

THE DEVELOPMENT OF WORKSHEETS TOPIC ENERGY IN LIVE FOR JUNIOR HIGH SCHOOL GRADE SEVEN WITH SCIENTIFIC APPROACH TO IMPROVE SCIENCE PROCESS SKILLS

Rena Myrna¹, Evi Suryawati², and Suwondo³

e-mail: rena.myrna92@mail.com (telp: +6282392956919)¹, evien_riau@yahoo.co.id²,
wondo_su@yahoo.co.id³

Biology Education Faculty of Teacher Training and Education
University of Riau

Abstract: *The aim of this study was to development of worksheets topic energy in live for junior high school grade seven with scientific approach to improve science process skills. This study held on June until December 2014. This study conducted with assessment worksheet paper, respondent paper, and observation scientific process skills paper. The assessment worksheet paper consist of 27 items and is 4 aspects. The aspect are content expert, linguist, presentation expert, and to encourage students to learn and work scientifically. This study was conducted using method of Research and Development of model ADDIE. The result showed of the experts' assessment who developed products of content experts was very valid (M=3.53), linguist was very valid (M=3.48), presentation experts was very valid (M=3.51), and work scientifically was very valid (M=3.41). In addition for the scientific process skills students have achieved good category. That result indicated the product that has been developed worthy used in science teaching in schools and can improved science process skills.*

Key words: *Scientific Approach; Science Process Skills; Development of Worksheet*

PENGEMBANGAN LKS MATERI POKOK ENERGI DALAM SISTEM KEHIDUPAN DI KELAS VII SMP DENGAN PENDEKATAN ILMIAH UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Rena Myrna¹, Evi Suryawati², and Suwondo³

e-mail: rena.myrna92@mail.com (telp: +6282392956919)¹, evien_riau@yahoo.co.id²,
wondo_su@yahoo.co.id³

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Dilakukan penelitian untuk pengembangan LKS dengan pendekatan ilmiah dan keterampilan proses sains pada materi energi dalam sistem kehidupan. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai Desember 2014 di Laboratorium Pendidikan Biologi dan SMPN 1 Pekanbaru. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar penilaian LKS, lembar responden, dan lembar observasi potensi keterampilan proses sains. Penilaian terhadap LKS dalam 4 aspek, yaitu didaktif, konstruksi, teknis dan kerja ilmiah siswa. Penelitian dikembangkan dengan model ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada aspek didaktif sangat valid ($M=3.53$), konstruksi sangat valid ($M=3.48$), teknis sangat valid ($M=3.51$) dan kerja ilmiah siswa sangat valid ($M=3.41$). Untuk keterampilan proses sains siswa telah mencapai kriteria baik. Dengan demikian, LKS materi pokok energi dalam sistem kehidupan yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan mendukung proses pembelajaran IPA.

Kunci kata: Keterampilan Proses Sains, Lembar Kerja Siswa, Pendekatan Ilmiah

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan pengembangan dari Kurikulum Dengan Kompetensi. Salah satu sasaran pengembangan Kurikulum 2013 berada pada dimensi pedagogik modern yaitu pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah merupakan pendekatan pembelajaran yang menuntut siswa menemukan konsep melalui serangkaian kegiatan ilmiah. Serangkaian kegiatan ilmiah bertujuan untuk mengembangkan keterampilan proses sains (KPS) siswa. Balanay dan Roa (2013) menyatakan bahwa percobaan ilmiah akan mengembangkan keterampilan ilmiah siswa. Pendekatan ilmiah akan meningkatkan pertumbuhan pribadi dan mendorong siswa untuk memanfaatkan *self regulation*. Joolingen (1999) menambahkan bahwa keterampilan proses sains diperlukan dalam kegiatan belajar penemuan atau *discovery learning*.

KPS siswa SMP di Pekanbaru masih tergolong rendah dengan rerata aspek mengamati, menanya, eksperimen, mengasosiasi, dan berkomunikasi secara berturut-turut, yaitu 51.97%, 54.46%, 56.42%, 43.79%, dan 40.87% (Aktiva Rias Pamuji, 2014). Salah satu sumber belajar yang dapat menjadi sarana mengembangkan KPS adalah LKS. LKS dapat meningkatkan aktivitas siswa karena LKS merupakan sarana bagi siswa dalam mengembangkan konsep dari suatu materi yang dipelajarinya (Ulfa Diana, 2011).

Berdasarkan hasil prasurvei yang dilakukan didapatkan bahwa ada guru yang belum mengembangkan LKS sendiri dan ada juga guru yang telah mengembangkan LKS sendiri, namun setelah dianalisis LKS yang dikembangkan guru tersebut belum melatih siswa mengembangkan KPS dan belum memiliki struktur LKS yang baik. Selain itu, guru-guru IPA SMP memiliki latar belakang pendidikan bukan bidang kajian IPA, namun Biologi kurang memiliki kemampuan yang optimal di bidang Fisika dan Kimia, begitu juga sebaliknya.

Di dalam buku Kemendikbud Kelas VII SMP terdapat materi energi dalam sistem kehidupan. Materi ini termasuk konsep yang sulit dimengerti oleh siswa karena bersifat abstrak dan kompleks (Ross, *et al.*, 2005) serta berpotensi terjadinya miskonsepsi, seperti fotosintesis (Hershey, 2004) dan respirasi (Cokadar, 2012). Oleh karena itu, untuk menjembatani antara keadaan yang kini berlangsung dengan KPS yang harus dimiliki siswa, perlu dilakukan pengembangan sumber belajar sebagai sarana bagi siswa untuk mengembangkan KPS.

Yadav dan Mishra (2013) mengatakan bahwa KPS sangat penting untuk mengembangkan ide-ide ilmiah untuk membuat siswa menjadi pemikir yang mandiri. Pencapaian prestasi dan tes praktek siswa dalam belajar melalui kegiatan belajar di laboratorium secara signifikan lebih tinggi daripada pendidikan tradisional. Pengembangan KPS lebih tinggi pada siswa yang melakukan kegiatan laboratorium. Ditambahkan lagi oleh Tobin, Kahle dan Fraser dalam Karamustafaoglu (2011) jika keterampilan ini tidak dikembangkan dengan cukup, maka siswa tidak dapat menafsirkan pengetahuan. Sebagai contoh, jika bukti-bukti terkait tidak dikumpulkan, maka konsep yang telah dikumpulkan tidak akan membantu siswa untuk memahami apa yang terjadi. Jadi dapat dikatakan pengembangan LKS dengan pendekatan ilmiah untuk mengembangkan KPS dapat memudahkan siswa melakukan percobaan sederhana.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian pengembangan LKS materi pokok energi dalam sistem kehidupan di kelas VII SMP dengan pendekatan ilmiah untuk mengembangkan KPS. Hal ini dimaksudkan untuk menghasilkan produk LKS yang dapat menjadi alternatif sumber belajar bagi guru melaksanakan pembelajaran di kelas. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan bahan

masukannya untuk pengembangan LKS dengan pendekatan ilmiah untuk mengembangkan KPS sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 pada materi pokok yang lainnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development/ R&D*) dengan menggunakan model ADDIE. Trianto (2012) R & D merupakan jenis penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk yang digunakan dalam pembelajaran. Penelitian dilaksanakan dengan tiga tahap, yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), dan *Development* (Pengembangan). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Biologi dan SMPN 1 Pekanbaru dari bulan Juni sampai Desember 2014. Instrumen penelitian adalah lembar penilaian LKS, angket responden dan lembar observasi KPS. Data penelitian yang terkumpul dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis diperlukan untuk mendapatkan spesifikasi tujuan pembelajaran yang digunakan untuk menyusun pedoman penilaian KPS. Berikut hasil analisis yang didapatkan.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Pengembangan LKS dengan Pendekatan Ilmiah untuk Mengembangkan KPS

No.	Komponen	Hasil
1.	Analisis LKS Guru	<ul style="list-style-type: none"> LKS belum mengajarkan siswa menemukan pengetahuannya sendiri melalui kerja ilmiah Langkah-langkah yang disajikan dalam LKS kurang melatih siswa melakukan proses ilmiah LKS belum digunakan untuk mencari atau menemukan suatu konsep
2.	Analisis Buku Guru dan Buku Siswa	<ul style="list-style-type: none"> Kegiatan dalam buku belum mendukung siswa mengembangkan KPS Terdapat kegiatan dalam buku yang tidak dapat dilaksanakan oleh siswa
3.	Analisis Konsep	<ul style="list-style-type: none"> Materi terdiri dari kegiatan eksperimen dan non eksperimen Materi dapat mendukung mengembangkan KPS siswa

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa LKS yang dibuat oleh guru belum mengajarkan siswa menemukan pengetahuan melalui kerja ilmiah, belum melatih KPS siswa. Hal ini dikarenakan LKS tersebut hanya berupa cara kerja dan kumpulan soal-soal. LKS seperti itu tidak dapat digunakan untuk mengembangkan KPS seperti yang dituntut dalam Kurikulum 2013.

Kegiatan yang terdapat di dalam Buku Guru dan Buku Siswa belum mendukung siswa mengembangkan KPS. Hal ini dikarenakan kegiatan tersebut hanya berupa cara kerja dan kumpulan soal sehingga tidak mendukung siswa melatih KPS. Selain itu, terdapat kegiatan yang tidak dapat dilakukan oleh siswa. Pada kegiatan hubungan energi potensial dengan energi listrik tidak berhasil ketika dicobakan, sehingga kegiatan tersebut harus diganti dengan kegiatan lain.

Materi pada konsep energi dalam sistem kehidupan terdiri dari kegiatan eksperimen dan non-eksperimen. Materi eksperimen sangat baik digunakan untuk melatih KPS siswa karena dapat memuat KPS dasar dan terpadu. Sehingga materi ini sangat baik dan mendukung untuk dikembangkan LKS dengan pendekatan ilmiah untuk mengembangkan KPS siswa. Materi yang dapat dilakukan kegiatan eksperimen, yaitu 1) konsep energi dan sumber energi, 2) respirasi, dan 3) fotosintesis. Materi yang dapat dilakukan kegiatan non-eksperimen, yaitu 1) transformasi energi dan metabolisme sel, dan 2) pencernaan makanan.

2. *Design (Desain)*

Tahap desain diawali dengan merekonstruksi silabus dari Kemdikbud 2013. Beberapa aspek pada silabus disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang dikembangkan, termasuk kegiatan pembelajaran, alokasi waktu, penilaian, dan sumber belajar. Selanjutnya merancang RPP sesuai dengan format dari Permendikbud 103. Kemudian merancang LKS dengan pendekatan ilmiah dan KPS.

Ada 7 LKS yang dikembangkan, yaitu 1) faktor yang mempengaruhi energi potensial (*eksperimen*), 2) hubungan energi kimia dengan energi listrik (*eksperimen*), 3) transformasi energi dalam sel dan metabolisme sel (*non eksperimen*), 4) menghitung jumlah napas (*eksperimen*), 5) sistem respirasi (*eksperimen*), 6) sistem pencernaan pada manusia (*non eksperimen*), dan 7) fotosintesis menghasilkan amilum/uji Sachs (*eksperimen*). Struktur LKS eksperimen yang dirancang meliputi judul, identitas, wacana, kolom perumusan masalah, kolom perumusan hipotesis, alat dan bahan, kolom penentuan variabel, cara kerja, tabel hasil pengamatan, pertanyaan, kesimpulan. Struktur LKS non-eksperimen yang dirancang meliputi judul, identitas, wacana, kolom perumusan masalah, kolom perumusan hipotesis, pertanyaan, kesimpulan.

Judul LKS disesuaikan dengan analisis konsep yang telah dilakukan. Wacana LKS dikembangkan menjadi wacana yang mengemukakan fenomena. Kolom perumusan masalah disediakan untuk siswa menuliskan masalah atau pertanyaan berdasarkan hasil analisisnya dari wacana. Keterampilan merumuskan masalah dalam KPS termasuk keterampilan mengajukan pertanyaan. Kolom perumusan hipotesis disediakan untuk siswa menuliskan jawaban-jawaban sementara dari rumusan masalah yang dibuatnya. Kolom penentuan variabel disediakan untuk siswa memahami faktor yang menentukan perubahan dalam suatu penyelidikan. Berikut format kolom penentuan variabel. Cara kerja disusun secara prosedural agar siswa melakukan kegiatan dengan baik dan benar, termasuk menggunakan alat dan bahan saat melakukan praktikum. Tabel hasil pengamatan disediakan untuk siswa menyajikan data yang didapatkannya dari hasil penyelidikannya. Kolom grafik juga disediakan agar siswa berlatih menginterpretasikan data. Pertanyaan LKS dikembangkan menjadi soal KPS sesuai dengan indikator KPS yang terdapat dalam pedoman penilaian KPS.

Teknik penilaian yang digunakan meliputi penilaian tertulis, penilaian sikap, penilaian unjuk kerja, penilaian portofolio, penilaian diri sendiri, dan penilaian KPS. Penilaian tertulis disusun dalam bentuk soal uraian. Penilaian sikap disusun untuk menilai sikap siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Penilaian KPS dirancang seperti penilaian sikap. Penilaian KPS digunakan untuk menilai KPS siswa.

3. Development (Pengembangan)

Draft I yang telah dirancang dilakukan ujicoba I kepada 12-14 Mahasiswa Biologi Semester V. Ujicoba I bertujuan untuk mengetahui dan menemukan bagian-bagian LKS yang memerlukan perbaikan sebelum turun ujicoba II ke sekolah. Ujicoba I dilaksanakan mahasiswa dengan melakukan praktikum yang sebenarnya sesuai petunjuk yang ada di LKS. LKS yang di ujicoba I adalah LKS 2, LKS 5, dan LKS 7.

Pada akhir kegiatan praktikum, masing-masing mahasiswa diberikan angket responden untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap LKS. Hasil angket responden, menunjukkan bahwa LKS sudah cukup baik, namun terdapat beberapa komentar dan saran untuk perbaikan LKS. Komentar pada LKS 2, yaitu perlunya pengaman seperti sarung tangan karena alat praktikum menggunakan benda tajam. Saran pada LKS 2, yaitu sebaiknya menggunakan lebih banyak buah sebagai alternatif perbandingan kuat nyala lampu LED. Komentar pada LKS 5, yaitu kurangnya teori singkat, soal yang kurang dimengerti, langkah kerja yang kurang jelas, dan tabel hasil pengamatan yang kurang jelas. Saran pada LKS 5, yaitu perbaikan pada teori singkat, memperjelas soal dan langkah kerja, dan perbaikan tabel hasil pengamatan. Pada LKS 7 tidak terdapat komentar dan saran dari responden.

Selanjutnya LKS yang telah direvisi melalui ujicoba I, diuji melalui proses validasi. Tingkat validitas dapat dilihat pada Tabel 2. Validasi LKS dilakukan oleh 3 dosen Pendidikan Biologi dan 1 Guru IPA SMPN 1 Pekanbaru. Penilaian LKS meliputi 4 aspek, yaitu didaktif, konstruksi, teknis dan kerja ilmiah siswa.

Tabel 2. Hasil penilaian LKS dengan pendekatan ilmiah materi energi dalam sistem kehidupan untuk tiap-tiap validator

Struktur LKS	Va. 1	Va. 2	Va. 3	Va. 4
Didaktif	3.59	3.51	3.43	3.65
Konstruksi	3.50	3.21	3.48	3.73
Teknis	3.95	3.48	3.33	3.28
Kerja ilmiah siswa	3.68	3.41	3.00	3.56
Rata-rata Skor	3.68	3.40	3.31	3.55
Kriteria	SV	SV	SV	SV

Keterangan: Va: Validator; SV: sangat valid; V: valid; TV: tidak valid

Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa secara keseluruhan LKS berada pada kriteria sangat valid dengan rerata 3.48. Hal ini dikarenakan LKS telah memenuhi item didaktif, konstruksi, teknis dan kerja ilmiah siswa. Struktur LKS sangat baik dan telah dapat mendukung siswa mengembangkan KPS dari kegiatan yang disediakan di dalam LKS.

Kategori sangat valid dari hasil pengembangan LKS dilihat dari kegiatan yang menuntun siswa untuk menemukan konsep. Wacana ditujukan untuk membuka rasa ingin tahu siswa dan menggunakan keterampilan mengajukan pertanyaan yang dituliskan dalam kolom perumusan masalah. Dilanjutkan menggunakan keterampilan merumuskan hipotesis dengan mencari jawaban dari pertanyaan tersebut. Kemudian siswa dituntun menggunakan keterampilan merencanakan percobaan, yaitu menentukan faktor/variabel. Selanjutnya siswa menggunakan keterampilan pengamatan dengan melakukan percobaan, yang menuntun siswa menggunakan seluruh inderanya untuk mengamati objek percobaan dan keterampilan menggunakan alat dan bahan dengan baik dan berhati-hati selama melakukan percobaan. Berdasarkan hasil pengamatan siswa menyajikan hasil pengamatannya ke dalam bentuk gambar/tabel/grafik, dalam hal ini

siswa menggunakan keterampilan berkomunikasi. Keterampilan berkomunikasi ini juga digunakan siswa saat menjelaskan hasil pengamatannya baik secara lisan, tulisan, maupun media. Selanjutnya siswa dituntun menggunakan keterampilan menafsirkan dengan menyimpulkan keseluruhan konsep yang didapatkannya dari hasil percobaan dan teori. Setelah membangun konsep, siswa menggunakan keterampilan meramalkan untuk memprediksikan kemungkinan terhadap hal belum diamati yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan hasil penilaian LKS oleh validator, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan, yaitu membuat LKS menjadi 2 bentuk yaitu LKS panduan guru dan LKS panduan siswa, pengubahan kalimat aktif menjadi kalimat pasif pada cara kerja, penyesuaian alokasi waktu di RPP dengan LKS. Menurut validator, secara keseluruhan LKS dengan pendekatan ilmiah tersebut sudah baik dan dapat digunakan untuk mengembangkan KPS.

Selanjutnya LKS yang telah direvisi diuji melalui proses ujicoba II untuk mengetahui respon 29 siswa kelas VII akselerasi SMPN 1 Pekanbaru terhadap LKS.

Tabel 3. Hasil Respon Siswa Terhadap Struktur LKS

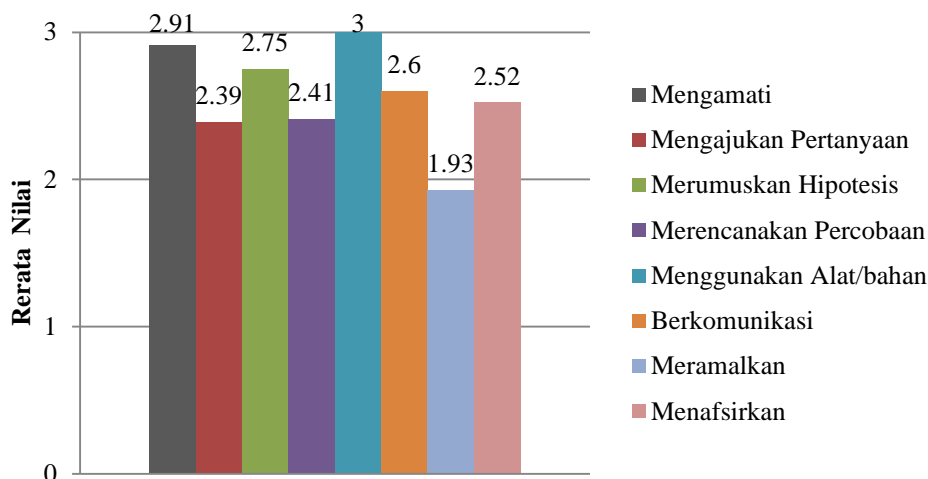
No	Item Pernyataan	Rata-rata	Kriteria
1.	Topik LKS sesuai dengan materi	3.89	SV
2.	Petunjuk kerja sesuai dengan percobaan	3.83	SV
3.	Petunjuk kerja sistematis, jelas dan mudah dipahami	3.14	V
4.	Alat dan bahan mudah digunakan dan tidak berbahaya	3.34	SV
5.	Soal sesuai dengan materi	3.69	SV
6.	Soal jelas dan mudah dipahami	2.96	V
7.	Tingkat kesulitan soal sesuai dengan kemampuan	3.24	V
8.	Tulisan dan bahasa sesuai EYD	3.55	SV
9.	Gambar pada LKS jelas	3.96	SV
10.	Konsep materi bisa dipahami setelah melakukan kegiatan LKS	3.59	SV
11.	Wacana membantu dalam membuat rumusan masalah	3.28	SV
12.	Wacana membantu dalam merumuskan hipotesis	3.45	SV
Rata-rata		3.49	SV

Ket: SV : Sangat Valid; V : Valid; KV : Kurang Valid; TV : Tidak Valid

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa secara keseluruhan LKS berada pada kriteria sangat valid dengan rerata 3.49. Komentar siswa terhadap LKS adalah materi praktikum sangat menyenangkan dan siswa dapat memahami konsep materi LKS dengan baik. Namun, 6 siswa memberi komentar bahwa petunjuk untuk menggunakan LKS masih kurang dipahami. Terlihat adanya siswa yang tidak melakukan kerja ilmiah secara sistematis. Hal ini disebabkan oleh siswa belum terbiasa melakukan kegiatan ilmiah sebagaimana yang dituntut dalam LKS dengan pendekatan ilmiah untuk mengembangkan KPS.

Saran siswa terhadap LKS adalah sebaiknya mengenakan sarung tangan sebagai pengaman karena praktikum menggunakan benda tajam, memperjelas soal, bahasa dan kalimat yang sulit dipahami.

Pengamatan terhadap KPS siswa dilakukan untuk mengetahui potensi KPS yang dimiliki setiap siswa. Berikut data potensi KPS siswa Kelas VII akselerasi SMPN 1 Pekanbaru.



Gambar 1. Skor Rerata Potensi KPS Siswa

Secara keseluruhan potensi KPS siswa berada pada kriteria baik. Hal ini menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan dapat membantu siswa melatih KPS. Seperti yang diungkapkan Purwanto (1999) berhasilnya pembelajaran dipengaruhi faktor eksternal yaitu kesempatan siswa untuk melakukan percobaan. Penyelidikan atau percobaan dapat melatih siswa untuk memperoleh KPS.

LKS dengan pendekatan ilmiah digunakan untuk mengaplikasikan pendekatan ilmiah dan KPS siswa. Sejalan dengan Karsli dan Sahin (2009) yang menunjukkan bahwa LKS dapat membantu guru dalam memfasilitasi siswa untuk meningkatkan aktivitas membaca, berpikir, mengembangkan keterampilan proses dan berkolaborasi.

Kebermaknaan pembelajaran di Kurikulum 2013 dapat tercapai jika semua langkah pendekatan ilmiah diterapkan di dalam kelas, yaitu mulai dari kegiatan pengamatan, bertanya, bereksperimen, mengasosiasi dan berkomunikasi (Kunandar, 2013). Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran yang lebih aktif dan produktif, sehingga konsep dan teori sains yang dimiliki siswa didapatkan berdasarkan asas penemuan (Mulyasa, 2013).

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

LKS pada materi pokok energi dalam sistem kehidupan yang dikembangkan dapat meningkatkan KPS siswa dan mendukung proses pembelajaran IPA.

Rekomendasi yang diberikan pada penelitian selanjutnya adalah LKS berbasis pendekatan ilmiah dapat dijadikan referensi untuk mengembangkan LKS pada tema lainnya; penelitian lebih lanjut pada tahap *Implementation* dan *Evaluation*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aktiva Rias Pamuji. 2014. Profil Keterampilan Proses Sains Siswa pada Mata Pelajaran IPA di SMP Negeri Kota Pekanbaru yang Menerapkan Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2013/2014. Skripsi Tidak Dipublikasikan. FKIP Universitas Riau. Pekanbaru.
- Ango, Mary L. 2002. Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in the Teaching of Science: An Educology of Science Education in the Nigerian Context. *International Journal of Educology*. 16(1): 11-30.
- Balanay, C.A.S. dan Roa, E.C. 2013. Assessment on Students' Science Process Skills: A Student-Centred Approach. *International Journal of Biology Education*. 3(1): 24-44.
- Cokadar, H. 2012. Photosynthesis and Respiration Processes: Prospective Teachers Conception Levels. *Journal of Education and Science*. 37(164): 81-93.
- Hershey, D.R. 2004. *Avoid Misconceptions When Teaching About Plants*. (Online), <http://www.fortunecity.com/greenfield/clearstreets/84/bio.htm>. (diakses 15 April 2014). Joolingen, W.V. 1999. Cognitive Tools for Discovery Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 10: 385-397.
- Karamustafaoğlu. 2011. Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Teachers Using I Diagrams. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*. 3(1): 26-38.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia tentang Materi Pelatihan Guru: Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs IPA.
- Kunandar. 2013. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Mulyasa. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum.
- Ross, P.; Tronson, D.; Ritchie, R.J. 2005. Modelling Photosynthesis to Increase Conceptual Understanding. *Spring*. 40(2): 84-88.
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Ulfa Diana. 2011. Pengembangan Instrumen Penilaian Perangkat LKS Pembelajaran Fisika. Skripsi tidak dipublikasikan. FKIP Universitas Riau. Pekanbaru.
- Yadav, B. dan Mishra, S.K. 2013. A Study of the Impact of Laboratory Approach on Achievement and Process Skills in Science among is Standard Students. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 3(1): 1-6.