

Pengembangan *Subject Specific Pedagogy* (SSP) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memperkuat Literasi Lingkungan Siswa SMA

The Development of Subject Specific Pedagogy (SSP) Based on Problem Based Learning (PBL) to Reinforce Environmental Literacy of High School Students

Nurul Syamsiyah^{1,*}, Puguh Karyanto¹, Baskoro Adi Prayitno¹, Raden Rara Sapartini²

¹ Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret,
Jl. Ir. Sutami No. 36 A Kentingan, Surakarta, Indonesia

² SMA Negeri 1 Surakarta, Jl. Monginsidi No. 40, Surakarta, Indonesia

* corresponding author: nurulsyamsiyah22@gmail.com

Abstract: The research aims to know about the characteristic, advisability, and effectiveness of Subject Specific Pedagogy (SSP) equipment based on Problem Based Learning (PBL) to reinforce the environmental literacy of High School students. Environmental literacy consists of knowledge, attitude and concern. The research used the Research and Development method. Design of this research was using 3-D model from 4-D. This design consists of define, design and develop, without disseminate concept. The research subject retrieval technique by using purposive sampling. The subjects of this research are students of SMAN 1 Surakarta has received environment's topic in the classroom. Data collection was done through observation, documentation, question form and interview. The data analysis techniques in qualitative and quantitative for the device include SSP, analysis question form of environmental literacy, analysis of the results from interview, the homogeneity test, normality test and Non-Paired Sample T-Test. The result of this research are: 1) the characteristic of SSP equipment based on PBL was developed by PBL steps (meeting the problem; problem analyzing; discovery and reporting; solution, presentation, and reflection; overview, integration and evaluation) and an extra dimension of the indicators based on the dimension of anti-anthropocentrism which complement the 5 dimensions of the New Ecological Paradigm (NEP) in the indicators, 2) advisability of SSP was measured by test of validity, limited test, and research subject test 3) The result of Non-Paired Sample T-Test have significance on the knowledge, attitude and concern are $0.000 < 0.05$. H_0 is rejected which showed a difference in effectiveness. The results of this research can reinforce the environmental literacy of High School students.

Keywords: Subject Specific Pedagogy, Problem Based Learning, Environmental Literacy, Senior High School

1. PENDAHULUAN

Kualitas lingkungan menjadi salah satu topik yang mendapat perhatian khusus dari berbagai negara. Indeks kualitas lingkungan dinyatakan dalam *Environmental Performance Index* (EPI) dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) (KLH, 2012). EPI merupakan indeks kualitas lingkungan yang dilakukan ke beberapa negara, sedangkan IKLH merupakan indeks kualitas lingkungan yang diterapkan di Indonesia. Nilai EPI Indonesia adalah 66,2 yang menempati peringkat 102 dari 149 negara (KLH, 2012). Berdasarkan peringkat tersebut, Indonesia masih tergolong memiliki kualitas lingkungan yang kurang baik. Nilai IKLH tahun 2011-2014 adalah 65,76, 63,96, 63,20, dan 63,42. Nilai IKLH selama 4 tahun tersebut masih dalam rentang kurang ($58 \leq x < 66$) berdasarkan klasifikasi penjelasan kualitatif IKLH (KLH, 2014).

Kerusakan lingkungan merupakan akibat dari perilaku manusia (Ahmad, 2010). Upaya mengatasi

krisis lingkungan dilakukan dengan mengubah perilaku manusia yang cenderung tidak mempedulikan kondisi lingkungan (Mulyana, 2009; Akhtar & Soetjipto, 2014). Salah satu perspektif teori yang sering menjadi rujukan dalam memprediksi perilaku adalah teori perilaku terencana/*Theory of Planned Behavior* (TPB) yang dikembangkan oleh Ajzen pada tahun 1991. Model utama TPB dimulai dengan mengukur *behavioral intention* (intensi untuk melakukan sesuatu) sebagai pembentuk *behavior* (perilaku). *Behavioral intention* dipengaruhi oleh 3 variabel utama yaitu: *attitude* terhadap *behavior*, *subjective norm* dan *perceived behavioral control* (Setyobudi, 2008). *Attitude* diharapkan dapat menjadi unsur awal untuk mempengaruhi *behavioral intention* yang membentuk *behavior*. Pengetahuan merupakan sumber dari sikap, dan sikap terwujud dalam perilaku (Akhtar & Soetjipto, 2014). Pengetahuan dapat ditingkatkan melalui pendidikan. Upaya jangka panjang untuk generasi penerus yang lebih peduli

terhadap lingkungan dapat dilakukan melalui pendidikan (Larasati & Yulianti, 2014).

Program Adiwiyata sebagai salah satu upaya pendidikan lingkungan untuk menumbuhkan sikap peduli lingkungan dalam diri siswa (Rahmawati & Suwanda, 2015). Kebijakan pemerintah mengenai sekolah Adiwiyata masih perlu dilakukan pengawasan dan peningkatan dalam pelaksanaannya. Salah satu SMA Adiwiyata di Surakarta (SMAN 1 Surakarta) menunjukkan hasil dari penerapan instrumen literasi lingkungan dengan nilai rata-rata aspek *knowledge*, *attitude* dan *concern* sebesar 10.57, 49.07 dan 54.24. Instrumen literasi lingkungan diterapkan kepada siswa kelas XI dan XII yang telah mendapatkan materi lingkungan sebagai data awal yang dimiliki oleh sekolah. Hasil instrumen literasi lingkungan aspek *knowledge* siswa menunjukkan 29 siswa termasuk kategori cukup dan 25 siswa termasuk kategori tidak cukup. Hasil instrumen literasi lingkungan aspek *attitude* siswa menunjukkan kriteria cukup. Aspek *attitude* menggunakan skala *New Ecological Paradigm* (NEP) yang menunjukkan rata-rata dari 5 dimensinya dimulai dari yang terendah adalah *anti-exemptionalism*, *anti-anthropocentrism*, *balance of nature*, *limit to growth* and *eco-crisis*. Hasil *concern* menunjukkan literasi lingkungan siswa mengenai persepsinya terhadap lingkungan dan kesiapannya dalam berperilaku. Hasil observasi yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat dimensi NEP yang belum terdapat dalam indikator yang dimiliki oleh sekolah yaitu dimensi *anti-anthropocentrism* yang berkaitan dengan etika lingkungan dan program adiwiyata. Indikator tambahan dibutuhkan dalam pembelajaran untuk menguatkan literasi lingkungan dan mendukung program adiwiyata.

Pendidikan lingkungan memiliki tujuan spesifik berorientasi terhadap lingkungan, sehingga dapat diterapkan SSP yang komponen-komponennya meliputi: silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa, dan Instrumen penilaian (Paimun & Masruri, 2014). Penambahan indikator untuk pembelajaran mempengaruhi penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), modul, dan soal evaluasi yang merupakan bagian dari *Subject Specific Pedagogy* (SSP). Pelaksanaan pembelajaran membutuhkan model yang dapat menguatkan literasi lingkungan siswa. PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang menuntut aktivitas mental siswa untuk memahami suatu konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan pada awal pembelajaran dengan tujuan untuk melatih siswa menyelesaikan masalah dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah (Kono, Mamu, & Tange, 2016). PBL yang memiliki karakteristik *student centered* diharapkan bisa membantu siswa dalam menguatkan literasi lingkungan karena siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri, menyelesaikan masalah dan menentukan tindakan yang harus dilakukannya. Sintaks dari PBL yaitu: 1. *meeting the problem*; 2. *problem analyzing*; 3. *discovery and reporting*; 4. *solution, presentation, and reflection*; 5. *overview, integration and evaluation*

(Tan, 2004). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik, kelayakan dan keefektifan perangkat *Subject Specific Pedagogy* (SSP) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan untuk menguatkan literasi lingkungan siswa SMA.

2. METODE PENELITIAN

Pengembangan SSP dilakukan dengan mengadaptasi model 4D yaitu *define, design, develop and disseminate*. Penelitian ini terbatas menggunakan modifikasi 4D menjadi 3D hanya sampai pada tahap pengembangan (*develop*) tanpa melakukan tahapan *disseminate*. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Surakarta yang terletak di Jalan Monginsidi No.40 Kota Surakarta Provinsi Jawa Tengah. SMA Negeri 1 Surakarta merupakan sekolah Adiwiyata yang mendukung kebijakan sekolah berorientasi lingkungan. Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2016/2017.

2.1 Pendefinisian (*Define*)

2.1.1 Analisis Kebutuhan (*Needs Analysis*)

Kebutuhan penelitian adalah menguatkan literasi lingkungan siswa. Hasil angket literasi lingkungan kepada subjek penelitian awal di kelas XI dan XII yang telah menerima materi lingkungan diperoleh hasil rata-rata aspek *knowledge*, *attitude* dan *concern* yaitu 10,57, 49,07 dan 54,24. Berdasarkan hasil angket literasi lingkungan tersebut, peneliti melakukan analisis mengenai perangkat pembelajaran dan wawancara terhadap guru dan subjek penelitian awal. Hasil analisis menunjukkan bahwa indikator yang dimiliki sekolah meliputi 4 dimensi dalam NEP yaitu *balance of nature*, *eco-crisis*, *anti-exemptionalism*, dan *limit to growth*. Indikator pencapaian kompetensi di sekolah belum mencakup dimensi *anti-anthropocentrism* sehingga dibutuhkan indikator tambahan. Dimensi *anti-anthropocentrism* merupakan dimensi sikap pro-lingkungan apabila tidak mengedepankan ego sebagai manusia. Penambahan indikator dimensi *anti-anthropocentrism* diharapkan dapat menguatkan literasi lingkungan siswa SMA dan mendukung program adiwiyata di sekolah. Indikator yang ditambahkan adalah menjelaskan prinsip etika lingkungan dalam kehidupan dan menjelaskan kegiatan yang mendukung tujuan program Adiwiyata.

2.1.2 Analisis Karakteristik (*Target-Population Analysis*)

Populasi pada penelitian ini adalah siswa SMAN 1 Surakarta pada tahun pelajaran 2016/2017. Penentuan subjek penelitian berdasarkan kelas yang sudah menerima materi lingkungan. Subjek penelitian awal adalah kelas XI dan XII yang sudah menerima materi lingkungan. Subjek penelitian akhir adalah siswa kelas X yang telah menerima perlakuan dari penelitian yang dilakukan. Berdasarkan angket literasi lingkungan kepada subjek penelitian awal diperoleh hasil rata-rata aspek *knowledge*, *attitude* dan *concern* yaitu 10,57,



49,07 dan 54,24. Perbandingan skor *environmental knowledge* dari hasil angket subjek penelitian awal adalah 29 siswa dalam kategori cukup dan 25 siswa dalam kategori tidak cukup. Perbandingan skor dimensi-dimensi NEP dalam *environmental attitude* adalah 7,70 dalam dimensi *anti-exemptionalism*, 9,35 dalam dimensi *anti-anthropocentrism*, 9,35 dalam dimensi *balance of nature*, 9,44 dalam dimensi *limit to growth*, dan 13,22 dalam dimensi *eco-crisis*. Dua dimensi yang memiliki nilai terendah berdasarkan hasil angket literasi lingkungan adalah *anti-exemptionalism* dan *anti-anthropocentrism*. Berdasarkan hasil angket literasi lingkungan, perlu dilakukan pengembangan dalam *Subject Specific Pedagogy* untuk menguatkan dimensi-dimensi dalam NEP. Hasil analisis observasi dan pembelajaran menunjukkan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru tidak dimulai dari pengamatan fenomena biologi. Pembelajaran membutuhkan proses yang dapat menimbulkan pembelajaran bermakna melalui model PBL.

2.1.3 Analisis Keadaan (*Context Analysis*)

Sekolah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekolah adiwiyata. Indikator tambahan yang direkomendasikan adalah menjelaskan prinsip etika lingkungan dalam kehidupan dan menjelaskan kegiatan yang mendukung tujuan program Adiwiyata. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung program adiwiyata sekolah karena menguatkan literasi lingkungan siswa memiliki keterkaitan untuk pelaksanaan program-program adiwiyata di sekolah. Program adiwiyata yang telah dilakukan di SMAN 1 Surakarta antara lain *greenhouse*, pemilahan sampah organik dan non-organik, pembuatan pupuk kompos, dan tim adiwiyata. Pelaksanaan program adiwiyata belum maksimal karena *greenhouse* terbengkalai, sampah belum secara maksimal dibedakan organik dan anorganik, pembuatan pupuk kompos belum dilaksanakan secara rutin dan tim adiwiyata belum terlalu aktif karena baru terbentuk.

Penelitian dilakukan di kelas X MIPA 8 dengan pembelajaran biologi pada hari senin jam ke 4 dan 5 mulai dari jam 09.30-11.00 WIB. Media pembelajaran berupa modul cetak yang digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran. Modul disusun berdasarkan tahapan dalam proses pembelajaran berdasarkan *Problem Based Learning*, video mengenai lingkungan, gambar pendukung, materi pembelajaran dan latihan soal.

2.1.4 Analisis Keterbatasan (*Specification of Instructional Constraints*)

Analisis keterbatasan produk SSP berbasis PBL berdasarkan indikator tambahan hanya diterapkan pada kondisi tertentu. Produk pada penelitian ini hanya dapat diterapkan pada pembelajaran biologi kelas X materi lingkungan dengan menggunakan model *Problem Based Learning* di sekolah adiwiyata. Pengembangan SSP berdasarkan indikator tambahan dengan mempertimbangan dimensi-dimensi dalam

NEP. Indikator tambahan berdasarkan dimensi *anti-anthropocentrism* yang belum terdapat dalam indikator sekolah. Indikator tambahan meliputi konsep etika lingkungan dan kegiatan yang mendukung tujuan program adiwiyata sehingga secara terbatas hanya dapat dilakukan di sekolah adiwiyata.

2.1.5 Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Literasi lingkungan memiliki aspek *knowledge*, *attitude* dan *concern*. Aspek *knowledge* memiliki kategori cukup dan tidak cukup (Al-dajeh, 2011). Aspek *attitude* menggunakan 15 pernyataan NEP dengan pilihan sangat setuju sampai dengan sangat tidak setuju (Al-dajeh, 2011). Dimensi-dimensi NEP terdiri dari *balance of nature*, *limits to growth*, *anti-anthropocentrism*, *anti-exemptionalism*, dan *eco-crisis* (Dunlap, et al 2000). Hasil angket menunjukkan urutan nilai yang paling rendah ke yang paling tinggi yaitu pada dimensi *anti-exemptionalism*, *anti-anthropocentrism*, *balance of nature*, *limits to growth*, dan *eco-crisis*. Dua dimensi yang paling rendah yaitu *anti-exemptionalism* dan *anti-anthropocentrism* digunakan untuk merumuskan indikator tambahan yang diharapkan dapat menguatkan literasi lingkungan dan mendukung program adiwiyata di sekolah.

2.1.6 Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep dibutuhkan untuk menetapkan konsep yang digunakan dalam pembelajaran. Analisis rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), analisis materi dan bahan ajar dilakukan dengan membandingkan dimensi-dimensi NEP. Materi Biologi yang dapat mencakup komponen NEP adalah materi perubahan lingkungan dan pelestarian lingkungan di kelas X. Konsep-konsep dalam pembelajaran materi lingkungan dikaitkan dengan dimensi yang ada dalam NEP. Dimensi *eco-crisis* meliputi konsep-konsep mengenai daya dukung lingkungan, daya lenting lingkungan, keseimbangan lingkungan, dampak dari perubahan-perubahan bagi kehidupan, pengertian pencemaran, jenis-jenis pencemaran, akibat pencemaran, pengertian limbah, jenis-jenis limbah, penanganan limbah, 3R, dan proses daur ulang. Dimensi *balance of nature* meliputi konsep-konsep mengenai penyebab perubahan lingkungan, daya dukung lingkungan, daya lenting lingkungan, dan keseimbangan lingkungan. Dimensi *limit to growth* meliputi konsep-konsep mengenai daya dukung lingkungan, daya lenting lingkungan, dan keseimbangan lingkungan.

Dua dimensi dengan rata-rata terendah adalah dimensi *anti-anthropocentrism* dan *anti-exemptionalism*. Dimensi *anti-anthropocentrism* meliputi konsep-konsep mengenai upaya pelestarian lingkungan hidup, etika lingkungan, dan kegiatan yang mendukung tujuan program Adiwiyata. Dimensi *anti-exemptionalism* meliputi konsep-konsep mengenai dampak dari perubahan-perubahan bagi kehidupan, pengertian pencemaran, jenis-jenis pencemaran, akibat pencemaran, pengertian limbah, jenis-jenis limbah, penanganan limbah, 3R, proses

daur ulang, pengertian adaptasi, pengertian mitigasi, dan prinsip mitigasi.

2.1.7 Merumuskan Tujuan (*Specification of Instructional Objectives*)

Tujuan penelitian adalah mengembangkan *Subject Specific Pedagogy* berbasis *Problem Based Learning* untuk menguatkan literasi lingkungan siswa SMA. Pengembangan tersebut mengacu pada indikator tambahan sehingga indikator pencapaian kompetensi di sekolah meliputi 5 dimensi dalam NEP yaitu *balance of nature, limits to growth, anti anthropocentrism, anti-exemptionalism, dan eco-crisis* (Dunlap, et al 2000).

2.2 Perancangan (*Design*)

SSP yang dirancang meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), modul siswa, modul guru, dan soal evaluasi. Perancangan terdiri dari beberapa tahapan yaitu *construction of criterion-referenced test, content validation, media selection, format selection, design, dan production of prototype package* (Thiagarajan & Stolovitch, 1977). Peneliti pada tahap ini merancang SSP sesuai analisis yang telah dilakukan. Analisis mengenai hasil angket literasi lingkungan kepada subjek penelitian awal, observasi, wawancara terhadap guru dan subjek penelitian awal. Hasil analisis menunjukkan bahwa indikator sekolah belum mencakup 5 dimensi dalam NEP. Indikator sekolah mencakup 4 dimensi NEP yaitu *balance of nature, limits to growth, anti-exemptionalism, dan eco-crisis*. Dimensi *anti-anthropocentrism* perlu ditambahkan dalam indikator sekolah untuk menguatkan literasi lingkungan. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa pembelajaran perlu mengalami pengembangan yang mengarah kepada pembelajaran *student centered*. Model pembelajaran *Problem Based Learning* mendukung terjadinya proses pembelajaran yang berorientasi *student centered*. Komponen SSP adalah silabus, RPP, LKS, modul, dan evaluasi pembelajaran. Komponen SSP disusun berbasis *Problem Based Learning* berdasarkan indikator tambahan. Perangkat SSP yang dihasilkan pada tahap ini disebut sebagai *draft 1* yang selanjutnya akan divalidasi pada tahap pengembangan.

2.1.1 Menyusun Tes Kriteria (*Construction of Criterion-Referenced Test*)

Tes yang dilakukan adalah angket literasi lingkungan pada subjek penelitian yang telah menerima materi lingkungan. Angket literasi lingkungan meliputi 15 soal pilihan ganda aspek *knowledge*, 15 pernyataan NEP sebagai aspek *attitude* dan 15 pernyataan aspek *concern*.

2.1.2 Konten Validasi (*Content Validation*)

Penyusunan konten validasi dilakukan sebelum pembuatan produk berdasarkan analisis dan kebutuhan pembelajaran. Pembuatan produk SSP

berdasarkan konten validasi agar terarah dan sesuai dengan penerapan saat pembelajaran. Konten validasi dibuat berdasarkan kebutuhan dan sintaks dari *Problem Based Learning*.

2.1.3 Pemilihan Media (*Media Selection*)

Pemilihan media berdasarkan keterbatasan kondisi pembelajaran, karakteristik siswa dan tujuan penelitian. Media yang dipilih media cetak dalam bentuk modul. Media cetak dipilih untuk memudahkan siswa dalam menggunakan modul saat pembelajaran. Media cetak diharapkan dapat memudahkan siswa untuk bekerja sama dalam kelompok dan melakukan diskusi kelompok.

2.1.4 Pemilihan Bentuk Penyajian (*Format Selection*)

Pembelajaran dilakukan dengan SSP berbasis PBL. Pembelajaran dan SSP berbasis PBL diharapkan lebih efektif menguatkan literasi lingkungan siswa. SSP berupa modul dan LKS menyajikan video mengenai lingkungan dan tampilan yang menarik siswa untuk belajar materi lingkungan.

2.1.5 Perencanaan (*Design*)

Tujuan perencanaan adalah mengubah hasil analisis menjadi rancangan produk.

2.1.6 Produksi Produk Asli (*Production of Prototype Package*)

Produk yang dihasilkan adalah RPP, LKS, modul dan soal evaluasi yang dibuat sesuai dengan tahapan-tahapan pembelajaran PBL berdasarkan indikator tambahan untuk melengkapi 5 dimensi NEP

2.3 Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan menjadi empat kegiatan yaitu *expert appraisal, developmental testing, final production, dan field testing* (Thiagarajan & Stolovitch, 1977).

2.3.1 Expert Appraisal

Tahap perancangan menghasilkan produk yang disebut *draft 1*. *Draft 1* dilakukan validasi oleh ahli untuk mendapatkan saran perbaikan. Modul siswa dinilai oleh ahli pembelajaran biologi, ahli bahasa dan keterbacaan modul, ahli desain, ahli materi, dan guru biologi. Lembar kerja siswa dinilai oleh ahli pembelajaran biologi dan guru biologi. Rencana pelaksanaan pembelajaran dinilai oleh ahli pembelajaran biologi dan guru biologi. Soal evaluasi dinilai oleh ahli pembelajaran biologi dan guru biologi. Silabus dinilai oleh guru biologi. Hasil penilaian oleh validator berupa saran dan kritik digunakan untuk merevisi produk SSP supaya memenuhi syarat pengujian. Hasil revisi berdasarkan saran validator disebut *draft 2*.



2.3.2 Developmental Testing (Uji Coba Terbatas)

Produk SSP yang dilakukan uji terbatas adalah *draft 2* modul dan lembar kerja siswa terhadap guru biologi dan lima siswa kelas X MIPA 8 SMAN 1 Surakarta. Hasil uji coba terbatas digunakan untuk merevisi produk yang selanjutnya disebut *draft 3*. Uji terbatas bertujuan memperoleh umpan balik dari siswa dan guru sehingga produk sesuai dengan kondisi lapangan. Skor uji terbatas berupa data kuantitatif berbentuk persentase dari penilaian para responden.

2.3.3 Final Production

Final production dilakukan dengan melakukan revisi yang disarankan oleh validator dan uji coba terbatas yang disebut *draft 3*. *Draft 3* merupakan produk SSP yang siap untuk diuji dalam uji coba lapangan.

2.3.4 Field Testing (Uji Coba Lapangan)

Uji coba lapangan dilakukan di kelas X MIPA 8 SMAN 1 Surakarta. Uji coba lapangan untuk menguji keefektifan dari produk akhir SSP. Skor uji subjek penelitian berupa data kuantitatif berbentuk persentase dari penilaian para responden.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas angket literasi lingkungan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Hasil Uji Homogenitas Angket Literasi Lingkungan

Uji	Aspek	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Homogenitas (Levene Statistic)	<i>Knowledge</i>	Signifikan 0,794 > 0,05	Ho diterima	Homogen
	<i>Attitude</i>	Signifikan 0,065 > 0,05	Ho diterima	Homogen
	<i>Concern</i>	Signifikan 0,537 > 0,05	Ho diterima	Homogen

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan (homogen) pada hasil data awal dari subjek kelas XI dan XII dengan hasil data penelitian pada kelas X. Hasil homogen tersebut menunjukkan bahwa data aspek *knowledge*, *attitude* dan *concern* dapat dibandingkan melalui uji *non-paired sample t-test*.

3.1.2 Uji Normalitas

Uji normalitas hasil angket literasi lingkungan untuk mengetahui distribusi hasil data awal dari subjek kelas XI dan XII dengan hasil data penelitian pada kelas X termasuk kategori normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov pada *software* SPSS 21. Distribusi hasil data awal dari subjek kelas XI dan XII dengan hasil data akhir penelitian pada kelas X termasuk kategori normal. Hasil uji normalitas angket literasi lingkungan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Hasil Uji Normalitas Angket Literasi Lingkungan

Uji	Aspek	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Normalitas (Kolmogorov- Smirnov)	<i>Knowledge</i> Awal	Signifikan 0,067 > 0,05	Ho diterima	Normal
	<i>Knowledge</i> Akhir	0,142 > 0,05	Ho diterima	Normal
	<i>Attitude</i> Awal	Signifikan 0,200 > 0,05	Ho diterima	Normal
	<i>Attitude</i> Akhir	0,200 > 0,05	Ho diterima	Normal
	<i>Concern</i> Awal	Signifikan 0,200 > 0,05	Ho diterima	Normal
	<i>Concern</i> Akhir	0,172 > 0,05	Ho diterima	Normal

3.1.3 Uji Non - Paired Sample T Test

Data awal hasil angket literasi lingkungan dari subjek kelas XI dan XII dengan data hasil angket literasi lingkungan pada kelas X merupakan data yang homogen dan berdistribusi normal. Data selanjutnya diuji menggunakan *non-paired sample t test* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan data hasil angket literasi lingkungan di awal dan setelah penelitian. Uji *non-paired sample t test* dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 21. Hasil uji normalitas angket literasi lingkungan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Hasil Uji Normalitas Angket Literasi Lingkungan

Uji	Aspek	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
<i>Non-paired sample</i>	<i>Knowledge</i>	Signifikan 0,00 < 0,05	Ho ditolak	Ada perbedaan keefektifan

<i>e t-</i> <i>test</i>	<i>Attitude</i>	Signifikan si	Ho ditolak	Ada perbedaan keefektifan
		0,00 < 0,05		
	<i>Concern</i>	Signifikan si	Ho ditolak	Ada perbedaan keefektifan
		0,00 < 0,05		

Hasil uji *non-paired sample t test* menunjukkan terdapat perbedaan keefektifan antara hasil angket literasi lingkungan dari subjek kelas XI dan XII dengan data hasil angket literasi lingkungan pada kelas X. Hasil tersebut mendukung bahwa penelitian yang dilakukan dapat menguatkan literasi lingkungan siswa SMA.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Karakteristik Perangkat SSP berbasis PBL

SSP dikembangkan berdasarkan analisis-analisis yang dimulai dari hasil angket literasi lingkungan kelas XI dan XII yang telah menerima materi lingkungan, observasi dan wawancara. Hasil analisis menunjukkan dimensi NEP yang paling rendah yaitu *anti-exemptionalism*, dimensi *anti-anthropocentrism* yang belum terdapat dalam indikator sekolah, dan pembelajaran yang kurang bermakna. Dimensi *anti-anthropocentrism* ditambahkan dalam indikator pencapaian kompetensi untuk melengkapi 5 dimensi NEP dalam indikator sekolah. Indikator tambahan berdasarkan dimensi *anti-anthropocentrism* sesuai untuk mendukung pembelajaran yang berlangsung di SMAN 1 Surakarta sebagai sekolah adiwiyata. Indikator yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dapat mempermudah tahapan dalam penyajian materi. Pernyataan tersebut didukung dengan penyampaian materi yang sesuai dengan indikator dapat mempermudah tercapainya tujuan pembelajaran (Brahmantara, Santyasa, & Tegeh, 2013). Perangkat SSP berbasis *Problem Based Learning* dikembangkan berdasarkan penambahan indikator yang direkomendasikan. Indikator yang direkomendasikan tersebut mempengaruhi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), modul, dan soal evaluasi. Tahapan PBL diterapkan dalam setiap SSP yang dikembangkan. *Problem based learning* memiliki beberapa tahapan yaitu *meeting the problem, problem analysis and learning issue, discovery and reporting, solution presentation and reflection*, dan *overview, integration and evaluation* (Tan, 2004).

Penambahan indikator dalam pembelajaran sebagai upaya untuk memenuhi 5 dimensi NEP yaitu *anti-exemptionalism, anti-anthropocentrism, balance of nature, limits to growth*, dan *eco-crisis*. Penguatan terhadap NEP sebagai pendukung untuk penguatan literasi lingkungan karena mencakup aspek-aspek dalam pembelajaran materi lingkungan.

Karakteristik perangkat SSP didukung dengan pernyataan bahwa pendidikan lingkungan memiliki tujuan spesifik yang berorientasi terhadap lingkungan,

sehingga dapat diterapkan SSP yang komponen-komponennya meliputi: silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa, dan Instrumen penilaian (Paimun & Masruri, 2014). Bahan ajar atau dalam pelaksanaannya berupa modul, menjadi salah satu komponen yang juga termasuk dalam SSP (Anderiani & Wilujeng, 2015). Karakteristik SSP berbasis *Problem Based Learning* sesuai dengan tujuan Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH) yang ditekankan kepada perubahan sikap, sehingga langkah pembelajaran yang dapat ditempuh adalah dengan menghadapkan siswa kepada permasalahan lingkungan yang ada (Anwar, Abdullah, & Apriana, 2014). Model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki orientasi terhadap masalah dalam kehidupan sehari-hari dan mendukung aktivitas *student centered* dalam pembelajaran biologi. Tujuan dari pembelajaran berpusat pada siswa adalah untuk mengakui pentingnya pengalaman belajar dan menyediakan desain yang cocok untuk mendukung hasil pembelajaran yang akan dicapai (Brahmantara et al., 2013). Materi yang digunakan dalam pengembangan SSP berbasis *Problem Based Learning* meliputi perubahan lingkungan dan pelestarian lingkungan sesuai dengan potensi literasi lingkungan yang perlu ditingkatkan.

3.2.2 Kelayakan Perangkat Subjek Spesifik Pedagogi berbasis PBL

Kelayakan produk SSP diukur melalui uji validitas oleh ahli, uji coba terbatas dan uji subjek penelitian. Hasil uji validitas dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi SSP

No	SSP	Rata-rata	Kategori
		Skor Validitas (%)	
1	Silabus	89,03	Sangat layak
2	RPP	85,13	Sangat layak
3	LKS	85,98	Sangat layak
4	Modul	85,63	Sangat layak
5	Soal Evaluasi	87,53	Sangat layak

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa SSP yang dikembangkan dalam penelitian ini secara umum dapat dikategorikan sangat layak. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan termasuk kategori sangat layak karena telah memenuhi aspek validitas yang isinya sesuai dengan cakupan mata pelajaran biologi dan dinilai dari pendapat para pakar terhadap kesesuaian perangkat pembelajaran dengan pelaksanaan pembelajaran yang ideal dan secara umum dilaksanakan di lapangan. Hasil revisi yang dilakukan terhadap SSP setelah melalui uji validitas disebut sebagai *draft 2*.



Tabel 5. Hasil Uji Coba Terbatas

No	SSP	Rata-rata Skor Validitas (%)	Kategori
1	LKS	83,4	Sangat layak
2	Modul	83,55	Sangat layak

Hasil uji coba terbatas dapat dilihat pada tabel 5. yang menunjukkan bahwa *draft 2* SSP yang dikembangkan dalam penelitian ini secara umum dapat dikategorikan sangat layak. Hasil dari *draft 2* SSP setelah melalui uji coba terbatas disebut sebagai *draft 3*.

Tabel 6. Hasil Uji Subjek Penelitian

No	SSP	Rata-rata Skor Validitas (%)	Kategori
1	LKS	85	Sangat layak
2	Modul	86,77	Sangat layak

Hasil uji subjek penelitian pada tabel 6. menunjukkan bahwa *draft 3* SSP yang dikembangkan dalam penelitian ini secara umum dapat dikategorikan sangat layak. Berdasarkan uji validitas oleh ahli, uji terbatas dan uji subjek penelitian dari SSP yang telah dikembangkan memiliki kategori sangat layak sehingga dapat menguatkan literasi lingkungan siswa.

3.2.3 Keefektifan Perangkat Subjek Spesifik Pedagogi berbasis PBL

3.2.3.1 Uji Keefektifan untuk Menguatkan Literasi Lingkungan Siswa

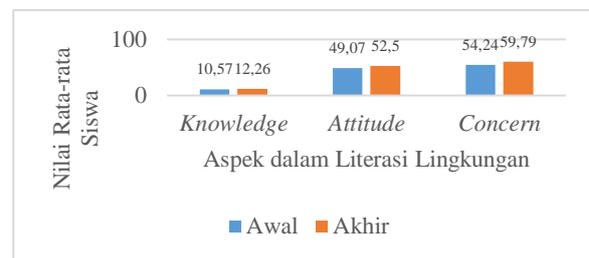
Uji keefektifan produk SSP untuk menguatkan literasi lingkungan dilakukan dengan menggunakan uji *non-paired sample t test*. Uji homogenitas hasil angket literasi lingkungan dilakukan untuk memastikan kelas yang digunakan sebagai subjek penelitian tidak ada perbedaan yang signifikan (homogen) pada hasil data awal dari subjek kelas XI dan XII dengan hasil data penelitian pada kelas X, sehingga dapat dibandingkan melalui *non-paired sample t test*. Hasil uji homogenitas angket literasi lingkungan aspek *knowledge*, *attitude* dan *concern* menunjukkan hasil yang lebih besar dari 0,05 sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan (homogen) pada hasil data awal dari subjek kelas XI dan XII dengan hasil data penelitian pada kelas X.

Uji normalitas hasil angket literasi lingkungan untuk mengetahui distribusi hasil data awal dari subjek kelas XI dan XII dengan hasil data penelitian pada kelas X termasuk kategori normal atau tidak. Nilai signifikansi data awal angket literasi lingkungan aspek aspek *knowledge*, *attitude* dan *concern* menunjukkan hasil yang lebih besar dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa distribusi hasil data awal dari subjek kelas XI dan XII dengan hasil data penelitian pada kelas X termasuk kategori normal.

Nilai signifikansi aspek *knowledge*, *attitude* dan *concern* yaitu 0,000. Nilai signifikansi tersebut menunjukkan bahwa $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Hasil uji *non-paired sample t test* menunjukkan terdapat perbedaan antara hasil angket literasi lingkungan dari subjek kelas XI dan XII dengan data hasil angket literasi lingkungan pada kelas X. Hasil tersebut mendukung bahwa penelitian yang dilakukan dapat menguatkan literasi lingkungan siswa.

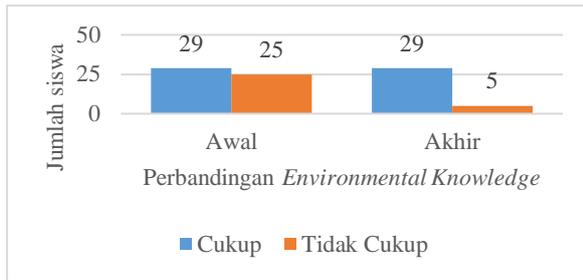
3.2.3.2 Hasil Literasi Lingkungan Siswa

Literasi lingkungan berdasarkan data hasil angket kelas XI dan XII dibandingkan dengan data hasil angket kelas X menunjukkan kenaikan nilai rata-rata pada setiap aspek. Aspek *knowledge* mengalami kenaikan nilai rata-rata siswa sebesar 1,69, aspek *attitude* mengalami kenaikan nilai rata-rata siswa sebesar 3,43 dan aspek *concern* nilai rata-rata siswa mengalami kenaikan sebesar 5,55. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan yang sesuai dengan tujuan dari pendidikan lingkungan yaitu menjadikan siswa berliterasi lingkungan (Saribas, 2015). Pendidikan lingkungan dapat diterapkan dengan menggunakan SSP. SSP yang ideal dan lengkap dalam proses pembelajaran diharapkan dapat berlangsung sesuai dengan apa yang tertuang dalam SSP sekaligus dapat menanamkan karakter siswa (Anderiani & Wilujeng, 2015).



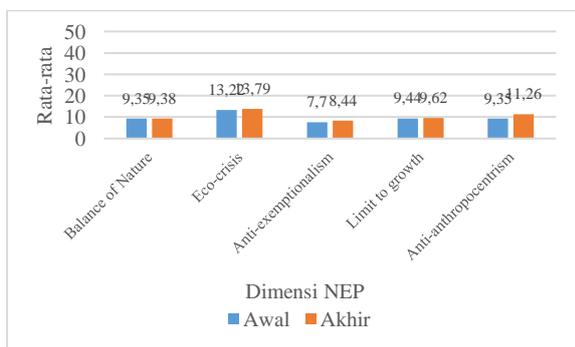
Gambar 1. Histogram Perbandingan Literasi Lingkungan Siswa SMA

Kenaikan tersebut juga didukung penelitian mengenai hasil kolaborasi modul pembelajaran yang diimplementasikan pada pembelajaran berbasis masalah yaitu siswa memiliki keberanian mengungkapkan pendapat serta berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajarnya (Ronteltap & Eurelings, 2002). Berdasarkan hasil angket respon siswa yang pernah dilakukan sebelumnya mengenai lembar pengamatan karakter siswa, angket karakter disiplin, angket karakter peduli dan hasil belajar siswa dengan menggunakan SSP yang dikembangkan terbukti efektif untuk menanamkan kedisiplinan dan kepedulian (Anderiani & Wilujeng, 2015).



Gambar 2. Histogram Perbandingan Skor *Environmental Knowledge*

Gambar 2 menunjukkan penurunan jumlah siswa yang termasuk kategori tidak cukup setelah menerima pengembangan SSP berbasis PBL. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian mengenai guru yang menyusun SSP yang ideal dan lengkap serta dapat melaksanakan pembelajaran di kelas sesuai dengan SSP yang telah disusun, maka kegiatan pembelajaran di kelas menjadi terarah dan diharapkan kualitas siswa menjadi semakin meningkat (Anderiani & Wilujeng, 2015). PBL juga telah terbukti efektif dalam membangun keterampilan berpikir yang diperlukan dan menumbuhkan kualitas pribadi yang diharapkan (Huang, 2005). Modul berbasis pemecahan masalah adalah salah satu jenis bahan ajar yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, baik di kelas maupun di laboratorium yang isinya menyangkut masalah-masalah sains yang harus dipecahkan oleh siswa secara sistematis dan terarah (Wenno, 2010). Pembelajaran yang sistematis dan terarah dapat menanamkan konsep pembelajaran dalam diri siswa sehingga dapat meningkatkan siswa dalam kategori cukup dan mengurangi siswa dalam kategori tidak cukup. Penurunan jumlah siswa yang termasuk kategori tidak cukup sebagai hasil dari pengembangan SSP berbasis PBL yang mampu menguatkan aspek *environmental knowledge* dalam literasi lingkungan.



Gambar 4. Histogram Perbandingan Aspek-aspek NEP dalam *Environmental Attitude*

Aspek-aspek NEP digunakan sebagai analisis awal untuk melakukan pengembangan dalam penelitian ini. Perbandingan dimensi-dimensi NEP pada hasil subjek penelitian awal dan subjek penelitian

akhir dalam gambar 4 menunjukkan adanya kenaikan rata-rata pada semua dimensi. Dimensi *balance of nature* mengalami kenaikan 0,03, *eco-crisis* mengalami kenaikan 0,57, *anti-exemptionalism* mengalami kenaikan 0,74, *limit to growth* mengalami kenaikan 0,18, dan *anti-anthropocentrism* mengalami kenaikan 1,91. Data awal angket literasi lingkungan menunjukkan *anti-exemptionalism* sebagai aspek terendah dapat mengalami peningkatan setelah mengalami pengembangan SSP berbasis PBL dengan pengembangan berdasarkan indikator tambahan.

Pembelajaran bukan hanya menekankan pada aspek pengetahuan saja, tapi kemampuan berpikir, afektif dan perilaku juga menjadi tolak ukur utama keberhasilan program pendidikan lingkungan (Saribas, 2015). Pengetahuan tentang lingkungan berkorelasi dengan sikap positif tentang lingkungan (Weaver, 2002). Pemahaman tentang ekologi (*knowledge*) dalam kategori cukup hingga kategori tinggi berpengaruh terhadap *environmental attitude* yang cukup positif (Mcbeth & Volk, 2010). Hasil peningkatan nilai rata-rata aspek NEP sebagai *environmental attitude* tersebut berbanding lurus dengan pengembangan SSP berbasis PBL yang mampu menguatkan aspek *environmental knowledge* dalam literasi lingkungan.

Environmental concern mengenai perhatian atau kecenderungan siswa dalam tindakan-tindakan yang berkaitan dengan lingkungan menunjukkan adanya kenaikan nilai rata-rata dibandingkan dengan hasil awal literasi lingkungan. Aspek *concern* dalam penelitian ini meliputi persepsi terhadap lingkungan dan kesiapan berperilaku. Jawaban dari pernyataan-pernyataan *concern* sebagai perwujudan kecenderungan siswa untuk melakukan tindakan-tindakan yang berkaitan dengan lingkungan disekitarnya.

Pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat mendukung siswa untuk dapat bertindak yang berorientasi terhadap lingkungan. Menurut Ajzen (2005) dalam Akhtar & Soetjipto (2014) yang memasukkan variable pengetahuan sebagai *background factor* artinya pengetahuan akan berpengaruh terhadap variabel lain, yang pada akhirnya akan dimanifestasikan dalam perilaku. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengetahuan (*environmental knowledge*) sebagai aspek literasi lingkungan mengalami peningkatan yang berbanding lurus dengan *environmental attitude* dan *environmental concern*. Menurut (Mcbeth & Volk, 2010), belum terdapat standar atau aturan kuantitatif mengenai literasi lingkungan.

Ketiga aspek dalam literasi lingkungan yang meliputi *knowledge*, *attitude* dan *concern* mengalami penguatan melalui pendidikan. Literasi lingkungan yang menguat diharapkan dapat mendukung terbentuknya *attitude* terhadap *behavior* yang diiringi oleh adanya *subjective norm* dan *perceived behavioral control* sehingga dapat membentuk *behavioral intention*. *Behavioral intention* sebagai pembentuk *behavior*. Pernyataan tersebut sesuai dengan Theory



of Planned Behavior dan didukung dengan *behavioral intention* dipengaruhi oleh 3 variabel utama yaitu: *attitude terhadap behavior*, *subjective norm* dan *perceived behavioral control* (Ajzen, 1991; Setyobudi, 2008).

4. SIMPULAN

Perangkat *Subject Specific Pedagogy* berbasis *Problem Based Learning* memiliki karakteristik berdasarkan indikator tambahan dimensi *anti-anthropocentrism* yang melengkapi 5 dimensi NEP dalam indikator pencapaian kompetensi di sekolah untuk menguatkan literasi lingkungan siswa SMA. Perangkat *Subject Specific Pedagogy* berbasis *Problem Based Learning* melalui uji validitas, uji coba terbatas dan uji subjek penelitian menunjukkan kelayakan yang baik sebagai perangkat pembelajaran dalam kategori sangat layak untuk menguatkan literasi lingkungan siswa SMA. Perangkat *Subject Specific Pedagogy* berbasis *Problem Based Learning* dengan menggunakan uji *non-paired sample t-test* memiliki hasil signifikansi pada aspek *knowledge*, *attitude* dan *concern* adalah $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. H_0 ditolak menunjukkan adanya perbedaan keefektifan antara hasil angket literasi lingkungan dari subjek kelas XI dan XII dengan data hasil angket literasi lingkungan pada kelas X. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan dapat menguatkan literasi lingkungan siswa SMA.

Siswa hendaknya melaksanakan kegiatan-kegiatan sekolah yang mendukung tujuan sekolah adiwiyata dan meningkatkan kesadaran diri terhadap literasi lingkungan. Guru dapat mendukung siswa dalam pelaksanaan kegiatan-kegiatan sekolah yang mendukung tujuan sekolah adiwiyata dan menciptakan pembelajaran berorientasi lingkungan untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa. Sekolah hendaknya menggalakkan kegiatan-kegiatan yang mendukung tujuan sekolah adiwiyata meliputi green house, pemilahan sampah, pengolahan sampah, pembuatan pupuk dan kegiatan lainnya untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa dan mendukung program adiwiyata. Pemerintah hendaknya mendukung dan mengawasi secara berkelanjutan kebijakan-kebijakan mengenai pelestarian lingkungan dan pelaksanaan program-program sekolah adiwiyata..

5. DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, M. (2010). Pendidikan Lingkungan Hidup dan Masa Depan Ekologi Manusia. *Forum Tarbiyah Jurnal Pendidikan Islam STAIN Pekalongan*, 8(1), 57–72.

Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211.

Akhtar, H., & Soetjipto, H. P. (2014). Peran Sikap dalam Memediasi Pengaruh Pengetahuan terhadap Perilaku Minimisasi Sampah pada Masyarakat Terban, Yogyakarta. *Jurnal*

Manusia Dan Lingkungan, 21(3), 386–392.

Al-dajeh, H. L. (2011). Assessing Environmental Literacy of Pre-Vocational Education Teachers in Jordan. *College Student Journal*, 492–508.

Anderiani, D., & Wilujeng, I. (2015). Pengembangan Subject Spesific Pedagogy Tematik untuk Menanamkan Kedisiplinan dan Kepedulian Kedisiplinan dan Kepedulian Siswa SD Kelas II. *Jurnal Prima Edukasia*, 3(1), 33–45.

Anwar, Abdullah, & Apriana, E. (2014). Penerapan *Problem Based Learning* dan Inkuiri Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Kepedulian Lingkungan. *Jurnal EduBio Tropika*, 2(2), 187–250.

Brahmantara, I. B. G., Santyasa, I. W., & Tegeh, I. M. (2013). Pengetahuan Awal untuk Mata Pelajaran Fotografi Bagi Siswa Kelas X SMK TI Bali Global Singaraja. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3.

Fauziah, R., Abdullah, A. G., & Hakim, D. L. (2013). Pembelajaran Sainifik Elektronika Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah. *Invotec*, IX(2), 165–178.

Huang, R. (2005). Chinese International Students ' Perceptions of the Problem-Based Learning Experience. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 4(2). <http://doi.org/10.3792/johlste.42.108>

KLH. (2012). *Indeks Kualitas Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia 2011*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.

KLH. (2014). *Indeks Kualitas Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia 2014*. Jakarta: Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.

Kono, R., Mamu, H. D., & Tangge, L. N. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Tentang Ekosistem Dan Lingkungan Di Kelas X Sma Negeri 1 Sigi. *Jurnal Sains Dan Teknologi Tadulako*, 5(1), 28–38.

Larasati, A., & Yulianti, D. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Sains (Fisika) Tema Alam Semesta Terintegrasi Karakter dan Berwawasan Konservasi. *Unnes Physics Education Journal*, 3(2), 26–33.

Mcbeth, W., & Volk, T. L. (2010). The National Environmental Literacy Project : A Baseline Study of Middle Grade Students in the United States. *The Journal of Environmental Education*, 41(1), 55–67. <http://doi.org/10.1080/00958960903210031>

Mulyana, R. (2009). Penanaman Etika Lingkungan Melalui Sekolah Perduli dan Berbudaya Lingkungan. *Tabularasa PPS Unimed*, 6(2), 175–180.

Paimun, & Masruri, M. S. (2014). Pengembangan Subject Spesific Pedagogy Tematik untuk



- Meningkatkan Kejujuran dan Kedisiplinan Siswa Kelas I SD. *Jurnal Prima Edukasia*, 2(2), 194–208. <http://doi.org/10.21831/jpe.v2i2.2719>
- Rahmawati, I., & Suwanda, I. M. (2015). Lingkungan Siswa Melalui Sekolah Adiwiyata di SMP Negeri 28 Surabaya. *Kajian Moral Dan Kewarganegaraan*, 1(3), 71–88.
- Ronteltap, F., & Eurelings, A. (2002). Activity and Interaction of Students in an Electronic Learning Environment for Problem-Based Learning. *Distance Education*, 23(1). <http://doi.org/10.1080/0158791>
- Saribas, D. (2015). Investigating the Relationship between Pre- Service Teachers ' Scientific Literacy , Environmental Literacy and Life-Long Learning Tendency. *Science Education International*, 26(1), 80–100.
- Setiawan, I. G. A. N. (2008). Penerapan Pengajaran Kontekstual Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X2 SMA Laboratorium Singaraja. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Penelitian*, 2(1), 42–59.
- Setyobudi, W. T. (2008). Aplikasi Theory Of Planned Behavior (TPB) Terhadap Perilaku Berbagi Pengetahuan (*Knowledge Sharing*) Dalam Organisasi. In *National Conference on Management Research*.
- Tan, O. S. (2004). Students' experiences in problem based learning : three blind mice episode or educational innovation? *Innovations in Education and Teaching International*, 41(2), 169–184. <http://doi.org/10.1080/1470329042000208693>
- Weaver, A. A. (2002). Determinants of Environmental Attitudes. *International Journal of Sociology*, 32(1), 77–108. <http://doi.org/10.1080/15579336.2002.11770245>
- Wenno, I. H. (2010). Pengembangan Model Modul IPA Berbasis Problem Solving Method Berdasarkan Karakteristik Siswa dalam Pembelajaran di SMP/MTs. *Cakrawala Pendidikan*, 29(2), 176–188.

DISKUSI

Miya Nisaul Khoiroh, Pendidikan Biologi FKIP UNS

Pertanyaan:

Apa alasan Anda memilih PBL dalam penelitian ini?

Jawaban:

Karena dalam proses perubahan pembelajaran yang kurang bermakna menjadi pembelajaran yang bermakna itu diperlukan beberapa perlakuan, salah satunya ialah pembelajaran dengan pendekatan saintifik. PBL dalam hal ini mendukung pembelajaran saintifik dan pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

Eka Vasia Anggis, M.Pd. , Universitas Wiralodra

Pertanyaan:

Apa referensi yang digunakan untuk mengetahui keterangan cukup atau tidak cukup?

Jawaban:

Kurang itu mencakup nilai 11-15 dengan keterangan *adequate*.

Tidak cukup mencakup nilai 0-10 dengan keterangan *inadequate*.

Kedua hal tersebut diperoleh berdasarkan Al-Dajch.

Saran:

Jika dalam penelitian sebaiknya ditentukan keterangannya, seperti dipilih hendak memakai kurang atau tidak cukup, karena keterangan yang berbeda dalam menyebabkan hal-hal yang ambigu.