



Pengembangan LKS Biologi Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Karakter Peduli Lingkungan

Inur Tivani¹*, Paidi²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta. Jalan Colombo No. 1, Karangmalang, Yogyakarta 55281, Indonesia

* Korespondensi Penulis. E-mail: kenzie_arsya@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKS biologi berbasis masalah yang layak untuk topik perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah serta mengetahui keefektifan penggunaan LKS biologi berbasis masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan menurut model Borg & Gall. Data dikumpulkan melalui angket validasi LKS, angket karakter peduli lingkungan, soal kemampuan pemecahan masalah, lembar observasi penilaian produk daur ulang limbah dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa LKS biologi berbasis masalah layak untuk topik perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah dilihat dari hasil penilaian pada aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan termasuk dalam kategori sangat baik, LKS biologi berbasis masalah efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa.

Kata Kunci: LKS biologi berbasis masalah, kemampuan pemecahan masalah, karakter peduli lingkungan

Developing Problem-Based Biology Worksheet to Improve Problems Solving Skills and Environment Care Character

Abstract

The purposes of this research are to produce a proper problem-based biology worksheet for the topic of environment/climate changing and waste recycling and to know the effectiveness of using the problem-based biology worksheet on the students' problem solving skill and environment care character. This research is research and development model according to Brog and Gall The data were collected through questionnaire of worksheet and environment care character validity, the test of problem solving skills, observation sheet of assessment in waste recycling product and observation sheet of learning process. The results of the research showed that problem-based biology worksheet was appropriate for the topic of environment/climate changing and waste recycling, in terms of the contain, the language, the presentation, and the graphic of the worksheet were included in were good category, problem-based biology worksheet was effective to increase the student problem solving skill and caring environment care character.

Keywords: *problem-based biology worksheet, problem solving skill, environment care character*

How to Cite: Tivani, I., & Paidi, P. (2016). Pengembangan LKS biologi berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 35-45. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v2i1.8804>

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v2i1.8804>

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 yang diberlakukan oleh pemerintah salah satunya memfokuskan siswa pada kemampuan memecahkan masalah. Hal ini tercantum dalam Lampiran IV Permendikbud Nomor 81A (2013, p.3) yang menyatakan bahwa siswa perlu didorong untuk bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, dan berupaya keras mewujudkan ide-idenya. Pentingnya kemampuan pemecahan masalah diungkapkan oleh Huitt (1992, pp.33) yang menyatakan bahwa transisi baru untuk era informasi telah memusatkan perhatian pada proses pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Susilo (2012, pp.59) juga menyatakan bahwa kemampuan seseorang untuk dapat berhasil dalam kehidupannya antara lain ditentukan oleh keterampilan berpikirnya, terutama dalam upaya memecahkan masalah-masalah kehidupan yang dihadapinya. Dari paparan tersebut terlihat bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat dibutuhkan oleh siswa karena dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan nyata yang akan dihadapi di masa depan.

Selain kemampuan pemecahan masalah, karakter peduli lingkungan juga perlu dikembangkan bagi siswa. Dalam buku pengembangan pendidikan budaya dan karakter bangsa yang diterbitkan oleh Kemendiknas (2010, pp.46) disebutkan bahwa peduli lingkungan merupakan salah satu nilai yang wajib dikembangkan dalam kurikulum 2013. Selain alasan tersebut, perlunya penanaman karakter peduli lingkungan dikarenakan kondisi lingkungan di Indonesia banyak mengalami kerusakan oleh faktor manusia sehingga perlu adanya penanaman karakter peduli lingkungan di sekolah agar siswa sadar akan pentingnya menjaga lingkungan. Dengan demikian, kerusakan lingkungan akibat ulah manusia dapat diminimalisir.

Guna mengembangkan kemampuan dan karakter tersebut, pemerintah telah menyediakan buku guru dan buku siswa sebagai sumber belajar dalam pembelajaran. Namun, buku yang disediakan oleh pemerintah tersebut bersifat umum untuk semua sekolah di Indonesia. Buku tersebut belum mencerminkan karakteristik wilayah di mana siswa itu tinggal sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna. Guru juga kurang memberikan arahan belajar karena mengalami kesulitan membelajarkan materi agar sesuai dengan objek yang dipelajari. Sementara dalam Lampiran IV Permendikbud Nomor 81 A (2013, pp.10) disebutkan bahwa materi pembel-

ajaran yang menunjang pencapaian Kompetensi Dasar (KD) harus ada relevansi dengan karakteristik daerah.

Dalam Lampiran 1 Permendikbud Nomor 65 Tahun 2014 disebutkan bahwa buku yang digunakan untuk pembelajaran biologi sesuai kurikulum 2013 berjumlah 9 buku. Dari hasil analisis terhadap empat buku yang disarankan dalam Permendikbud tersebut, sebagian besar soal yang dipaparkan kurang mendukung pada soal pemecahan masalah. Umumnya soal yang dipaparkan menekankan pada pemahaman konsep. Selain itu, isi dari keempat buku tersebut sebagian besar memaparkan materi pelajaran. Padahal dalam Permendikbud Nomor 81 A Lampiran IV (2013, p.4) disebutkan bahwa di dalam pembelajaran, siswa difasilitasi untuk terlibat secara aktif mengembangkan potensi dirinya melalui berbagai kegiatan. Faktanya, di dalam keempat buku tersebut, kegiatan yang dilakukan siswa masih minim. Isi dalam buku tersebut juga kurang menggambarkan langkah-langkah secara terperinci dalam kegiatan 5 M yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi/mengolah informasi dan mengkomunikasikan.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka dipandang perlu dikembangkan bahan ajar lain berupa Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS ini digunakan sebagai penuntun dalam kegiatan 5 M sehingga memudahkan siswa dan guru dalam pembelajaran agar sesuai dengan kurikulum 2013. Isi LKS ini bercirikan karakteristik/potensi wilayah tempat tinggal siswa guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa.

Salah satu model pembelajaran yang disarankan dalam kurikulum 2013 yaitu model *Problem-based Learning* (PBL). Model pembelajaran ini membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah (Arends, 2007, pp.382; Jacobsen & Kauchak, 2009, pp.243 & Rusman, 2011, pp.229). Model PBL membutuhkan sumber belajar yang sesuai dengan kehidupan/masalah yang dihadapi siswa sehari-hari. Dengan demikian keberadaan LKS yang sesuai dengan karakteristik sumber belajar, objek belajar dan siswa sangat menunjang pembelajaran PBL ini.

Materi yang cocok dibelajarkan menggunakan model PBL serta mendukung untuk peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan yaitu topik perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah. Topik ini membahas berbagai permasalahan

kerusakan lingkungan yang terjadi di daerah Tegal yang menuntut penyelesaian oleh siswa melalui diskusi. Melalui kegiatan diskusi memecahkan masalah terkait kerusakan lingkungan tersebut diharapkan akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Selain itu, hasil dari analisis terhadap dampak yang terjadi akibat limbah yang dihasilkan dari aktivitas manusia menjadikan siswa paham akan nilai-nilai yang harus dilakukan terhadap lingkungan. Pemahaman nilai akan membentuk pola pikir. Dengan demikian karakter peduli lingkungan siswa akan meningkat.

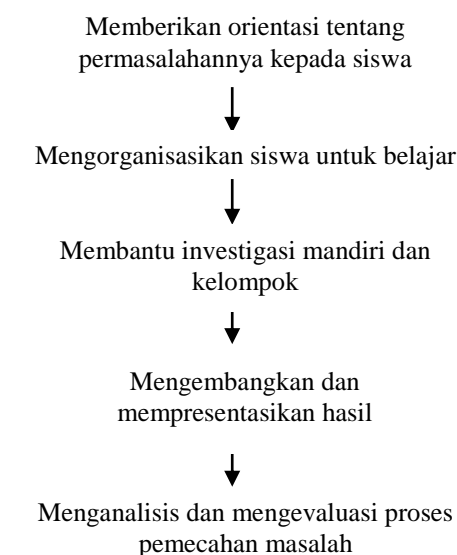
Hasil observasi lapangan di SMA NU 01 Hasyim Asyari, terlihat bahwa kemampuan pemecahan masalah belum dikembangkan serta karakter peduli lingkungan siswa masih rendah. Hal ini disampaikan oleh guru biologi SMA tersebut yang menyatakan bahwa siswa tidak pernah diberikan soal kemampuan pemecahan masalah karena guru merasa kesulitan membuat atau mencari soal kemampuan pemecahan tersebut. Rendahnya karakter peduli lingkungan tercermin dari kondisi kelas yang kurang bersih terutama setelah jam olah raga berakhir. Selain itu, kondisi tembok dan bangku kelas juga penuh dengan coretan tinta. Guru di SMA tersebut merasa kesulitan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa karena media pembelajaran yaitu buku teks pelajaran atau LKS yang digunakan dalam pembelajaran juga kurang mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa khususnya pada topik perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah.

Melihat beberapa permasalahan yang telah dipaparkan tersebut, maka dirasa perlu tambahan bahan ajar berupa LKS yang sesuai dengan karakteristik wilayah di mana siswa tinggal guna memandu kegiatan 5 M dalam pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 sekaligus dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan LKS biologi berbasis masalah yang layak untuk topik perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah serta mengetahui keefektifan penggunaan LKS biologi berbasis masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa.

Definisi operasional dalam penelitian ini antara lain: (1) LKS biologi berbasis masalah yaitu lembar kerja yang berisikan permasalahan

seputar pencemaran di daerah Tegal yang menuntut penyelesaian oleh siswa melalui kegiatan diskusi secara berkelompok. (2) Pembelajaran berbasis masalah (PBL) merupakan suatu pembelajaran yang dimulai dengan pemaparan masalah di dunia nyata yang mendorong siswa menyelesaikan permasalahan tersebut dengan cara menghubungkan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan di kehidupan sehari-hari. Melalui pemaparan masalah dalam pembelajaran, maka siswa akan terbiasa menyelesaikan permasalahan dengan demikian akan meningkat kemampuan pemecahan masalah. Sintaks pembelajaran berbasis masalah yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi dari Arends (2007, pp.394) yang secara jelas tergambar dalam Gambar 1.



Gambar 1. Sintaks Model Pembelajaran Berbasis Masalah

(3) Kemampuan pemecahan masalah yaitu kemampuan mengatasi masalah secara sistematis dan logis menggunakan langkah-langkah tertentu. Langkah-langkah pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi langkah pemecahan masalah dari Nitko & Brookhat (2011, pp.232) yang dikenal dengan istilah IDEAL.

- I : *Identify the problem* (mengidentifikasi masalah)
- D : *Define and present the problem* (mendefinisikan dan mewakili masalah)
- E : *Explore possible strategies* (menjelajahi strategi solusi yang mungkin)
- A : *Act on the strategy* (bertindak berdasarkan strategi)

L : *Look back and evaluate the effect of your activities* (mengkaji kembali dan mengevaluasi pengaruh)

Dari langkah tersebut, selanjutnya diturunkan ke dalam beberapa indikator kemampuan pemecahan masalah yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Penelitian ini

Langkah Pemecahan Masalah	Indikator
Mengidentifikasi dan mengenali masalah	Mengidentifikasi masalah
Mendefinisikan dan mewakili masalah	Mengajukan pertanyaan Menjelaskan beberapa strategi
Menjelajahi strategi solusi yang mungkin	Memberikan alasan strategi yang digunakan
Bertindak dan mengkaji kembali serta mengevaluasi pengaruhnya	Mengevaluasi pengaruh strategi yang digunakan

(4) Karakter peduli lingkungan merupakan sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi. Pembentukan karakter melibatkan tiga unsur yaitu pemahaman, pola pikir dan tindakan. Pemahaman berkaitan dengan pikiran. Di dalam pikiran terdapat seluruh program yang terbentuk dari pengalaman hidup yang merupakan pelopor segalanya. Program ini kemudian membentuk sistem kepercayaan yang akhirnya dapat membentuk pola berpikir yang dapat mempengaruhi perilaku. Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan karakter peduli lingkungan hanya dibatasi pada pemahaman dan pola pikir yang berkaitan dengan kepedulian terhadap lingkungan sekitar, pembatasan ini disebabkan karena pengamatan terhadap perubahan tindakan siswa membutuhkan waktu yang lama, sedangkan dalam penelitian ini hanya dilaksanakan empat kali pertemuan. Indikator karakter peduli lingkungan yaitu tindakan mencegah dan memperbaiki kerusakan lingkungan (Kemendiknas, 2010, pp.30).

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R & D) dengan menggunakan model Borg & Gall yang terdiri atas 10 langkah

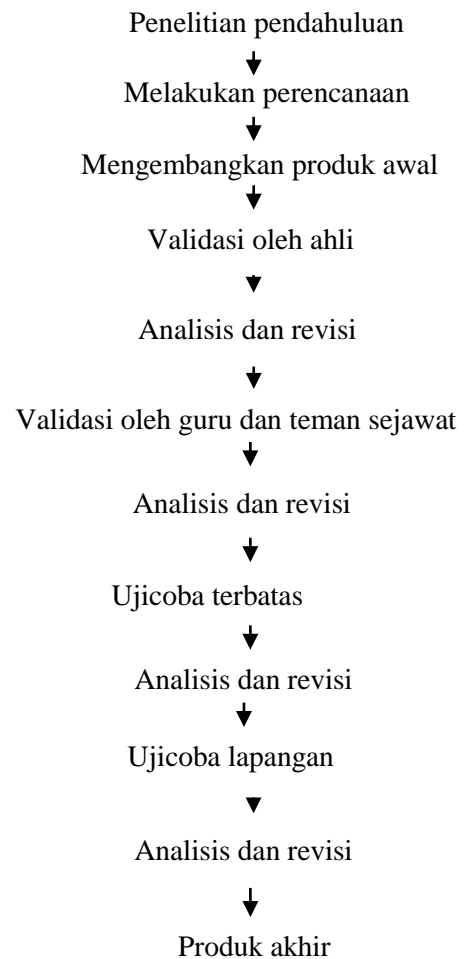
yaitu (1) penelitian pendahuluan; (2) melakukan perencanaan; (3) mengembangkan bentuk produk awal; (4) melakukan ujicoba lapangan produk awal; (5) melakukan revisi terhadap produk awal sehingga diperoleh produk utama; (6) melakukan ujicoba lapangan produk utama; (7) melakukan revisi produk utama; (8) melakukan uji lapangan operasional; (9) melakukan revisi terhadap produk akhir; (10) mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk (Borg & Gall, 1983, pp.775). Pada penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap ketujuh karena hasil penelitian ini disebarkan terbatas di SMA NU 01 Hasyim Asyari.

Prosedur Pengembangan

Prosedur yang dilakukan dalam pengembangan LKS biologi berbasis masalah dengan menggunakan model Borg & Gall adalah sebagai berikut: (1) penelitian pendahuluan, pada tahap ini dilakukan studi pustaka dan survey lapangan terkait media yang digunakan sekolah serta kondisi pembelajaran biologi di SMA NU 01 Hasyim Asyari. (2) melakukan perencanaan, pada tahap ini dilakukan analisis isi kurikulum, analisis konsep materi pelajaran dan analisis tujuan pembelajaran. Analisis kurikulum mengacu pada Permendikbud No. 69 (2013, pp.148-151) antara lain: KI-1 yaitu menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. KI-2 yaitu memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. KI-3 yaitu mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. Kompetensi dasar yang digunakan dalam penelitian ini yaitu KD 2.1 yaitu berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin,

tanggung jawab dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerja sama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium. KD 3.10 yaitu menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan dan KD 4.10 yaitu memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan. Analisis konsep materi pelajaran menyangkut materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah sedangkan analisis tujuan pembelajaran dalam penelitian ini antara lain pada aspek kognitif bertujuan untuk mengategorikan limbah organik dan anorganik, menjelaskan jenis limbah B3, mengidentifikasi jenis limbah yang mungkin dapat didaur ulang, menjelaskan dampak negatif limbah terhadap kelangsungan hidup organisme dan lingkungan, menemukan faktor-faktor penyebab terjadinya kerusakan lingkungan, mengenali perilaku manusia yang tidak ramah/ber-etika lingkungan, mengidentifikasi berbagai dampak akibat aktivitas manusia dan membuat usulan alternatif pemecahan temuan masalah terhadap kerusakan lingkungan. Pada aspek psikomotor yaitu membuat rancangan daur ulang limbah dan membuat produk daur ulang limbah sesuai dengan rancangan yang dibuat. Pada aspek afektif yaitu memiliki karakter peduli terhadap lingkungan (3) mengembangkan bentuk produk awal, pada tahap ini dilakukan pembuatan produk awal LKS dengan mengacu pada hasil analisa terhadap kekurangan media pembelajaran yang digunakan di sekolah untuk diperbaiki dan dikembangkan lebih lanjut. LKS produk awal sebelum diujicobakan ke lapangan di validasi terlebih dahulu oleh ahli media, ahli materi, guru biologi dan teman sejawat (4) ujicoba lapangan produk awal, pada tahap ini LKS produk awal yang telah dikembangkan diujicobakan terbatas ke lapangan untuk memperoleh data respon siswa terhadap produk yang dikembangkan. (5) melakukan revisi terhadap produk awal dan menghasilkan produk utama, pada tahap ini hasil temuan pada tahap keempat dianalisis untuk dijadikan masukan guna menghasilkan LKS produk utama. (6) melakukan ujicoba lapangan produk utama, pada tahap ini LKS produk utama diujicobakan di lapangan untuk memperoleh respon siswa terhadap produk yang dikembangkan.

(7) melakukan revisi produk utama dan menghasilkan produk akhir, tahap terakhir yaitu hasil masukan siswa pada tahap keenam dijadikan masukan guna menghasilkan LKS produk akhir. Prosedur pengembangan dalam penelitian ini secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Prosedur Pengembangan diadaptasi dari Borg & Gall (1983, pp.775)

Uji Coba Produk

Uji coba produk terdiri atas uji coba kelompok terbatas. Uji coba terbatas melibatkan 16 siswa yang diambil dari satu kelas berdasarkan kriteria siswa berkemampuan rendah, sedang dan tinggi. Penggunaan kriteria tersebut didasarkan pada alasan keluasan diseminasi dan kevalidan siswa dalam memberi masukan terhadap produk yang dikembangkan. Keenambelas siswa tersebut selanjutnya dibagi ke dalam kelompok kecil dengan masing-masing kelompok berjumlah 4 siswa. Pada tahap ini siswa diberi pembelajaran dengan menggunakan LKS biologi berbasis masalah.

Pada uji coba lapangan menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol, masing-masing kelas terdiri atas 31 dan 32 siswa. Sebelum pelaksanaan penelitian kedua kelas tersebut diberi tes (*pretest*) kemampuan pemecahan masalah dan angket karakter peduli lingkungan yang selanjutnya dianalisis apakah kedua kelas tersebut benar-benar homogen dan kondisi keduanya relatif sama menggunakan uji homogenitas varians dan uji *Kolmogorov smirnov* menggunakan program *SPSS 16.00 for windows* untuk mengetahui kenormalan data.

Uji coba lapangan menggunakan metode *kuasi eksperimen* menggunakan *control-group pretest posttest design* yang dapat dilihat selengkapnya pada Tabel 2. Pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dalam penelitian ini dianalisis dengan uji *independent sample t-test*.

Tabel 2. Desain Penelitian *Control-Group Pretest Posttest*

Grup	Pretest	Perlakuan	Posttest
KK	T _{1,1}	X _a	T _{1,2}
KE	T _{2,1}	X _b	T _{2,2}

(Furhan, 2011, p.395)

Keterangan :

KK : Kelas kontrol

KE : Kelas eksperimen

X_a : Pembelajaran menggunakan buku kurikulum 2013

X_b : Pembelajaran menggunakan LKS biologi berbasis masalah

T_{1,1} : Hasil *pretest* siswa kelas kontrol

T_{1,2} : Hasil *posttest* siswa kelas kontrol

T_{2,1} : Hasil *pretest* siswa kelas eksperimen

T_{2,2} : Hasil *posttest* siswa kelas eksperimen

Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA NU 01 Hasyim Asyari. Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Mei 2014, semester genap tahun ajaran 2013/2014.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi (1) angket validasi LKS, angket ini digunakan untuk mendapatkan data tentang kelayakan LKS hasil pengembangan. Angket tersebut diperuntukkan untuk ahli materi, ahli media, guru biologi, teman sejawat, dan siswa. Angket ini berisikan pernyataan mengenai kualitas LKS dilihat dari komponen kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan. Validator akan memberikan penilaian terhadap pernyataan tersebut dengan pilihan jawaban SB (sangat baik), B (baik), K (kurang), dan SK (sangat kurang). (2) angket karakter peduli lingkungan,

angket ini digunakan untuk mengetahui peningkatan karakter peduli lingkungan siswa dalam pembelajaran biologi menggunakan LKS biologi berbasis masalah. Angket ini berisikan pernyataan-pernyataan mengenai nilai-nilai peduli lingkungan yang disusun berdasarkan indikator nilai peduli lingkungan yaitu tindakan mencegah dan memperbaiki kerusakan lingkungan. Jumlah pernyataan dalam angket berjumlah 25 pernyataan dengan empat pilihan jawaban yaitu selalu, sering, kadang-kadang dan tidak pernah. (3) lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, instrumen ini digunakan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan LKS biologi berbasis masalah dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa. (4) lembar observasi penilaian produk, instrumen ini digunakan untuk menilai hasil produk daur ulang limbah yang telah dihasilkan oleh siswa. (5) tes kemampuan pemecahan masalah, instrumen ini digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam proses pembelajaran menggunakan LKS biologi berbasis masalah. Tes diberikan dua kali yaitu sebelum proses pembelajaran (*pretest*) dan setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai (*posttest*). Soal tes yang digunakan berbentuk uraian dengan jumlah 20 soal.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dianalisis validitas dan reliabilitas instrumen. Validitas instrumen menggunakan validitas rasional yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi yang ditentukan berdasarkan evaluasi dan masukan menggunakan *check list* berskala. Untuk mengetahui reliabilitas instrumen serta ketentuan diterima atau ditolaknya item dalam soal kemampuan pemecahan masalah dan angket karakter peduli lingkungan dilakukan uji empiris menggunakan model Rasch dengan bantuan program ministep. Kriteria penentuan instrumen yang digunakan oleh Sumintono & Widhiarso (2013, p.111) sebagai berikut: (1) Nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima: $0,5 < MNSQ < 1,5$. (2) Nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) yang diterima: $-2,0 < ZSTD < +2,0$. (3) Nilai *Point Measure Correlation* (Pt Mean Corr): $0,4 < Pt\ Measure\ Corr < 0,85$. Item instrumen direvisi atau dibuang jika ketiga kriteria tersebut tidak terpenuhi. Nilai reliabilitas instrumen secara keseluruhan dilihat dari nilai *alpha cronbach* dengan kriteria dari nilai *alpha cronbach*, yaitu: $< 0,5$: buruk; $0,5-0,6$: jelek; $0,6-0,7$: cukup; $0,7-0,8$: bagus; $> 0,8$: bagus sekali.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa tanggapan (kritik dan saran) yang diberikan oleh ahli media, ahli materi, guru biologi, teman sejawat dan siswa mengenai produk LKS biologi berbasis masalah yang dikembangkan. Data kuantitatif berupa data penilaian produk dari validator, data keterlaksanaan pembelajaran dari observer, data tes kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, data angket karakter peduli lingkungan dan data penilaian produk daur ulang limbah.

Data kualitatif berupa kritik dan saran dari ahli materi, ahli media, guru biologi, teman sejawat dan siswa dihimpun dan disarikan sebagai pedoman untuk memperbaiki LKS biologi berbasis masalah yang dikembangkan.

Data kuantitatif berupa angket validasi LKS yang diperoleh dari para validator. Setiap komponen maupun sub komponen dari butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian ditabulasi, selanjutnya skor rata-rata dari setiap aspek kriteria yang dinilai dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

X = jumlah skor

n = jumlah penilai

Skor rata-rata selanjutnya diubah menjadi nilai dengan kriteria. Untuk mengetahui kualitas LKS biologi berbasis masalah baik dari komponen kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan, maka data yang mula-mula berupa skor, diubah menjadi data interval dengan skala empat yaitu 1-4. Acuan pengubahan skor tiap aspek kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Konversi Skor Aktual menjadi Nilai Skala Empat

Rentang skor (i) kuantitatif	Kategori
$Mi + 1,5 SDi \leq \bar{M} \leq Mi + 3,0 Sdi$	Sangat Baik
$Mi + 0 SDi \leq \bar{M} \leq Mi + 1,5 Sdi$	Baik
$Mi - 1,5 SDi \leq \bar{M} \leq Mi + 0 Sdi$	Kurang
$Mi - 3 SDi \leq \bar{M} \leq Mi - 1,5 Sdi$	Sangat Kurang

(Depdiknas, 2010: 60).

Mi = mean ideal yaitu

$$= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal} + \text{skor minimal})$$

x_i = rerata skor ideal yaitu

$$= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal} + \text{skor minimal})$$

SDi = standar deviasi ideal yaitu $\frac{1}{6}$ (skor maksimal – skor minimal)

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dihitung menggunakan rumus:

% Keterlaksanaan =

$$\frac{\text{Banyaknya deskriptor yang terlaksana}}{\text{banyaknya deskriptor keseluruhan}} \times 100\%$$

Lembar observasi penilaian produk, tes kemampuan pemecahan masalah dan angket karakter peduli lingkungan dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa dilihat dari skor gain nilai *pretest* dan nilai *posttest* yang dihitung menggunakan rumus:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Ada tiga kategori hasil analisis *gain score* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Hasil Analisis Menggunakan *Gain Score*

No.	Nilai gain	Kategori
1.	$g \geq 0,7$	Tinggi
2.	$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
3.	$g < 0,3$	Rendah

Hake (1998, pp. 65)

Data *gain score* karakter peduli lingkungan dan kemampuan pemecahan masalah selanjutnya diuji menggunakan uji statistik *independent sample t-test*. Tujuan dilakukan uji ini untuk mengetahui efektivitas LKS yang dikembangkan terhadap kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa. Prasyarat yang harus dipenuhi sebelum melakukan uji *independent sample t-test* yaitu data harus normal dan homogen. Normalitas data diuji menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* dalam program SPSS 16.0 sedangkan homogenitas data diuji menggunakan uji homogenitas varians.

Pengujian hipotesis dilakukan setelah uji prasyarat terpenuhi. Untuk menguji hipotesis digunakan uji *independent sample t-test* menggunakan program SPSS 16.0. Penerimaan atau penolakan H_0 dapat dilihat melalui probabilitas (signifikansi) yaitu jika probabilitas (signifikansi) $> 0,05$ maka H_0 diterima, demikian sebaliknya jika probabilitas (signifikansi) $\leq 0,05$

maka H_0 ditolak (Trihendradi, 2013, pp.116). Hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) dalam penelitian ini adalah uji *independent sample t-test* untuk kemampuan pemecahan masalah siswa

H_0 : tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen dengan nilai kemampuan pemecahan masalah siswa kelas kontrol

H_a : ada perbedaan yang signifikan antara nilai kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen dengan nilai kemampuan pemecahan masalah siswa kelas kontrol

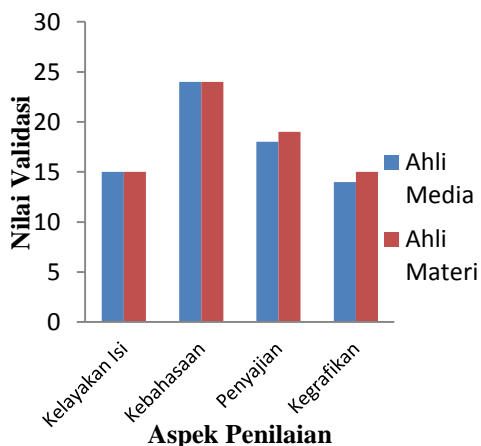
Uji *independent sample t-test* untuk karakter peduli lingkungan siswa

H_0 : tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai karakter peduli lingkungan siswa kelas eksperimen dengan nilai karakter peduli lingkungan siswa kelas kontrol

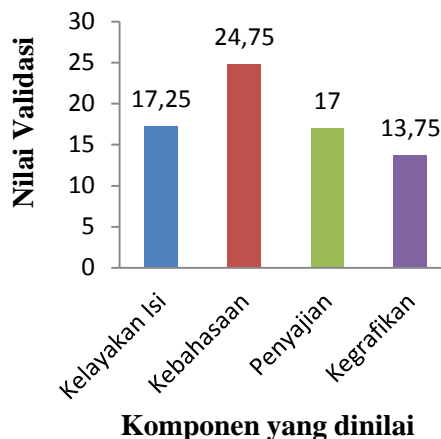
H_a : ada perbedaan yang signifikan antara nilai karakter peduli lingkungan siswa kelas eksperimen dengan nilai karakter peduli lingkungan siswa kelas kontrol

HASIL DAN PEMBAHASAN

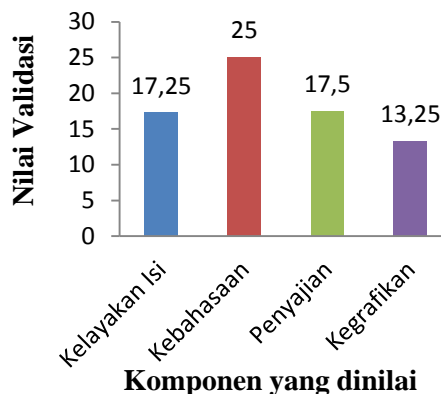
Hasil tanggapan/respon para validator terhadap LKS yang dikembangkan menunjukkan bahwa LKS berbasis masalah yang disusun dilihat dari komponen kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan termasuk dalam kategori sangat baik. Berikut akan disajikan data hasil penilaian LKS oleh ahli media dan ahli materi, guru biologi, teman sejawat serta siswa dari hasil ujicoba terbatas dan ujicoba lapangan.



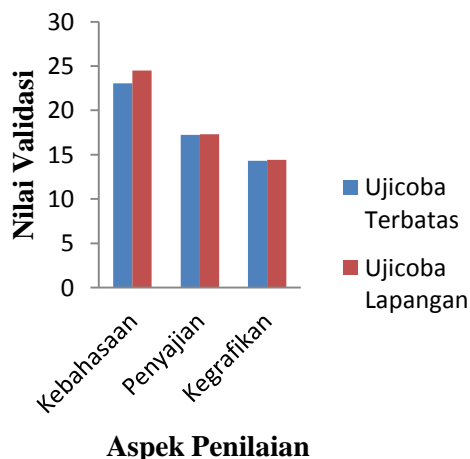
Gambar 3. Nilai Validasi LKS Oleh Ahli



Gambar 4. Nilai Validasi Oleh Guru Biologi

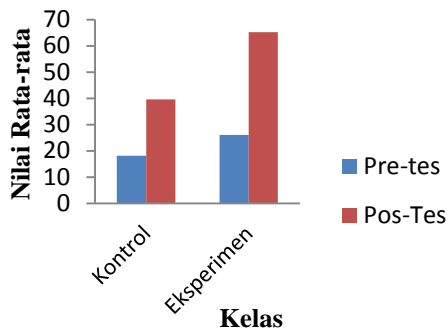


Gambar 5. Nilai Validasi Oleh Teman Sejawat

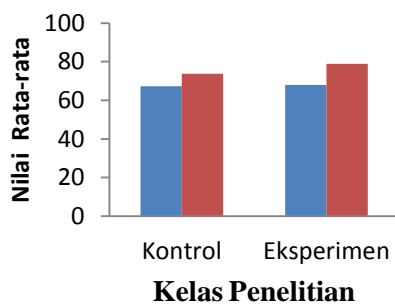


Gambar 6. Nilai Validasi LKS Oleh Siswa

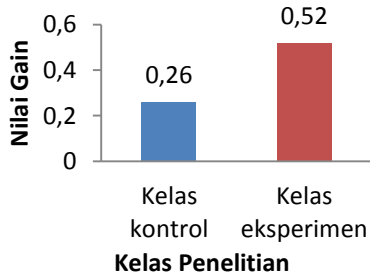
Hasil tes kemampuan pemecahan masalah serta hasil angket karakter peduli lingkungan diperoleh nilai seperti tertuang dalam Gambar 7, 8, 9 dan 10.



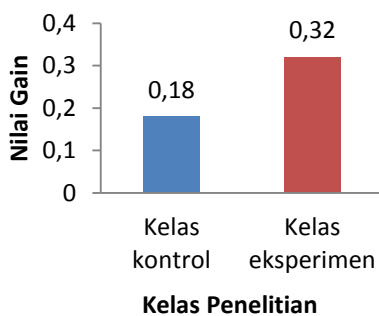
Gambar 7. Nilai Rata-Rata Kemampuan Pemecahan Masalah



Gambar 8. Nilai Rata-Rata Karakter Peduli Lingkungan



Gambar 9. Nilai Gain Kemampuan Pemecahan Masalah



Gambar 10. Nilai Gain Karakter Peduli Lingkungan

Dari Gambar 7, 8, 9 dan 10 terlihat baik nilai rata-rata *pretest*, nilai rata-rata *posttest* maupun nilai *gain score* kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan siswa pada kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran yang lebih optimal dengan penggunaan LKS biologi berbasis masalah.

Hasil uji *independent sample t-test* terhadap nilai kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan menunjukkan nilai signifikansi 0,000 dan 0,001. Nilai ini lebih kecil dari 0,05 (Sig < 0,05). Jadi disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Dengan demikian, LKS biologi berbasis masalah yang dikembangkan selain layak juga efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dikarenakan LKS biologi berbasis masalah yang dikembangkan ini dapat memfasilitasi siswa untuk melatih kemampuan berpikir mereka dalam memecahkan masalah. LKS yang dikembangkan ini berisi langkah-langkah terperinci dalam melakukan pemecahan masalah. Pada saat kegiatan diskusi kelompok berlangsung, siswa pada masing-masing kelompok berusaha menganalisis permasalahan yang disajikan melalui LKS dan berdiskusi untuk mencari solusinya. Melalui kegiatan diskusi siswa dapat mencurahkan pendapatnya dan bertukar pikiran dengan teman-teman dalam kelompoknya. Kegiatan diskusi memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah melalui pengkonstruksian pengetahuan yang dimiliki siswa secara mandiri dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar sehingga pemahaman materi menjadi lebih mendalam dan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Hal ini sesuai dengan pendapat Rusman (2011, pp.241) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah menjadikan siswa memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari materi pelajaran. Siswa membangun konsep atau prinsip dengan kemauannya sendiri yang mengintegrasikan keterampilan dan pengetahuan yang sudah dipahami sebelumnya. Nur & Ibrahim (2000, pp.26) juga menyatakan bahwa permasalahan yang diangkat dalam pembelajaran harus berasal dari permasalahan nyata yang dihadapi siswa. LKS biologi berbasis masalah menyajikan permasalahan

seputar daerah Tegal sehingga siswa dapat memperoleh gambaran permasalahan lebih jelas dan nyata. Akibatnya siswa menjadi lebih mudah dalam melakukan penyelidikan untuk memecahkan permasalahan tersebut. Penggunaan LKS biologi berbasis masalah pembelajaran menjadi lebih efektif dan optimal sehingga akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Lain halnya dengan kelas kontrol yaitu pembelajaran tanpa menggunakan LKS biologi berbasis masalah. Pembelajaran menjadi kurang optimal karena tidak ada bahan ajar yang menjelaskan secara terperinci langkah-langkah yang harus dilakukan. Instruksi diperoleh dari penjelasan guru. Hal ini berakibat siswa kurang memahami hal-hal yang harus didiskusikan untuk memecahkan permasalahan yang diberikan guru. Siswa menjadi lebih sering bertanya kepada guru mengenai kegiatan diskusi kelompok yang harus dilakukan, akibatnya alokasi waktu menjadi kurang efisien. Peran guru dalam mengarahkan diskusi pada kelas kontrol menjadi lebih banyak. Siswa juga kurang dapat mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri sehingga konsep materi yang dibangun oleh siswa kurang mendalam. Akibatnya hasil pemecahan masalah yang diperoleh juga kurang maksimal. Jadi kemampuan pemecahan masalah siswa lebih rendah dibanding dengan kelas eksperimen.

Peningkatan karakter peduli lingkungan siswa terjadi karena di dalam LKS terdapat kegiatan refleksi yang memparkan fakta yang terjadi di daerah Tegal. Pada kegiatan ini siswa dituntut untuk menyikapi fakta yang ada dengan memegang prinsip etika lingkungan. Dari hasil refleksi tersebut peserta didik menganalisis dampak yang disebabkan dari kejadian/fakta yang telah dipaparkan, selanjutnya menentukan bagaimana sikap kita menyikapi kejadian tersebut. Intensitas menghadapi permasalahan yang disajikan menjadikan siswa memahami dengan jelas akan dampak negatif yang ditimbulkan dari permasalahan lingkungan yang ada sehingga akan terbentuk pola pikir siswa untuk mencegah dan menanggulangi kerusakan lingkungan. Dengan demikian karakter peduli lingkungan mengalami peningkatan. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan Adisusilo (2013, pp.83) yang menyatakan bahwa karakter atau nilai dibentuk melalui pemahaman akan nilai-nilai kemudian menginternalisasi nilai-nilai tersebut selanjutnya diwujudkan melalui tingkah laku/perbuatan. Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan karakter peduli lingkungan hanya dibatasi sampai tahap siswa menginter-

nalisis nilai-nilai melalui perubahan pola pikir siswa dalam menyikapi kerusakan lingkungan. Hal ini dikarenakan untuk dapat melihat perubahan tingkah laku/perbuatan siswa dalam kaitannya dengan peduli lingkungan yang dihasilkan dari pembelajaran nilai membutuhkan waktu yang lama sedangkan pembelajaran yang dilakukan hanya delapan jam pelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

LKS biologi berbasis masalah yang dikembangkan layak untuk topik perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah dilihat dari komponen kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan termasuk dalam kategori sangat baik. Selain layak, LKS biologi berbasis masalah yang dikembangkan efektif untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa

Saran

Karakter peduli lingkungan dalam penelitian ini diukur menggunakan angket. Untuk penelitian selanjutnya, karakter peduli lingkungan selain melalui angket sebaiknya diukur menggunakan instrumen lain seperti lembar observasi atau penilaian karya siswa. Hal ini dimaksudkan agar diperoleh data lebih detail dan lengkap sehingga tergambar dengan jelas perbedaan karakter peduli lingkungan siswa sebelum pembelajaran dan setelah pembelajaran.

Pembentukan karakter membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya sebaiknya perlu dilakukan lebih lama untuk beberapa kompetensi dasar agar pembangunan karakter peduli lingkungan siswa berjalan lebih intensif. Disamping itu, penambahan intensitas pada objek juga perlu dilakukan melalui pengamatan langsung pada objek yang dipelajari.

LKS yang dikembangkan diharapkan dapat didiseminasikan di sekolah-sekolah di wilayah Tegal khususnya kelas X baik SMA/MA tidak hanya pada sekolah tempat ujicoba. Selain itu perlu dikembangkan LKS dengan materi-materi lain dan pada tingkat satuan pendidikan yang berbeda. Saran lain yaitu perlu ditambahkan permasalahan lain di luar wilayah Tegal seperti permasalahan di seputar karesidenan Pekalongan yang meliputi wilayah Tegal, Pematang, Brebes dan Pekalongan sehingga LKS yang dikembangkan dapat digunakan lebih luas untuk sekolah di daerah-daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisusilo, S. (2012). *Pembelajaran nilai karakter*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arends, R.I. (2007). *Learning to teach*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Depdiknas. (2010). *Juknis penyusunan perangkat penilaian afektif di SMA*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Depdiknas. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 81 A, Tahun 2013, tentang Implementasi Kurikulum*.
- Depdiknas. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69 Tahun 2013, tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum SMA-MA*.
- Depdiknas. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2014, tentang Buku Teks Pelajaran dan Buku Panduan Guru Kurikulum 2013 Kelompok Peminatan Pendidikan Menengah yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk Digunakan dalam Pembelajaran*.
- Furchan, A. (2011). *Pengantar penelitian pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gall, M.D., Gall, J.P., & Borg, W.R. (1983). *Educational research; An introduction (7th ed)*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal Physics*, 66, 64-74.
- Huitt, W. (1992). Problem solving and decision making. *Jurnal Psychological*, 24, 33-44.
- Ibrahim, M & Nur, M. (2000). *Pembelajaran berdasarkan masalah*. Surabaya: UNESA-University Press.
- Jacobsen, D.A., Eggen, P., & Kauchak, D. (2009). *Methods for teaching: Metode-metode pengajaran meningkatkan belajar siswa TK-SMA edisi 8*. (Terjemahan Fawaid, A. & Anam, K.). New Jersey: Pearson Education, Inc. (Buku asli diterbitkan tahun 2009).
- Kemendiknas. (2010). *Pengembangan pendidikan budaya dan karakter bangsa*. Jakarta: Puskur.
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2011). *Educational assesment of students*. Columbus: Pearson Education, Inc.
- Sumintono, B. & Widhiarso, W. (2013). *Aplikasi model rasch untuk penelitian ilmu-ilmu sosial*. Cimahi: Trim Komunikata Publishing House.
- Susilo, A.B. (2012). Pengembangan model pembelajaran IPA berbasis masalah untuk meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik smp. *Journal of Primary Educational*, 1 (1), 57-63.
- Trihendradi, C. (2013). *Step by step IBM SPSS 21*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Rusman. (2011). *Model-model pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. .