



PENGEMBANGAN BAHAN AJAR EKOLOGI KURIKULUM 2013 BERMUATAN SETS MELALUI PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*

Yayuk Winarti^{✉1}, Dyah Rini Indriyanti², Enni Suwarsi Rahayu²

¹Madrasah Aliyah Negeri 2 Tulungagung

²Prodi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana
Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2016
Disetujui Februari 2016
Dipublikasikan
Februari 2016

Keywords:

*Material lessons; ecology;
environmental attitude*

Abstrak

Materi pembelajaran bermuatan SETS dan model pembelajaran PBL dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan ekologi dan meningkatkan pemahaman materi ekologi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan validitas, kepraktisan, dan efektivitas bahan ajar serta mendeskripsikan karakteristik bahan ajar yang dikembangkan. Metode penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Desain penelitian uji coba skala luas menggunakan pretest-posttest control group design dan posttest-only control design. Hasil validasi bahan ajar yang dilakukan oleh ahli pendidikan, ahli materi dan praktisi pendidikan dengan rata-rata nilainya 91,67 (amat baik). Kepraktisan bahan ajar menurut siswa sebesar 91,00 (sangat baik) dan menurut guru sebesar 98,50 (sangat baik). Berdasarkan hasil belajar kognitif, sikap dan keterampilan modul yang dikembangkan efektif. Karakteristik modul ekologi hasil pengembangan yaitu materinya diawali dengan permasalahan sehari-hari yang ada disekitar kita. Permasalahan ditutup dengan pertanyaan yang mengarahkan ke pemahaman tentang SETS. Hasil belajar kelas kontrol dan kelas perlakuan terjadi perbedaan yang signifikan, baik pada penilaian kognitif, sikap dan keterampilan

Abstract

Learning materials contain SETS and PBL learning model can be used to solve the problems of ecology and to increase the understanding of ecological materials. This research is aimed to determine the validity, practicality, and effectiveness of learning materials and to describe the characteristics of the developed learning materials. The research method is a research and development. Design of large scale trials using a pretest-posttest control group design and posttest-only control design. The results of the validation materials made by education experts, materials expert and practitioners of education have average mark of 91.67. The practicality of materials according to the students of 91.00 and according to the teachers of 98.50. Based on the results of cognitive learning, attitudes and skills of developed modules, it works effectively. Characteristics of ecological module from that development is that the material is started from daily life problems around us. The issue is closed with a question leading to an understanding of the SETS. The results of study control class and experiment occurs a significant difference, both on the cognitive assessment, attitudes and skills.

© 2016 Universitas Negeri Semarang
p-ISSN 2252-6617
e-ISSN 2502-6232

✉ Alamat korespondensi:

Madrasah Aliyah Negeri 2 Tulungagung
Jl. Ki Mangun sarkoro Kopus 101, Beji, Boyolangu, Tulungagung 66233
E-mail: buyayukaksel@gmail.com

PENDAHULUAN

Salah satu karakteristik penilaian pada Kurikulum 2013 adalah belajar tuntas. Belajar tuntas tidak memperkenankan siswa mengerjakan pembelajaran berikutnya, sebelum mampu menyelesaikan pembelajaran sebelumnya yang dipelajari dengan prosedur yang benar dan hasil yang baik. Belajar tuntas merupakan prinsip pembelajaran dengan bahan ajar modul, oleh karena itu perlu dikembangkan modul.

Tujuan pembelajaran biologi pada Kurikulum 2013 sesuai dengan ciri atau karakteristik pendekatan SETS (*Science Environment Technology Society*) dalam penerapan pembelajaran sains. Bahan ajar biologi MAN 2 Tulungagung berdasarkan wawancara bapak/ibu guru biologi dan siswa kelas X peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam (MIA) belum bermuatan SETS.

Pandangan pembelajaran Kurikulum 2013 adalah agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, maka siswa perlu didorong untuk bekerja memecahkan masalah. Peningkatan pemahaman dan penerapan pengetahuan untuk dapat memecahkan permasalahan yang sedang dihadapi dan permasalahan sehari-hari dapat dicapai dengan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*).

Model pembelajaran yang sering digunakan di MAN 2 Tulungagung berdasarkan wawancara guru dan siswa kelas X MIA pada umumnya adalah diskusi dan ceramah, sehingga pembelajarannya belum merangsang siswa untuk memecahkan permasalahan yang nyata di lingkungannya.

Pembelajaran materi ekologi tidak cukup hanya mempelajari materi saja. Aplikasi materi ekologi terhadap lingkungan, teknologi, dan masyarakat perlu dipelajari untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi ekologi. Model pembelajaran PBL dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan ekologi dan meningkatkan pemahaman materi ekologi. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dikembangkan modul ekologi Kurikulum 2013 bermuatan SETS melalui penerapan model PBL.

Tujuan PBL membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir, menyelesaikan masalah, dan keahlian intelektual. Bentuk utama PBL adalah pemberian masalah yang dapat dikaji dalam berbagai disiplin ilmu, penyelidikan hal-hal yang nyata, kolaborasi

dan menghasilkan sesuatu yang dapat dipublikasikan (Wisudawati & Sulistyowati, 2014).

Teori Gestalt (Kohler dan Koffka) dalam belajar yang penting adalah adanya penyesuaian pertama yaitu memperoleh respon yang tepat untuk memecahkan masalah (Slameto, 2010). Selain respon yang tepat untuk memecahkan masalah yang dihadapi menurut Hamdani (2011) melalui model PBL siswa benar-benar dapat menyerap pengetahuan dengan baik, dapat bekerja sama dengan siswa lain dan siswa memperoleh pemecahan dari berbagai sumber.

Tujuan yang dicapai pada penelitian ini adalah menentukan validitas, kepraktisan, dan efektivitas bahan ajar ekologi berdasarkan Kurikulum 2013 bermuatan SETS dengan model pembelajaran PBL dan mendiskripsikan karakteristik bahan ajar yang dikembangkan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*) karena metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk (Sugiyono, 2012). Produk yang dikembangkan diuji validitas, kepraktisan dan efektivitasnya dalam penelitian ini adalah modul ekologi Kurikulum 2013 bermuatan SETS dengan model pembelajaran PBL.

Populasi penelitiannya adalah siswa MAN 2 Tulungagung tahun pelajaran 2014/2015 dan guru Man 2 Tulungagung. Sampel penelitiannya adalah siswa unggulan kelas X MIA 1, MIA 2, dan MIA 3 MAN 2 Tulungagung tahun pelajaran 2014/2015 dan guru biologi Man 2 Tulungagung.

Instrumen penelitiannya adalah lembar angket, lembar wawancara, soal ulangan harian, dan lembar observasi. Analisis data secara deskriptif (karakteristik pembelajaran MAN 2 Tulungagung, validitas, keterbacaan dan kepraktisan), uji Bartlett (homogenitas kelas penelitian), dan uji beda rata-rata melalui uji t (hasil belajar kognitif, sikap dan keterampilan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis potensi dan masalah di MAN 2 Tulungagung pada tahun pelajaran 2014/2015 menggunakan kurikulum 2013. Pembelajaran biologi di MAN 2 Tulungagung menggunakan bahan ajar biologi untuk SMA/MA kelas X yang belum mendapatkan rekomendasi dari pemerintah. Hasil angket guru biologi dan siswa kelas X MIA MAN 2 Tulungagung tahun pelajaran 2014/2015, MAN 2 Tulungagung belum menggunakan modul bermuatan SETS dengan model pembelajaran PBL. Modul ekologi Kurikulum 2013 bermuatan SETS melalui penerapan model PBL diperlukan untuk mempercepat tercapainya karakteristik penilaian, tujuan dan pandangan pembelajaran pada Kurikulum 2013.

Hasil validasi modul menurut ahli pendidikan (I), ahli materi ekologi (II), dan praktisi pendidikan (III) nilainya 91,67. Hal ini menunjukkan modul ini amat baik sehingga kriterianya analisis tepat, tindak lanjut logis dan dapat dilaksanakan. Revisi modul yang dilakukan berdasarkan hasil validasi adalah mempertajam dan menampakkan integrasi PBL dan SETS di dalam modul.

Tujuan uji coba skala kecil untuk mendapatkan informasi keterbacaan bahan ajar. Nilai keterbacaan modul yang dilakukan siswa sebesar 89,20 dengan peringkat baik, dengan demikian modul dapat diujicobakan di skala luas. Revisi modul setelah diujicobakan pada enam siswa untuk menyempurnakan modul adalah memperbesar ukuran gambar dan mengganti keterangan gambar yang berbahasa Inggris dengan bahasa Indonesia.

Uji coba skala luas dilakukan pada kelas kontrol dan kelas perlakuan. Penentuan kelas kontrol dan kelas perlakuan menggunakan uji *Bartlett* (Sudjana, 2005). Hasil uji homogenitas nilai ulangan harian materi sebelum ekologi melalui uji *Bartlett* kelas X MIA 1, MIA 2, dan MIA 3 yaitu $\chi^2 = 0,4055$. Jika $\alpha = 0,05$, dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan dk = 2 didapat $\chi^2_{0,95(2)} = 5,99$. Ternyata bahwa $\chi^2 = 0,4055 < 5,99$ sehingga hipotesis $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$ diterima dalam taraf nyata 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga kelas tersebut homogen. Penentuan kelas kontrol dan kelas perlakuan dilakukan secara acak. Uji coba skala luas dilakukan untuk mengetahui keefektifan modul.

Kepraktisan bahan ajar diketahui melalui respon siswa dan respon guru. Hasil uji kepraktisan bahan

ajar berdasarkan respon siswa kelas perlakuan terhadap modul rata-rata 91,00 dengan peringkat sangat baik. Nilai hasil respon guru biologi MAN 2 Tulungagung terhadap modul rata-rata 98,50 dengan peringkat sangat baik. Bahan ajar yang berupa modul ekologi Kurikulum 2013 bermuatan SETS melalui penerapan model PBL mendapat respon yang sangat baik dari siswa. Hal ini sesuai dengan penelitiannya Made (2006) bahwa pembelajaran dengan modul di SMA pada materi koordinasi dapat mendapat respon yang baik dari siswa. Patkur & Wiyanto (2013) lebih jauh menambahkan melalui pembelajaran dengan modul dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa, sehingga siswa merespon dengan baik pembelajaran dengan bahan ajar modul. Umami & Jatmiko (2013) juga sependapat pembelajaran berpendekatan SETS mendapat respon yang baik dari siswa.

Keefektifan bahan ajar dilihat dari hasil belajar kognitif (posttest), sikap (penilaian sikap setelah mempelajari materi satu KD, menanam anggrek, membuat poster, membuat bagan, penilaian antar teman dan proses pembelajaran) dan keterampilan (penilaian keterampilan menanam anggrek, membuat poster, membuat bagan dan presentasi) pada kelas kontrol (pembelajaran dengan biologi untuk SMA/MA kelas X semester II) dan kelas perlakuan (pembelajaran dengan modul ekologi Kurikulum 2013 bermuatan SETS melalui penerapan model PBL).

Penilaian kognitif menggunakan soal ulangan harian yang sudah diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda dengan program Anates. Hasil Uji normalitas nilai pretest menggunakan *One-Sample Kolmogorof-Smirnov Test*. Hasil uji normalitas kelas kontrol = 0,660 dan kelas perlakuan = 0,065. Hasil uji normalitas pretest kelas kontrol maupun kelas perlakuan lebih besar dari pada α (nilai $\alpha = 0,05$), dengan demikian data berdistribusi normal.

Berdasarkan uji homogenitas melalui *Levene's Test* nilai sig = 0,205, berarti lebih besar dari pada α , sehingga datanya homogen. Berdasarkan *t-test* data diasumsikan homogen nilai sig = 0,373. Nilai sig lebih besar dari pada α , maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hal ini menunjukkan berdasarkan nilai pretest tidak ada perbedaan secara signifikan pada kelas kontrol dan kelas perlakuan sehingga dapat dilakukan perlakuan pada kelas perlakuan. Selengkapnya hasil Uji normalitas, mean, homogenitas dan uji t dengan $\alpha = 0,05$ pada kelas kontrol dan kelas perlakuan tersaji pada Tabel 1.

Hasil uji normalitas nilai posttest menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Tests* pada kelas kontrol = 0,535 dan kelas perlakuan = 0,832, berarti nilai posttest berdistribusi normal karena nilai hasil uji normalitas lebih besar dari pada α (Tabel 1). Berdasarkan uji homogenitas melalui *Levene's Test* nilai sig lebih besar dari pada α (Tabel 1) hal ini menunjukkan datanya homogen. Berdasarkan *t-test* pada Tabel 1 hasil nilai posttest pada kelas kontrol dan kelas perlakuan terjadi perbedaan yang signifikan, karena nilai sig lebih kecil dari α .

Perbedaan yang signifikan ini menunjukkan bahwa modul ekologi Kurikulum 2013 bermuatan SETS melalui penerapan model PBL efektif berdasarkan hasil penilaian kognitif. Besarnya perbedaan nilai kognitif (posttest) sebesar 3,1226 –

2,7200 = 0,4026, berarti pengaruh penilaian kognitif pada kelas perlakuan dibandingkan penilaian kognitif pada kelas kontrol ada kenaikan 0,4026. Perbedaan penilaian kognitif (posttest) kontrol dan kelas perlakuan tersaji pada Gambar 1.

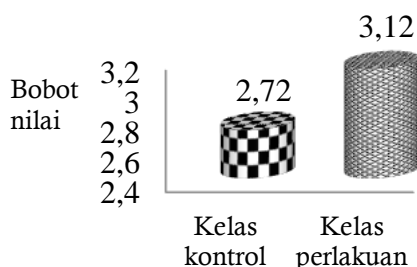
Menurut Prastowo (2013) modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat mempelajari secara mandiri dengan bantuan seminimal mungkin dari pendidik. Modul yang sesuai karakteristik siswa mampu memudahkan belajar siswa. Perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif terjadi karena pembelajaran dengan modul mampu meningkatkan aktivitas belajar (Patkur & Widyanto, 2013). Peningkatan aktivitas

Tabel 1. Uji normalitas, homogenitas dan uji t kelas kontrol dan kelas perlakuan

Data	Kolmogorov-smirnov		Varians	t-hitung	Sig	Keterangan
	Kelas kontrol	Kelas perlakuan				
Pretest	0,660	0,695	0,205	0,898	0,373	Tidak Signifikan
Posttest	0,535	0,832	0,237	3,551	0,001	Signifikan
Sikap	0,291	0,331	0,543	4,026	0,000	Signifikan
Keterampilan	0,272	0,256	0,156	9,986	0,000	Signifikan

Keterangan: $\alpha = 0,05$, dk = 59, $t_{0,95} = 1,670$

belajar akan mempercepat proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan karakteristik penilaian Kurikulum 2013 pada Permendikbud Republik Indonesia Nomor 81 A Lampiran IV Tahun 2013 tentang belajar tuntas, jadi pembelajaran dengan bahan ajar modul selain meningkatkan hasil belajar juga sesuai dengan karakteristik penilaian Kurikulum 2013.



Gambar 1. Hasil penilaian kognitif pada kelas kontrol dan kelas perlakuan.

Pembelajaran dengan bahan ajar modul dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pendapat ini sesuai dengan penelitiannya Made (2006) menyatakan pembelajaran dengan modul di SMA pada materi koordinasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

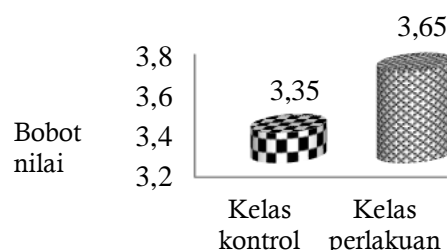
Widyaningrum, *et al.* (2013) juga sependapat bahwa pembelajaran dengan modul di SMA pada materi pelestarian lingkungan meningkatkan hasil belajar siswa yang signifikan. Pembelajaran menggunakan

bahan ajar modul meningkatkan hasil belajar secara signifikan sehingga dapat mempercepat ketuntasan belajar. Hal ini sesuai karakteristik penilaian Kurikulum 2013 Pembelajaran materi pelajaran dengan materi bermuatan SETS dapat meningkatkan hasil belajar. Hasil belajar kognitif dapat ditingkatkan melalui perluasan lingkungan pembelajaran. Pembelajaran menggunakan bahan ajar bermuatan SETS memperluas lingkungan pembelajaran siswa pada sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat, serta keterkaitan antar unsur SETS baik keuntungan maupun kerugiannya. Hal ini sesuai dengan teori pembelajaran J Bruner, bahwa untuk meningkatkan proses belajar perlu lingkungan, dimana siswa dapat melakukan eksplorasi, penemuan-penemuan baru yang belum dikenal atau mirip dengan yang sudah diketahui. Teori Piaget juga mendukung SETS karena salah satu proses belajar pada anak-anak untuk perkembangan mental dipengaruhi oleh interaksi

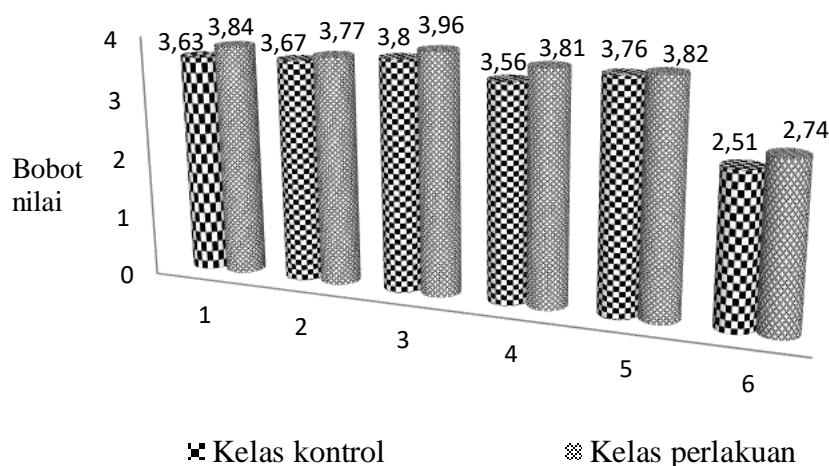
sosial. Teori ini sesuai dengan hasil penelitian Minarti, *et al.* (2012) bahwa pembelajaran bervisi SETS dapat meningkatkan ketuntasan belajar, nilai pretest-posttest dan aktivitas siswa. Nugraha, *et al.* (2013) juga sependapat bahwa pembelajaran bermuatan SETS dapat meningkatkan nilai pretest-posttest. Pembelajaran dengan SETS dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa (Maghfiroh & Sugianto, 2011). Keterampilan berpikir pada akhirnya akan meningkatkan hasil belajar. Hal ini sesuai dengan penelitiannya Irianti, *et al.* (2007) yang menyatakan pembelajaran cukup efektif dengan materi yang dikembangkan melalui SETS. Fitriani, *et al.* (2012) menambahkan SETS juga berpengaruh pada pembelajaran IPA. Yurok, *et al.* (2010) dan Nugraheni, *et al.* (2013), mempertegas bahwa melalui pembelajaran SETS akan meningkatkan hasil belajar, oleh karena itu Zoller, *et al.* (2013) menyatakan SETS secara internasional layak digunakan.

Lajoie, *et al.* (2014) menyatakan, pembelajaran dengan model PBL membantu pengetahuan konseptual siswa. Apriono (2011) menambahkan, PBL merupakan sarana yang relevan untuk konteks belajar PKn (Pendidikan Kewarganegaraan). Hal ini

juga didukung oleh Jones, *et al.* (2013), PBL merupakan model yang efektif dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan model PBL dapat ditingkatkan melalui teknologi (Tambouris, *et al.*, 2011), oleh karena itu model PBL juga diperlukan bagi guru teknologi yang masih prajabatan karena mereka belum yakin untuk mengajar teknologi dengan model PBL (So & Kim, 2009). Model PBL ini sesuai dengan Kurikulum 2013 karena PBL berpusat pada siswa (Secndera, *et al.*, 2009).



Gambar 2. Hasil penilaian sikap pada kelas kontrol dan kelas perlakuan



Gambar 3. Hasil penilaian sikap pada kelas kontrol dan kelas perlakuan melalui 6 penilaian.

Keterangan:

1. Penilaian sikap setelah mempelajari materi satu KD
2. Penilaian sikap setelah menanam anggrek
3. Penilaian sikap setelah membuat poster
4. Penilaian sikap setelah membuat bagan
5. Penilaian sikap melalui penilaian antar teman
6. Penilaian sikap selama proses pembelajaran

Uji normalitas penilaian sikap menggunakan uji *One-Sample Kolmogorof-Smirnov Test* hasilnya lebih besar dari pada α (Tabel 1), dengan demikian data

berdistribusi normal. Berdasarkan *Levene's Test* nilainya lebih besar dari pada α (Tabel 1), sehingga datanya homogen. Berdasarkan *t-test* nilai sig lebih

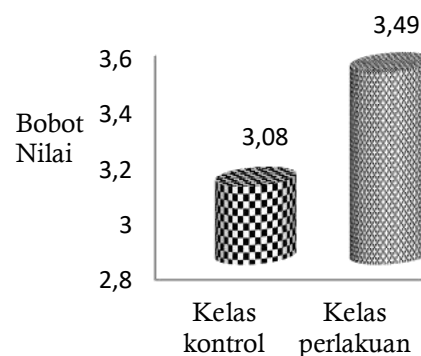
kecil dari pada α (Tabel 1), hal ini berarti nilai sikap kelas kontrol dan kelas perlakuan ada perbedaan yang signifikan. Perbedaan yang signifikan ini menunjukkan bahwa modul hasil pengembangan efektif berdasarkan hasil penilaian sikap. Besarnya perbedaan penilaian sikap antara kelas kontrol dan kelas perlakuan sebesar $3,6552 - 3,4883 = 0,1669$, berarti pengaruh penilaian sikap pada kelas perlakuan dibandingkan penilaian sikap pada kelas kontrol ada kenaikan 0,1669. Perbedaan penilaian sikap kelas kontrol dan kelas perlakuan tersaji pada Gambar 2.

Hasil penilaian sikap pada kelas perlakuan yang menggunakan modul ekologi Kurikulum 2013 bermuatan SETS melalui penerapan model PBL lebih baik dari pada kelas kontrol yang menggunakan bahan ajar biologi untuk SMA/MA kelas X MIA semester II (Gambar 2). Keberhasilan ini karena pembelajaran dengan bahan ajar bermuatan SETS mampu menumbuhkan dan meningkatkan sikap: 1) menyenangi materi satu KD dan kedisiplinan, 2) melaksanakan tugas menanam anggrek, 3) melaksanakan tugas membuat poster, 4) melaksanakan tugas membuat bagan, 5) penilaian antar teman dan 6) selama proses pembelajaran (kerja sama, santun, toleransi, responsif, dan proaktif). Sikap kerja sama dapat ditingkatkan melalui pembelajaran dengan model PBL. Hal ini sesuai dengan penelitiannya West (2013), model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kolaborasi. Menurut hasil penelitian Walker & Leary (2009), menyatakan model PBL juga dapat meningkatkan kedisiplinan.

Peningkatan sikap responsif dan proaktif sesuai dengan hasil penelitian Resni, *et al.* (2013) bahwa pembelajaran bervisi SETS dapat meningkatkan rasa ingin tahu. Model pembelajaran PBL tidak hanya meningkatkan peran aktif siswa, tetapi juga meningkatkan peran aktif mahasiswa (Scott, 2014). Setyati (2012) menambahkan karakter siswa juga terbentuk melalui pembelajaran SETS. Besarnya perbedaan keenam penilaian sikap pada kelas kontrol dan kelas perlakuan tersaji pada Gambar 3.

Uji normalitas penilaian keterampilan kelas kontrol dan kelas perlakuan menggunakan uji *One-Sample Kolmogorof-Smirnov Test* hasilnya lebih besar dari pada α (Tabel 1), dengan demikian data berdistribusi normal. Berdasarkan *Levene's Test* nilai sig lebih besar dari pada α , sehingga datanya homogen. Berdasarkan *t-test* nilai sig lebih kecil dari

pada α (Tabel 1), hal ini berarti nilai keterampilan kelas kontrol dan kelas perlakuan ada perbedaan yang signifikan. Perbedaan yang signifikan ini menunjukkan bahwa modul ekologi bermuatan SETS Kurikulum 2013 melalui penerapan PBL efektif berdasarkan hasil penilaian keterampilan. Besarnya perbedaan sebesar $3,4923 - 3,0817 = 0,4106$, berarti pengaruh penilaian keterampilan pada kelas perlakuan dibandingkan penilaian keterampilan pada kelas kontrol ada kenaikan 0,4106. Perbedaan hasil penilaian keterampilan kelas kontrol dan kelas perlakuan tersaji pada Gambar 4.



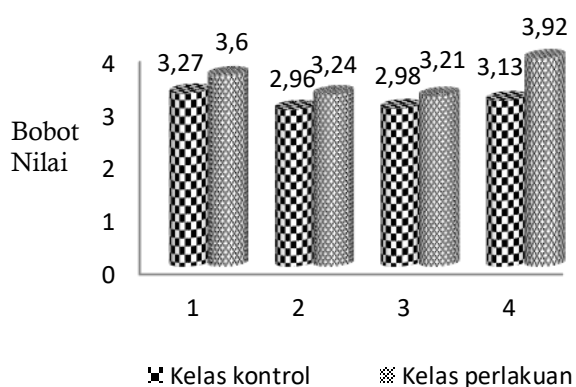
Gambar 4. Hasil penilaian keterampilan pada kelas kontrol dan kelas perlakuan

Hasil penilaian keterampilan pada kelas perlakuan yang menggunakan Modul ekologi Kurikulum 2013 bermuatan SETS melalui penerapan model PBL lebih baik dari pada kelas kontrol yang menggunakan bahan ajar dari penerbit (Gambar 4). Keberhasilan ini karena pembelajaran dengan bahan ajar bermuatan SETS melalui penerapan PBL mampu menumbuhkan dan meningkatkan keterampilan siswa: 1) menanam anggrek, 2) membuat poster pelestarian lingkungan, 3) membuat bagan keseimbangan lingkungan dan 4) presentasi bagan keseimbangan lingkungan. Besarnya perbedaan penilaian keempat keterampilan diatas tersaji pada Gambar 5.

Pembelajaran dengan modul ekologi Kurikulum 2013 bermuatan SETS melalui penerapan model PBL dapat meningkatkan keterampilan siswa, hal ini sesuai dengan penelitiannya Imafuku, *et al.* (2014), bahwa melalui PBL dapat meningkatkan kemampuan memecahkan suatu masalah, berpikir kritis, dan meningkatkan keterampilan siswa. Bilgin, *et al.* (2009), menambahkan pembelajaran dengan model PBL dapat meningkatkan kinerja mahasiswa. Pembelajaran dengan model PBL juga

sesuai dengan pandangan pembelajaran Kurikulum 2013 yaitu agar benar-benar memahami pembelajaran dan dapat menerapkan pengetahuan, siswa perlu didorong untuk bekerja memecahkan masalah sehingga benar-benar mampu memahami dan dapat menerapkan pengetahuannya.

Revisi modul dilakukan untuk menyempurnakan modul sehingga dihasilkan produk akhir. Berdasarkan hasil uji coba skala luas dilakukan revisi modul. Revisi modul yang dilakukan adalah melengkapi pertanyaan pada materi KI 1. Produk akhir merupakan hasil akhir dari pengembangan modul. Hasil akhir modul yaitu modul ekologi bermuatan SETS Kurikulum 2013 melalui penerapan model PBL. Modul ini dipelajari dengan model PBL.



Gambar 5. Hasil penilaian keterampilan pada kelas kontrol dan kelas perlakuan melalui 4 penilaian.

Keterangan:

1. Penilaian keterampilan menanam anggrek
2. Penilaian keterampilan membuat poster
3. Penilaian keterampilan membuat bagan
4. Penilaian keterampilan presentasi

Model PBL digunakan sesuai dengan pandangan pembelajaran Kurikulum 2013 yaitu untuk benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan. Materi modul diawali dengan permasalahan untuk memperjelas bahwa modul ini dipelajari dengan PBL. Permasalahan yang ditampilkan yaitu permasalahan sehari-hari yang ada disekitar kita, hal ini tersaji pada Tabel 2. Siswa memecahkan permasalahan melalui investigasi, yaitu berupa pengamatan langsung maupun tidak langsung. Pemecahan permasalahan dilakukan secara berkelompok dan hasilnya dikomunikasikan. Kerja kelompok menanamkan sikap kerja sama, santun, toleran, responsif, dan proaktif. Akhir permasalahan ditutup dengan pertanyaan yang mengarahkan ke pemahaman tentang SETS. SETS sesuai dengan

tujuan pembelajaran Kurikulum 2013. Pencapaian KI 1 melalui ayat-ayat Al Qur'an yang dilengkapi dengan pertanyaan, hal ini tersaji pada Tabel 4. Penugasan diberikan untuk mencapai sikap disiplin, kerja sama, teliti, dan pengembangan keterampilan siswa. Modul yang dikembangkan ini memenuhi karakteristik, tujuan dan pandangan pembelajaran Kurikulum 2013

SIMPULAN

Validitas modul ekologi Kurikulum 2013 bermuatan SETS dengan model pembelajaran PBL adalah amat baik nilainya 91,67. Kepraktisan modul ekologi berdasarkan Kurikulum 2013 bermuatan SETS dengan model pembelajaran PBL adalah sangat baik karena respon peserta didik sebesar 91,00 dan respon guru sebesar 98,50. Efektivitas modul ekologi berdasarkan Kurikulum 2013 bermuatan SETS dengan model pembelajaran PBL adalah efektif, karena adanya perbedaan yang signifikan pada hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas perlakuan.

Karakteristik bahan ajar yang dikembangkan adalah materi ekologi yang disampaikan melalui model PBL dan mengkaitkan SETS dalam pembelajaran. Kompetensi Inti 1 dicapai melalui renungan ayat-ayat Al Qur'an, sedangkan pencapaian KI 2, KI 3, dan KI 4 dicapai melalui proses pembelajaran. Hasil pemecahan permasalahan lingkungan pada materi ekologi ini dapat dilanjutkan pada materi pembelajaran perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah dengan model PjBL.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriono, D. (2011). Problem Based Learning (PBL): Definisi, Karakteristik, dan Implementasi dalam Pembelajaran Pendidikan Pancasila. *Prospektus*. 9 (1), 11-17.
- Bilgin, I., Senocak, E., & Sozbilir, M. (2009). The Effects of Problem-Based Learning Instruction on University Students' Performance of Conceptual and Quantitative Problems in Gas Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5 (2), 153-164.
- Fitriani, S., Binadja, A., & Imam, K.S. (2012). Penerapan Model Connected Bervisi Science Environment Technology Society pada Pembelajaran IPA Terpadu. *Unnes Science Education Journal*, 1 (2), 111-118.

- Hamdani. (2011). Strategi Belajar Mengajar. Bandung: Pustaka Setia.
- Imafuku, R., Kataoka, R., Mayahara, M., Suzuki, H., & Saiki, T. (2014). Students' Experiences in Interdisciplinary Problem-based Learning: A Discourse Analysis of Group Interaction. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 8 (2), 1-18.
- Irianti, M., Zulrifan, & Zaini, A. (2007). Pembelajaran Sains Fisika Melalui Pendekatan SETS (Science Environment Technology Society) Pada Siswa Kelas VIII Mts Nurul Falah Air Molek. *Jurnal Geliga Sains*, 1 (2), 1-7.
- Jones, B.D., Epler, C.M., Mokri, P., Bryant, L.H., & Paretti, M.C. (2013). The Effects of a Collaborative Problem-based Learning Experience on Students' Motivation in Engineering Capstone Courses. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7 (2), 34-71.
- Lajoie, S.P., Hmelo-Silver, C.E., Wiseman, J.G., Chan, L.K., & Lu, J. (2014). Using Online Digital Tools and Video to Support International Problem-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 8 (2), 60-75.
- Made, D.C. (2006). Pengembangan Pembelajaran Biologi dengan Menggunakan Modul Berorientasi Siklus Belajar dan Pengaruhnya terhadap Hasil Belajar Siswa di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, 39 (3), 534-551.
- Maghfiroh, U., & Sugianto. (2011). Penerapan Pembelajaran Fisika Bervisi Sets Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Peserta Didik Kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7, 6-12.
- Minarti, I.B., Susilowati, S.M.E., & Indriyanti, D, R. (2012). Perangkat Pembelajaran Ipa Terpadu Bervisi Sets Berbasis Edutainment Pada Tema Pencernaan. *Journal of Innovative Science Education (JISE)*, 1 (2), 105-111.
- Nugraha, D.A., Binadja, A., & Supartono. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi SETS, Berorientasi Konstruktivistik. *Journal of Innovative Science Education (JISE)*, 2 (1), 27-34.
- Nugraheni, D., Mulyani, S., & Ariani, S, R, D. (2013). Pengaruh Pembelajaran Bervisi Dan Berpendekatan Sets Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Sman 2 Sukoharjo Pada Materi Minyak Bumi Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2 (3), 34-41.
- Patkur, M., & Wibowo, T. W. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran AutoCAD untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Siswa Kelas X TPM di SMKN 1 Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 1(3), 86-96.
- Prastowo, A. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Resni, A.A.J.A.P., Yamtinah, S., & Utomo, S.B. (2013). Penggunaan Pendekatan SETS (Science, Environment Technology And Society) Pada Pembelajaran Asam, Basa, Dan Garam Untuk Meningkatkan Minat Belajar, Rasa Ingin Tahu Dan Prestasi Belajar Peserta Didik Kelas VII A Semester I Smp N 3 Karanganyar Tahun Pelajaran 2012/ 2013. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2 (3), 108-113.
- Scott, K.S. (2014). A Multilevel Analysis of Problem-Based Learning Design Characteristics. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 8 (2), 1-19.
- Secondira, V.M.R., Retno, G.R., & Suhoyo, Y. (2009). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada untuk Melaksanakan Pembelajaran yang Konstruktif, Mandiri, Kolaboratif dan Kontekstual dalam Problem-Based Learning. *Jurnal Pendidikan Kedokteran dan Profesi Kesehatan Indonesia*, 4 (1), 32-45.
- Setyati, R. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Berpendekatan Sets Berkarakter. *Journal of Primary Education*, 1 (2), 103-111.
- Slameto. (2010). Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya. Jakarta: Rineka Cipta.
- So, H.J., & Kim, B. (2009). Learning about problem based learning: Student teachers integrating technology, pedagogy and content knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25 (1), 101-116.
- Sudjana. (2005). Metode Statistika. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Tambouris, E., Panopoulou, E., Tarabanis, K., Ryberg, T., Buus, L., Peristeras, V., Lee, D., & Porwol, L. (2011). Enabling Problem Based Learning through Web 2.0 Technologies: PBL 2.0. *Educational Technology & Society*, 15 (4), 238-251.
- Umami, R., & Jatmiko, B. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Dengan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology And Society) Pada Pokok Bahasan Fluida Statis Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas Xi Sma Negeri 1 Gedangan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2 (3), 61-69.
- Walker, A., & Leary, H. (2009). A Problem Based Learning Meta Analysis: Differences Across

- Problem Types, Implementation Types, Disciplines, and Assessment Levels. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3 (1), 12–43.
- West, R. E., Williams, G.S., & Williams, D.D. (2013). Improving Problem Based Learning in Creative Communities Through Effective Group Evaluation. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7 (2), 1-42.
- Widyaningrum, R., Sarwanto & Karyanto, P. (2013). Pengembangan Modul Berorientasi POE (*Predict, Observe, Explain*) Berwawasan Lingkungan pada Materi Pencemaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Bioedukasi*, 6 (1), 100-117.
- Wisudawati, A.W., & Sulistyowati, E. (2014). Metodologi Pembelajaran IPA. *Jakarta: Bumi Aksara*.
- Yurok, N., Morgil, I., & Secken, N. (2010). The effects of science, technology, society, environment (STSE) interactions on teaching chemistry. *Natural Science*, 2 (12), 1417–1424.
- Zoller, U. (2013). Science, Technology, Environment, Society (stes) Literacy for Sustainability: What Should it Take in Chem/Science Education? *Educación química*, 24 (2), 207-214.