajar	3	4	3,5	Baik
Rata-rata Nilai Aspek Silabus yang Dikembangkan				3,5	Baik

Berdasarkan Tabel 1 di atas, dapat diketahui bahwa, rata-rata hasil penilaian validator untuk semua aspek silabus yang dinilai sebesar 3,5 (berkategori baik), sehingga dapat dinyatakan bahwa silabus yang

dikembangkan dapat/layak digunakan pada tahap penelitian.

Hasil validasi atau kelayakan silabus tersebut menunjukkan bahwa silabus yang dikembangkan memenuhi kriteria penulisan/penyusunan silabus seperti yang termuat dalam



Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, yakni silabus merupakan suatu rencana pembelajaran pada suatu dan/atau kelompok mata pelajaran/tema tertentu yang mencakup SK, KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar.

Berdasarkan Permendiknas tersebut, dapat dinyatakan bahwa silabus sebagai pedoman guru dalam mengelola pembelajaran, memiliki beberapa aspek antara lain adalah aspek yang berhubungan dengan kompetensi (yang ingin dicapai), aspek yang berhubungan dengan cara untuk yang ditempuh untuk menguasai kompetensi (kegiatan pembelajaran), aspek yang berhubungan dengan penilaian untuk mengetahui pencapaian siswa mengenai kompetensi yang diajarkan, dan aspek pendukung (alokasi waktu dan sumber belajar).

Komponen yang berkaitan dengan kompetensi yang ingin dicapai meliputi standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator dan materi pembelajaran. SK dan KD yang termuat dalam silabus yang dikembangkan, ditulis jelas, dan berdasarkan kurikulum atau standar isi (SI) yang berlaku pada satuan pendidikan dan mata pelajaran SMP. Indikator dirumuskan dengan jelas, menggunakan kata kerja

operasional, dan mencakup perilaku/kompetensi yang akan dicapai, diukur (dinilai) dan materi pembelajaran. Dengan demikian, indikator sebagai penanda pencapaian KD, dapat berfungsi untuk menentukan materi pembelajaran yang akan diajarkan kepada siswa.

Kegiatan pembelajaran (kondisi pembelajaran) yang direncanakan bertujuan untuk memberikan pengalaman kepada siswa sesuai untuk mencapai indikator, dan ataupun kompetensi dasar. Kegiatan pembelajaran yang direncanakan berpusat pada siswa, dan sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan, yakni model siklus belajar 5E yang dikembangkan oleh BSCS. Hal ini didukung oleh Afiatin (2005) dalam Sugiyo, Kusuma, dan Wahyuni (2009), menerangkan pembelajaran yang berpusat pada siswa, yakni siswa memperoleh kesempatan dan fasilitasi untuk membangun pengetahuannya sendiri, sehingga siswa akan memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai materi yang diajarkan/materi yang dipelajarinya, dan pada akhirnya akan meningkatkan mutu pendidikan, selanjutnya Westwood (2008), menambahkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa, tidak hanya berpusat pada pemerolehan/pembentukan pengetahuan, tetapi juga untuk mengembangkan strategi belajar yang efektif.



2. Validasi RPP.

RPP yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan RPP berorientasi pada siklus

belajar 5E. Hasil validasi RPP yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Validasi RPP.

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Penilaian Validator		Rata-rata Total	Kategori
		1	2		
A. Komponen RPP					
1	Identitas sekolah	4	4	4	Sangat Baik
2	Alokasi waktu	4	4	4	Sangat Baik
3	Standar kompetensi sesuai dengan kurikulum	4	4	4	Sangat Baik
4	Kompetensi dasar sesuai dengan kurikulum	4	4	4	Sangat Baik
5	Indikator dirumuskan jelas, sesuai dengan KD, dan operasional	3	4	3,5	Baik
6	Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas, sesuai dengan indikator	3	4	3,5	Baik
7	Materi pembelajaran sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran untuk mencapai KD	3	4	3,5	Baik
Rata-rata untuk Aspek Komponen RPP				3,8	Sangat Baik
B. Organisasi Kegiatan Pembelajaran					
1	Sintaks pembelajaran ditulis jelas	3	4	3,5	Baik
2	Kegiatan pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu	3	4	3,5	Baik
3	Pemilihan strategi, metode, dan pendekatan sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran	3	4	3,5	Baik
4	Pemilihan strategi, pendekatan, dan metode dilakukan secara tepat, memungkinkan siswa belajar aktif	3	3	3	Baik
5	Memberikan umpan balik yang bersifat konstruktif	3	3	3	Baik
6	Evaluasi yang dilakukan sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran	3	4	3,5	Baik
Rata-rata untuk Aspek Organisasi Kegiatan Pembelajaran				3,3	Baik
Rata-rata Total Aspek RPP				3,5	Baik



Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa, RPP yang dikembangkan berkategori baik/layak digunakan pada tahap penelitian. Kelayakan RPP yang dikembangkan tersebut sesuai dengan Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses diterangkan bahwa RPP dijabarkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan belajar siswa dalam upaya mencapai kompetensi dasar. Komponen-komponen yang termuat dalam RPP meliputi identitas mata pelajaran, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu, model/metode, dan pendekatan, sumber belajar, dan sumber belajar.

Tujuan pembelajaran dijabarkan dari indikator, dan dirumuskan/ditulis dengan jelas,

menggunakan kata kerja operasional, serta sekurang-kurangnya memuat; siswa sebagai objek pembelajaran, perilaku/kompetensi spesifik dan materi pembelajaran. Perilaku/kompetensi spesifik dan materi pembelajaran merupakan satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan, karena penulisan tujuan pembelajaran tidak dapat didasarkan pada salah satunya (perilaku/kompetensi spesifik atau materi pembelajaran), meskipun terdapat komponen siswa sebagai objek/orientasi pembelajaran.

3. Validasi LKS.

LKS yang dapat dihasilkan dalam penelitian ini sebanyak 7 LKS, dan berikut adalah nilai rata-rata hasil validasi 2 validator terhadap LKS yang telah dihasilkan.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Hasil Validasi LKS.

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian Validator		Rata-rata Total	Kategori
		1	2		
A. Format					
1	Menuliskan tema/judul kegiatan sesuai dengan materi yang akan dikuasai siswa	4	4	4	Sangat Baik
2	Menuliskan tujuan sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran	4	4	4	Sangat Baik
3	Menuliskan alat dan bahan yang dibutuhkan	4	4	4	Sangat Baik
4	Petunjuk mengerjakan LKS diorganisasikan secara rinci dan jelas	4	3	3,5	Baik
Rata-rata Aspek Format				3,9	Sangat Baik
B. Bahasa					
1	Petunjuk pengerjaan LKS ditulis jelas, tidak mengandung arti/makna ganda, mudah dimengerti	3	3	3	Baik



2	Petunjuk pengerjaan LKS ditulis sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3	3	3	Baik
3	Kalimat pertanyaan ditulis dengan jelas, tidak mengandung arti/makna ganda, mudah dimengerti	3	3	3	Baik
4	Kalimat pertanyaan ditulis sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3	3	3	Baik
Rata-rata Aspek Bahasa				3	Baik
C. Isi					
1	Materi yang termuat dalam LKS sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran	3	3	3	Baik
2	Kegiatan yang termuat dalam LKS mendukung tercapainya indikator dan tujuan pembelajaran	3	3	3	Baik
3	Kegiatan yang termuat dalam LKS dapat melatih keterampilan berpikir dan keterampilan proses sains siswa	3	3	3	Baik
4	Pertanyaan yang termuat dalam LKS dapat melatih keterampilan berpikir siswa	3	3	3	Baik
Rata-rata Aspek Isi				3	Baik
Rata-rata Total Penilaian Aspek LKS				3,3	Baik

Berdasarkan penilaian validator terhadap LKS yang dikembangkan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3 di atas, dapat dinyatakan bahwa, LKS yang dikembangkan berkategori baik, dapat/layak digunakan pada tahap penelitian. Kelayakan LKS ini didukung oleh aspek/komponen yang menjadi kajian LKS yang dikembangkan, yang meliputi aspek format, bahasa, dan isi. Penilaian terhadap aspek atau komponen LKS ini didukung oleh Prasetyo (2012), Tryanasari, Mursidik, dan

Riyanto (2012), menyatakan bahwa hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun LKS antara lain adalah aspek format, isi, dan bahasa.

Aspek format meliputi menuliskan tema/judul kegiatan sesuai dengan materi yang akan dikuasai siswa, menuliskan tujuan yang ingin dicapai sesuai dengan indikator, menuliskan alat dan bahan yang dibutuhkan, dan petunjuk pengerjaan LKS diorganisasi secara rinci. Astuti dan Setiawan (2013), menyatakan bahwa, judul atau



tema yang termuat dalam LKS bertujuan untuk membedakan antara LKS satu dengan LKS yang lain.

LKS merupakan suatu bahan ajar memuat materi pelajaran yang dikemas sedemikian rupa, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri (Damayanti, Ngazizah, dan Setyadi, 2013). Rohaeti, Widjajanti, dan Padmaningrum (2007), menyatakan bahwa keberadaan LKS sebagai suatu media pembelajaran cetak (*hand out*) berperan untuk membantu siswa belajar secara terarah. Untuk mendukung siswa dapat belajar secara terarah dan mandiri dengan bantuan LKS seperti yang dinyatakan oleh Damayanti, Ngazizah, dan Setyadi (2013) dan Rohaeti, Widjajanti, dan Padmaningrum (2007), maka LKS harus memuat alat dan bahan, serta petunjuk yang jelas dan terperinci. Prosedur ataupun petunjuk tersebut membantu siswa melakukan pengamatan, percobaan atau praktikum, dan diskusi, sehingga melalui petunjuk tersebut dan kegiatan yang dilakukannya, siswa memperoleh pemahaman yang baik mengenai materi/konsep yang diajarkan/dipelajari.

Aspek isi meliputi materi yang termuat dalam LKS, kegiatan yang dilakukan siswa, dan memuat pertanyaan-pertanyaan. Berdasarkan hasil validasi LKS aspek isi mendapatkan nilai 3 (berkategori baik). Hasil ini menunjukkan bahwa, materi yang termuat

dalam LKS sesuai dengan materi yang terdapat baik pada silabus maupun RPP, sehingga benar-benar mendukung untuk tercapainya kompetensi dasar. Hal ini didukung oleh Devi *et. al.*, (2009), bahwa materi yang termuat dalam LKS mendukung tercapainya kompetensi dasar, dan materi dapat diambil dari buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian. Kegiatan yang termuat dalam LKS menggambarkan tindakan atau aktivitas yang dilakukan siswa. Tindakan atau aktivitas tersebut merupakan sarana untuk melatih keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir siswa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Astuti dan Setiawan (2013), bahwa kegiatan dalam LKS dapat meningkatkan keterampilan proses sains/inkuiri siswa, dan pertanyaan yang termuat dalam LKS bertujuan untuk membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikirnya. Melalui keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir, siswa diharapkan memiliki pemahaman yang baik mengenai materi atau konsep yang dipelajarinya.

4. Validasi Buku Ajar Siswa (BAS).

Buku ajar merupakan bagian yang penting dalam pembelajaran, karena buku merupakan sarana atau sumber belajar yang digunakan oleh semua jenjang pendidikan, dari pendidikan dasar sampai dengan pendidikan tinggi. Selain itu, keberadaan buku ajar dapat



membantu guru mengajar dengan baik, dan membantu siswa belajar untuk memahami apa yang akan dipelajari, baik secara kelompok

maupun secara mandiri. Hasil validasi terhadap buku ajar yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Hasil Validasi BAS.

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Penilaian Validator		Rata-rata Total	Kategori
		1	2		
A. Format					
1	Kelengkapan materi	3,5	4	3,7	Sangat Baik
2	Keakuratan materi	3	4	3,5	Baik
3	Kegiatan yang mendukung materi	3,3	3,3	3,3	Baik
4	Kemutakhiran materi	3	3,5	3,2	Baik
Rata-rata Aspek Materi				3,4	Baik
B. Organisasi Penyajian					
1	Kelengkapan penyajian	3,2	4	3,6	Baik
2	Teknik penyajian Penyajian	3,3	3,9	3,6	Baik
3	memperhatikan kode etik dan hak Penyajian	3,5	4	3,7	Sangat Baik
4	memperhatikan kebermaknaan Meningkatkan	3	4	3,5	Baik
5	kualitas pembelajaran	3	4	3,5	Baik
Rata-rata Aspek Organisasi Penyajian				3,6	Baik
C. Bahasa (Keterbacaan)					
1	Kesesuaian dengan perkembangan kognitif siswa	3,2	3,7	3,4	Baik
2	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	3,7	4	3,8	Sangat Baik
3	Peristilahan	3,3	4	3,6	Baik
Rata-rata Aspek Bahasa (Keterbacaan)				3,6	Baik
Rata-rata Keseluruhan Aspek yang Dinilai				3,5	Baik

Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005, dan Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional (2003), bahwa keberadaan buku ajar sebagai penunjang atau pendukung kegiatan pembelajaran, harus perlu

distandarisasi mutunya. Oleh karena itu, sebelum perangkat buku ajar ini digunakan, terlebih dahulu divalidasi oleh validator untuk mengetahui mutunya, apakah termasuk kategori buku ajar yang baik atau tidak, baik dari segi kebenaran isi, organisasi



penyajian, maupun segi bahasa. Berdasarkan hasil validasi BAS yang dikembangkan, seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 5 di atas, dapat dinyatakan bahwa BAS yang dikembangkan dapat atau layak digunakan pada tahap penelitian.

Hasil validasi BAS, rata-rata nilai untuk aspek materi sebesar 3,4 (berkategori baik). Hasil ini menunjukkan bahwa, materi yang terdapat dalam buku ajar dapat dinyatakan sesuai dan memadai. Materi yang termuat dalam buku ajar sesuai dengan standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD), dan tujuan pembelajaran. Kesesuaian antara materi yang disajikan dengan SK, KD, dan tujuan pembelajaran menunjukkan valid dan ataupun berfungsi suatu buku. Jika materi yang termuat dalam buku ajar tidak sesuai dengan SK, KD, dan tujuan pembelajaran, maka dapat dinyatakan bahwa materi yang disajikan tidak valid. Tidak validnya materi yang termuat dalam buku ajar, berdampak pada tidak berfungsi buku ajar itu sendiri sebagai sumber belajar, dan peningkatan kualitas pembelajaran.

Materi yang termuat dalam BAS, selain sesuai dengan SK, KD, dan tujuan pembelajaran, juga harus memadai. Memadai artinya materi yang termuat dalam buku ajar tidak terlalu sedikit dan terlalu banyak, sehingga materi yang termuat dalam buku ajar benar-benar menggambarkan kompetensi

yang diajarkan, dan dapat membantu siswa untuk memahami/menguasai kompetensi dasar yang diajarkan tersebut. Untuk dapat memenuhi fungsi atau peranannya sebagai buku ajar (sumber belajar dan meningkatkan kualitas pembelajaran), maka materi yang termuat dalam buku ajar, didukung oleh tindakan atau aktivitas yang dilakukan siswa untuk memahami materi tersebut, karena penyajian produk (pengetahuan) saja dalam buku pelajaran tidak cukup, penyajian materi (pengetahuan) harus dikombinasikan dengan pendekatan keterampilan proses (Nur, 1995 dalam Adisendjaja, 2010), karena keterampilan proses sains tersebut merupakan sarana mendasar bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan atau pemahaman, dan mengembangkan keterampilan berpikirnya, atau dengan pernyataan lain, siswa dalam mempelajari sains dengan mengalami/mengerjakan sains itu sendiri (Adisendjaja dan Romlah, 2007).

Keberadaan buku ajar sebagai sumber belajar, selain memperhatikan aspek materi, juga memperhatikan aspek organisasi penyajiannya. Berdasarkan hasil validasi buku ajar siswa, aspek organisasi mendapatkan nilai 3,6 (berkategori baik). Hasil validasi ini menunjukkan bahwa aspek penyajian materi memperhatikan kelengkapan penyajian (daftar isi, glosarium/istilah, rangkuman dan



evaluasi, dan daftar pustaka). Glosarium atau istilah yang terdapat dalam badan buku ajar, diberi cetak tebal. Hal ini dilakukan sebagai suatu bentuk penekanan, bahwa kata atau istilah tersebut merupakan bagian penting dalam buku ajar, dan memudahkan siswa untuk mengenali istilah-istilah yang terkait dengan materi yang termuat dalam buku ajar, serta pemberian tulisan tebal/cetak miring tersebut, membantu atau memudahkan siswa untuk mencari artinya pada bagian akhir buku (glosarium).

Rangkuman dan evaluasi yang disajikan dalam buku ajar dapat membantu siswa untuk memperkuat ingatan siswa mengenai materi yang diajarkan atau materi yang termuat dalam buku ajar. Evaluasi bertujuan supaya siswa dapat mengetahui peningkatan proses belajarnya. Sementara gambar/grafik, dan atau tabel yang termuat ditulis lengkap dengan mencantumkan sumbernya, dan daftar pustaka yang dijadikan sumber acuan merupakan sumber terkini, sehingga komponen penyajian tetap memperhatikan kode etik dan hak.

Materi yang disajikan diorganisasikan secara runtut, memperhatikan tingkat pemahaman siswa. Materi disajikan dari yang sederhana sampai materi yang kompleks. Hal ini dilakukan guna membantu atau memudahkan siswa memahami materi yang termuat dalam buku ajar, dengan

harapan siswa memiliki pemahaman yang baik mengenai materi yang termuat dalam buku ajar dan materi yang diajarkan.

Berdasarkan hasil validasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4, aspek kebahasaan mendapatkan nilai 3,5 (berkategori baik). Hasil validasi ini menunjukkan bahwa, bahasa yang digunakan lugas/jelas, sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, sesuai dengan perkembangan kognitif siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Chaer (2003) dalam Sutarsih (tanpa tahun), bahasa itu bukanlah suatu ciri alamiah yang terpisah, tetapi merupakan salah satu di antara beberapa kemampuan yang berasal dari kematangan kognitif. Penggunaan bahasa yang jelas, sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa, tidak hanya berdampak pada memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami materi yang termuat dalam buku ajar, tetapi juga berpengaruh terhadap tingkat keterbacaan buku ajar, sebaliknya jika bahasa digunakan tidak sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa, maka akan menyebabkan siswa kesulitan memahami materi yang termuat dalam buku ajar.

5. Validasi Instrumen Keterampilan Berpikir dan Pemahaman Konsep.

Instrumen keterampilan berpikir dan pemahaman konsep digunakan untuk mengukur tingkat proses kognitif/keterampilan berpikir



dan pemahaman konsep siswa. instrumen yang digunakan berbentuk tes uraian (*essay*), dan sebelum dapat digunakan sebagaimana fungsinya, terlebih dahulu diuji kelayakannya.

Berikut adalah nilai rata-rata validasi instrumen keterampilan berpikir dan pemahaman konsep yang dikembangkan berdasarkan penilaian validator.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Hasil Validasi Instrumen Keterampilan Berpikir dan Pemahaman Konsep.

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian Validator		Rata-rata Total	Kategori
		1	2		
A. Isi					
1	Soal sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran	4	4	4	Sangat Baik
2	Soal dapat mengukur keterampilan berpikir dan pemahaman konsep	4	4	4	Sangat Baik
Rata-rata Aspek Isi				4	Sangat Baik
B. Bahasa					
1	Petunjuk pengerjaan soal ditulis jelas, tidak menimbulkan arti/makna ganda, mudah dimengerti	3	3	3	Baik
2	Petunjuk pengerjaan soal ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik, dan sesuai dengan EYD (ejaan yang disempurnakan)	3	4	3,5	Baik
3	Rumusan kalimat pertanyaan/soal ditulis dengan jelas, menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, sesuai dengan EYD (ejaan yang disempurnakan), tidak menimbulkan arti ganda, dan mudah dimengerti oleh siswa	3	4	3,5	Baik
Rata-rata Aspek Bahasa				3,3	Baik
C. Konstruksi					
1		3	3	3	Baik
2		4	3	3,5	Baik
3		3	3	3	Baik
4		3	4	3,5	Baik
5		3	4	3,5	Baik



6	4	4	4	Sangat Baik
7	3	4	3,5	Baik
8	4	4	4	Sangat Baik
9	3	4	3,5	Baik
10	3	4	3,5	Baik

Rata-rata Aspek Konstruk

Tabel 5 tersebut menunjukkan bahwa, instrumen keterampilan berpikir dan pemahaman konsep yang dikembangkan memiliki kategori baik, sehingga dapat dinyatakan bahwa, instrumen keterampilan berpikir dan pemahaman konsep yang dikembangkan dapat/layak digunakan pada penelitian. Kelayakan instrumen keterampilan berpikir dan pemahaman konsep yang dikembangkan tersebut telah memenuhi kriteria penulisan instrumen penilaian seperti yang terdapat dalam Permendiknas Nomor 20 Tahun 2007 tentang Standar Penilaian Pendidikan, yakni Instrumen penilaian yang digunakan harus memenuhi persyaratan substansi, konstruksi, dan bahasa, serta memiliki bukti validitas empirik.

Aspek isi berhubungan dengan konten/materi, dan atau tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Berdasarkan hasil validasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6, aspek isi mendapatkan nilai 4 (berkategori sangat baik). Hasil ini menunjukkan bahwa, item-item pertanyaan yang menyusun instrumen dinyatakan valid, sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran, dan mencerminkan materi yang diajarkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ibrahim (2005), dan

3,5 Baik

Surapranata (2009) bahwa, suatu instrumen dinyatakan valid apabila suatu instrumen tes sesuai dengan apa yang diukur, dan mencerminkan isi atau materi yang diajarkan, atau materi yang termuat dalam silabus dan RPP.

Berdasarkan hasil validasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6, aspek bahasa mendapatkan nilai 3,3 (berkategori baik). Hasil validasi ini menunjukkan bahwa, bahasa yang digunakan dalam soal/pertanyaan, jelas, sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, tidak memiliki makna ganda, sehingga siswa mudah mengerti dan memahami makna yang terkandung dalam rumusan pertanyaan, sementara aspek konstruk mendapatkan nilai 3,5 (berkategori baik). Hasil validasi ini menunjukkan bahwa, soal/item pertanyaan dapat mengukur aspek psikologi atau perilaku tertentu, dalam hal ini adalah keterampilan berpikir dan pemahaman konsep siswa. Ibrahim (2005) menerangkan bahwa, suatu item dinyatakan memiliki validitas konstruk, apabila sejauh mana hubungan antara hasil tes dengan sifat psikologis yang diukur.

C. Hasil Implementasi/ Penelitian.

Hasil implementasi/penelitian ini mendeskripsikan mengenai



tingkat keterbacaan buku ajar yang dikembangkan, kepraktisan, dan keefektifan pembelajaran yang telah dilaksanakan.

1. Tingkat Keterbacaan.

Data mengenai tingkat keterbacaan dikumpulkan dengan menggunakan angket tingkat keterbacaan buku ajar. Teknik analisis yang digunakan untuk

menganalisis tingkat keterbacaan buku ajar adalah dengan menggunakan teknik Klos, yakni siswa memberikan responnya dengan cara melengkapi kata yang telah dihilangkan. Berikut adalah persentase tingkat keterbacaan buku ajar yang dikembangkan.

Tabel 6. Persentase Tingkat Keterbacaan Buku Ajar.

Kajian	Jumlah Kata yang Dihilangkan	Rata-rata yang Dijawab Benar	Rata-rata Tingkat Keterbacaan	Keterangan
Komponen ekosistem	20	8,87	44,33	Instruksional
Populasi dan komunitas	13	5,57	42,56	Instruksional
Interaksi dalam ekosistem	33	13,60	41,21	Instruksional
Rata-rata Tingkat Keterbacaan			42,70	Instruksional

Tabel 6 di atas, menunjukkan bahwa materi yang termuat dalam BAS yang dikembangkan berada pada tingkat instruksional/materi sesuai dengan pembelajaran. Finn (1993) dalam Kisyani (2007), Asem (2013), menyatakan bahwa keterbacaan (*readability*) merupakan ukuran tentang sesuai atau tidaknya bahan bacaan (buku ajar) bagi pembaca (siswa). Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat dinyatakan bahwa materi yang termuat dalam buku ajar yang dikembangkan sesuai atau cocok dengan siswa. Kesesuaian antara siswa dan materi yang disajikan dalam buku ajar ini berkaitan erat dengan aspek penyajian dan bahasa yang digunakan.

2. Kepraktisan Pembelajaran.

Kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran, dan hambatan atau kendala yang ditemukan selama proses pembelajaran.

a. Keterlaksanaan RPP.

Data mengenai keterlaksanaan RPP, diperoleh melalui pengamatan dengan menggunakan instrumen keterlaksanaan pembelajaran. Keterlaksanaan RPP berorientasi pada siklus belajar 5E yang telah dilaksanakan, dapat dinyatakan baik, dan RPP yang dikembangkan dapat dinyatakan praktis. Keterlaksanaan dan kepraktisan RPP tersebut, didukung oleh ketersediaan



perangkat pembelajaran seperti silabus, buku ajar, dan LKS. Penentuan sumber belajar yang dilakukan didasarkan pada tujuan pembelajaran dan materi yang akan dikuasai siswa, atau dengan pernyataan lain, pemberian pengalaman belajar kepada siswa, sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran.

b. Kendala/Hambatan yang Ditemukan.

Praktikum merupakan salah satu bentuk kegiatan yang dapat membantu peningkatan pemahaman mengenai konsep yang dipelajari siswa. Namun saat penelitian, kendala yang dihadapi adalah kurangnya alat dan bahan praktikum, sehingga siswa tidak dapat melakukan praktikum berdasarkan kelompoknya. Solusi alternatif yang dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut adalah praktikum dilaksanakan secara klasikal. Perwakilan siswa mengamati pergerakan penutup insang ikan mas yang ditempatkan pada kondisi air biasa, air biasa ditambah es batu, dan air biasa ditambah dengan air panas, dan perwakilan siswa menuliskan hasil pengamatannya di papan tulis, kemudian hasil pengamatan tersebut, didiskusikan berdasarkan kelompok.

Kendala lain yang ditemukan adalah kurangnya kepercayaan diri siswa dalam

mempresentasikan (mengemukakan) hasil pengamatan atau praktikum, dan atau hasil diskusi yang telah dilakukan. Kepercayaan diri merupakan keyakinan seseorang terhadap kemampuan atau tindakan yang dilakukan, dalam hal ini keraguan diri pada siswa, dapat dinyatakan bahwa siswa merasa takut salah terhadap apa yang akan dipresentasikan (disampaikan). Solusi alternatif yang dilakukan mengatasi kendala tersebut, adalah dengan memberikan kepercayaan diri kepada siswa dalam menyampaikan hasil pengamatan/praktikum, diskusi ataupun dalam menjawab pertanyaan, serta memberikan umpan balik positif terhadap setiap usaha siswa.

3. Keefektifan Pembelajaran.

Keefektifan pembelajaran berorientasi pada siklus belajar 5E yang dilaksanakan ditinjau dari aktivitas dominan dilakukan siswa, respon siswa terhadap pembelajaran, dan hasil tes keterampilan berpikir dan pemahaman konsep siswa.

a. Aktivitas Siswa.

Pada pertemuan 1, aktivitas dominan dilakukan siswa adalah melakukan pengukuran, pengamatan, dan atau praktikum dengan persentase sebesar 57,32%. Hasil ini sesuai dengan skenario pembelajaran yang direncanakan, yakni pada pertemuan I, siswa melakukan



pengamatan komponen ekosistem yang ada di lingkungan sekitar, dan melakukan praktikum pengaruh suhu terhadap pergerakan *overculum* (penutup insang) ikan. Selain melakukan pengamatan dan praktikum, aktivitas yang juga dominan dilakukan siswa adalah mendiskusikan (mengerjakan) LKS, dan menjawab atau memberikan tanggapan terhadap pendapat/jawaban teman, dengan masing-masing persentase sebesar 16,57%. Sementara pada pertemuan 2 dan 3, aktivitas yang paling dominan yang dilakukan siswa adalah mengerjakan/mendiskusikan LKS dengan persentase sebesar 56,49% dan 66,24%. Hasil ini sesuai dengan skenario pembelajaran yang direncanakan. Pada pertemuan 2 siswa melakukan kegiatan sederhana, yakni melakukan pengukuran ruang kelas sebagai simulasi untuk mengukur (menghitung) kepadatan suatu populasi, serta siswa berdiskusi untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi pertumbuhan populasi dengan bantuan LKS-05, dan pada pertemuan 3 siswa tidak melakukan kegiatan pengukuran, pengamatan, dan/atau praktikum, tetapi siswa dihadapkan pada kegiatan untuk memprediksikan aliran energi pada rantai makanan

dengan bantuan LKS-06, dan menganalisis organisme yang memiliki peluang hidup lebih baik dengan bantuan LKS-07.

b. Respon Siswa terhadap Pembelajaran.
Respon siswa terhadap pembelajaran merupakan sikap siswa terhadap pembelajaran berorientasi pada siklus belajar 5E yang telah dilaksanakan. Terdapat beberapa siswa yang memberikan responnya secara tidak konsisten, tetapi secara umum, siswa menyatakan bahwa pembelajaran siklus belajar 5E merupakan pembelajaran yang baru bagi siswa, dapat melatih keterampilan berpikir dan membantu memahami materi pelajaran yang dipelajarinya, serta dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa.

c. Keterampilan Berpikir dan Pemahaman Konsep Siswa.
Berdasarkan hasil analisis keterampilan berpikir dan pemahaman konsep siswa, diketahui rata-rata keterampilan berpikir dan pemahaman konsep siswa berada pada tingkat relasional, dengan persentase sebesar 45,67% atau dengan pernyataan lain terdapat 14 siswa berada pada proses berpikir pada tingkat kualitas, khususnya relasional, 16 siswa berada pada proses berpikir tingkat kuantitas (11 siswa berada pada tingkat multistruktural dan 5 siswa berada pada tingkat



unistruktural). Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berorientasi pada siklus belajar 5E yang telah dilaksanakan dapat dinyatakan efektif/memiliki dampak terhadap keterampilan berpikir dan pemahaman konsep siswa. Efektif atau berpengaruhnya pembelajaran siklus belajar 5E yang telah dilaksanakan, didukung Kyriacou (2009), Byrd & Rasberry (2011), bahwa pembelajaran efektif dapat diamati pada tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak, praktis, dan efektif, sehingga dapat diterapkan untuk memberdayakan keterampilan berpikir dan pemahaman konsep siswa.

DAFTAR RUJUKAN

Adisendjaja. 2010. Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia*.

Adisendjaja dan Romlah. 2007. Analisis Buku Ajar Sains Berdasarkan Literasi Ilmiah sebagai Dasar untuk Memilih Buku Ajar Sains (Biologi). *Jurnal Pendidikan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia*.

Arends & Kilcher. 2010. *Teaching for Student Learning*. New York: Routledge.

Asem. 2013. Evaluation of Textual Readability: An Analysis of Its Varying Approaches. *International Journal of Research in Humanities, Arts and Literature (IMPACT: IJRHAL)*, Vol. 1, Issue 4, Sep 2013, 7-12.

Astuti dan Setiawan. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing dalam Pembelajaran Kooperatif pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia FMIPA UNNES Semarang, JPPI* 2 (1) (2013) 88-92.

BSCS. 2009. *The Biology Teacher's Handbook 4th Edition*. Virginia: NSTA Press.

BSNP. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*.

_____. 2007. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*.

Bybee. 2009. The BSCS 5E Instructional Model and 21st Century Skills: A Commissioned Paper Prepared for A Workshop On Exploring The Intersection of Science Education and The Development of 21st Century Skills. *The National Academies Board on Science Education*.

Byrd & Rasberry. 2011. Teacher and Teaching Effectiveness: A Bold View from National Board Certified Teachers in North Carolina. *CTQ (Centre for*



- Teaching Quality). www.teachingquality.org.
- Campbell. 2006. The Effects of The 5E Learning Cycle Model on Students Understanding of Force and Motion Concepts. *Spring Term*.
- Cardak, Dikmenli, & Saritas. 2008. Effect of 5E Instructional Model in Student Success in Primary School 6th Year Circulatory System Topic. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, Volume 9, Issue 2, Article 10, p.1 (Dec., 2008)*.
- Collete & Chiappetta. 1994. *Science Instruction in The Middle and Secondary School*. New York: Macmilian Publishing.
- Costa. 1988. *Developing Mind: A Resource Book for Teaching Thinking*". Alexandria: ASCD.
- Cotton. 1991. *Teaching Thinking Skills. School Improvement Research Series*. http://hpps.spps.org/uploads/teaching_thinking_skills.
- Damayanti, Ngazizah, dan Setyadi. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/2013. *Radiasi. Vol. 3. No. 1. Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo*.
- Devi, Sofiraeni dan Khairuddin. 2009. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Guru SMP*. Jakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA) untuk Program Bermutu.
- Dick & Carey. 2009. *The Systematic of Instruction*. London: Pearson Education Ltd.
- Eggen & Kauchak. 2006. *Strategies and Models for Teachers: Teaching Content and Thinking Skill*. New York: Pearson Education, Inc.
- Fatma & Ramazan. 2009. The Effectiveness of the Learning Cycle Approach on Learners' Attitude Toward Science in Seventh Grade Science Classes of Elementary School. *Elementary Education Online, 8(1), 103-118, 2009*. <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- Fraenkel dan Wallen. 2009. *How To Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Ibrahim. 2005. *Assesmen Berkelanjutan Konsep Dasar, Tahapan Pengembangan dan Contoh*. Surabaya: Unesa University Press.
- Joyce & Weil. 1996. *Models of Teaching*. Toronto: A Simon & Schuster Company.
- Karli. 2010. Penerapan Pembelajaran Tematik untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains di SD. *Jurnal Pendidikan Penabur No. 14/Tahun ke-9/Juni 2010*.
- Kisyani. 2007. *Membaca 2*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Kyriacou. 2009. *Effective Teaching in School: Theory and Practice*. United Kingdom: Nelson Thornes.
- Lincoln, Travers, Ackers, & Wilkinson. 2002. The Meaning of



- Empowerment: The Interdisciplinary Etymology of a New Management Concept. *International Journal of Management Reviews Volume 4 Issue 3 pp. 271-290.*
- Lord & Hutchison. 1993. The Process of Empowerment: Implications for Theory and Practice. *Canadian Journal of Community Mental Health 12:1, Spring 1993, Pages 5-22.*
- Lynn. 2012. Guided Inquiry Using The 5E Instructional Model With High School Physic. <http://scholarwork.montana.edu>.
- McKee. 2008. *Inquiry Instruction in Iowa: A Report on The Implementation of Every Learner Inquiries in Year 2.* www.learninggpt.org.
- Prasetyo. 2012. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dengan Pendekatan PMR pada Materi Lingkaran di Kelas VIII SMPN 2 Kepohbaru Bojonegoro. *Jurnal Jurusan Matematika, FMIPA, Unesa.*
- Rohaeti, Widjajanti, dan Padmaningrum. 2007. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Mata Pelajaran Sains Kimia untuk SMP Kelas VII, VIII, dan IX.* Artikel Penelitian Dosen Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UNY.
- Sanjaya. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan.* Jakarta: Kencana.
- Santrock. 2011. *Educational Psychology 5th Edition.* New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Sugiyono, Kusuma, dan Wahyuni. 2009. Efektivitas Metode *Student Centered Learning* yang Berbasis *Fun Chemistry* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, Vol. 3. No. 2, 2009, hlm 469-475.*
- Surapranata. 2009. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004.* Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sutarsih (tanpa tahun). *Pemilihan Kata Bahasa Indonesia sebagai Sarana Penguasaan Bahan Ajar.* Balai Bahasa Provinsi Jawa Tengah, Email: sutabinde1@yahoo.com.
- Tryanasari, Mursidik, dan Riyanto. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Terpadu Berbasis Kearifan Lokal untuk Kelas III Sekolah Dasar di Kabupaten Madiun. *Jurnal PGSD FIP IKIP PGRI Madiun, Hal 132 – 147.*
- Westwood. 2008. *What Teacher Need to Know About Teaching Method.* Australia: Acer Press.

