

**Pengembangan Subject Specific Pedagogy Berbasis PBL
Untuk Penguatan Sikap Peduli Lingkungan
Siswa Kelas X IPA SMA Negeri Y Karanganyar**

**Development of Subject Specific Pedagogy Based on PBL To Reinforce
Student's Environmental Attitude in Grade X IPA SMA Negeri Y
Karanganyar**

Karisma Ana Yasinta*, Maridi, Puguh Karyanto

Pendidikan Biologi UNS, Ketingan, Surakarta, Indonesia

*Corresponding author: karisma.yasin@student.uns.ac.id

Abstract: The purpose of this research is to develop Subject Specific Pedagogy (SSP) based on Problem Based Learning (PBL) to reinforce student's environmental attitude in Grade X IPA SMA Negeri Y Karanganyar. This research is a Research and Development. The research design is 4D (four-D) by Thiagarajan. This research model consist of define, design, develop and disseminate. The disseminate phase isn't use in this research because the purpose of this research only develop product SSP based on PBL. The product's characteristic is integration of PBL syntax and environmental subject. The validation results from expert judgments showed that 87,1% in RPP (valid), 82,02% in module (valid), 87,6% in LKS (valid) and 91% in problem set (valid). The development testing result from students and teacher showed that 82,6% and 82,5% in module and LKS (valid). New Ecological Paradigm instrument (NEP) data showed that the mean value of all aspect had been improved from 47,92 up to 55,98. Wilcoxon test showed that $\text{sig}=0,000 < \alpha=0,05$ it's mean there was differences student's environmental attitude between pre and post treatment. The conclusion of this research showed that SSP based on PBL is valid and proper for Grade X IPA SMA Negeri Y Karanganyar. SSP based on PBL is effective to improve environmental attitude.

Keywords: Environmental attitude, Subject Specific Pedagogy, Problem Based Learning, NEP

1. PENDAHULUAN

Sikap peduli lingkungan merupakan kesediaan yang muncul dari dorongan internal untuk menyatakan aksi peduli terhadap lingkungan, sehingga dapat meningkatkan atau memelihara kualitas lingkungan hidup. Menurut Azwar (2002), sikap berhubungan dengan perasaan (afeksi), pemikiran (kognisi), dan predisposisi tindakan (konasi) terhadap aspek lingkungan sekitar. Kepedulian terhadap peningkatan kualitas lingkungan hidup perlu ditanamkan pada generasi yang mewarisi dan meneruskan pengelolaan lingkungan hidup dimasa mendatang (Aini, et al, 2014). (Aini, Rachmadiarti, & Prastiwi, 2014)

Sikap dan perilaku manusia sebagai pengelola lingkungan dapat menentukan kondisi lingkungan. Soemarwoto (2001) menyatakan bahwa hubungan manusia dengan lingkungan bersifat sirkuler, bermakna bahwa tindakan terhadap lingkungan dapat berdampak pada kehidupan manusia. Merujuk pada pentingnya upaya penguatan sikap peduli lingkungan, sikap peduli lingkungan menjadi penting untuk dihabitiasi pada generasi supaya dapat memiliki sikap arif dalam mengelola lingkungan hidup.

Theory of Planned Behaviour (Ajzen, 2001) menjelaskan bahwa perilaku ramah lingkungan muncul karena kesiapan untuk berperilaku/ *behavioral intention*. Kesiapan tersebut dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya adalah *attitude* atau

sikap, yang secara khusus disebut sebagai *environmental attitude*. Sikap peduli lingkungan dapat muncul setelah beberapa tahapan dipenuhi yaitu, pengetahuan (*knowing*), pelaksanaan (*acting*), dan kebiasaan (*habbit*) (Holil et al, 2011).

Permasalahan lingkungan hidup yang dihadapi dewasa ini merupakan konsekuensi rendahnya sikap peduli lingkungan. Berbagai upaya dilakukan untuk menekan kemungkinan berkembangnya permasalahan lingkungan yang terjadi, salah satunya melalui pendidikan (Rahmawati & Suwanda, 2015). Merujuk pada pernyataan tersebut pendidikan perlu diarahkan kepada pembentukan sikap dan perilaku peduli lingkungan. Pendidikan memiliki karakteristik sebagai proses perubahan tingkah laku yang berhubungan dengan logika, estetika, etika dan karya (Gage & Berliner, 1983).

Sikap peduli lingkungan berada pada ranah afektif hasil belajar dan dapat diinduksi melalui pembelajaran yang didesain untuk memberikan pengalaman belajar spesifik (Gage & Berliner, 1983). Desain pembelajaran spesifik merupakan salah satu cara untuk meningkatkan efektivitas sikap peduli lingkungan. Desain pembelajaran spesifik bidang studi untuk memunculkan sikap peduli lingkungan dalam pembelajaran menjadi penting untuk diterapkan di kelas pada materi yang berkaitan dengan lingkungan.



Pembelajaran spesifik bidang studi/ *Subject Specific Pedagogy (SSP)* merupakan pembelajaran yang didasarkan pada perencanaan materi spesifik bidang studi yang dikembangkan dengan tujuan spesifik, melalui pendekatan, strategi, model atau teknik yang mendukung (Ogawa, 1995). Pengembangan pembelajaran spesifik bidang studi dengan materi lingkungan, menjadi salah satu langkah pencapaian hasil belajar pada ranah afektif berupa sikap peduli lingkungan. Materi yang memuat pembelajaran lingkungan hidup terdapat pada kompetensi dasar/ KD perubahan lingkungan pada mata pelajaran Biologi di kelas X SMA. Perangkat yang bisa dikembangkan dalam SSP meliputi silabus, RPP, modul, LKS, dan instrumen evaluasinya. Pengembangan perangkat tersebut mengacu pada tujuan pembelajaran yang ditetapkan dan dianalisis ada kaitannya dengan konsep sikap peduli lingkungan dalam materi perubahan lingkungan kelas X SMA.

Sikap peduli lingkungan pada siswa dapat diukur menggunakan penilaian yang dapat menunjukkan persepsi siswa tentang dimensi-dimensi pelestarian lingkungan. Sikap peduli siswa terhadap lingkungan dapat diukur dengan menggunakan instrumen *NEP* dari Dunlap (2000). Skala *NEP* terbukti konsisten sebagai alat ukur, setelah berulang kali dicobakan dalam penelitian diberbagai negara untuk pengukuran sikap dan perilaku pro-lingkungan atau anti-lingkungan. *NEP* yang sudah direvisi memaksimalkan *content validity*, sebagai satu ukuran (Dunlap et al, 2000).. Skala *NEP* dirancang untuk mengidentifikasi lima komponen dari ekologi (Kopnina, 2011). Komponen ekologi antara lain *limits to growth*, *anti anthropocentrism*, *balance of nature*, *anti-exemptionalism*, dan *eco-crisis*. Berdasarkan lima komponen ekologi tersebut, dijabarkan menjadi 15 pernyataan yang berskala *likert*. Semakin tinggi skor, semakin tinggi pula kepedulian terhadap lingkungan. (2000)

Sikap peduli lingkungan perlu diintegrasikan dalam pendidikan di sekolah. SMA Negeri Y Karanganyar merupakan sekolah yang dipilih dalam penelitian. SMA Negeri Y Karanganyar sebagai salah satu sekolah di Kabupaten Karanganyar yang diharapkan dapat mengimplementasikan konsep pendidikan berwawasan lingkungan. Perlu adanya pengembangan *SSP* dalam mata pelajaran Biologi pada materi Perubahan Lingkungan, untuk menyiapkan siswa bersikap peduli terhadap lingkungan. Data tentang sikap peduli lingkungan, perlu diketahui dalam mengukur seberapa besar kepedulian siswa terhadap lingkungan. Skala *NEP* yang digunakan untuk mengukur kepedulian siswa kelas X IPA SMA Negeri Y Karanganyar terhadap lingkungan menunjukkan skor rata-rata 47,92 dengan 82,85% siswa berada dalam kategori cukup peduli dan 17,14 % siswa dalam kategori tidak peduli. Skor untuk setiap dimensi *NEP* dihitung dengan skala likert menunjukkan bahwa pada dimensi *limits to growth* skor rata-rata siswa sebesar 10,05; dimensi *anti anthropocentrism* sebesar 9,94; dimensi *balance of nature* sebesar 9,95; dimensi *anti-exemptionalism* sebesar 7,92 dan dimensi *eco-crisis* sebesar 10,04.

Menurut Waikato (2013), skor dari skala *NEP* <60 menunjukkan sikap peduli lingkungan yang masih kurang baik. Berdasarkan data yang diperoleh, menunjukkan belum adanya sikap peduli lingkungan yang baik, sehingga perlu dilakukan upaya untuk mempersiapkan siswa agar lebih peduli terhadap lingkungan dengan mengembangkan *SSP* pada mata pelajaran Biologi, materi perubahan lingkungan, disertai dengan penggunaan model pembelajaran yang sesuai dan diintegrasikan dalam langkah-langkah RPP. Menurut Sanjaya (2007) Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH) dalam proses pembelajaran dapat menggunakan beberapa model pembelajaran, yaitu *Problem Based Learning (PBL)*, *Contextual Teaching Learning (CTL)*, dan *Inquiry*. Model-model pembelajaran tersebut merupakan pembelajaran aktif-inovatif yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah, menggali informasi, mencari solusi dan alternatif, menarik kesimpulan, serta menerapkan di kehidupan mendatang (Sujarwo, 2011). Siswa dihadapkan kepada isu lingkungan yang ada dan siswa diberi kesempatan untuk membangun ketrampilan, menyumbangkan ide atau gagasan yang nyata terhadap isu tersebut, melalui proses pembelajaran.

Setiap model pembelajaran memiliki karakteristik dan ciri masing-masing (Sujarwo, 2011). Pemilihan model pembelajaran perlu memperhatikan empat faktor, yaitu isi dan tujuan pembelajaran, karakter pendidik, karakteristik siswa, dan lingkungan pembelajaran. Meskipun demikian, secara spesifik tidak ada model pembelajaran yang cocok untuk segala situasi, sehingga perlu adanya variasi penggunaan model pembelajaran (Sujarwo, 2011), yaitu dengan mengembangkan *SSP*.

Pengembangan *SSP* pada materi perubahan lingkungan menggunakan model pembelajaran *Problem based learning (PBL)*. *PBL* merupakan salah satu model yang sering digunakan dalam pembelajaran sains termasuk Biologi. Pembelajaran berbasis masalah ini merupakan model pembelajaran inovatif yang memberikan kondisi aktif kepada siswa, sehingga sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran dengan karakteristik siswa yang relative pasif selama pembelajaran..

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan dengan tujuan mengembangkan sebuah produk, yaitu *Subject Specific Pedagogy (SSP)*. Produk berupa *SSP* dalam penelitian digunakan untuk mengajar materi tertentu. *SSP* yang dikembangkan meliputi RPP, modul, LKS dan instrumen evaluasi pada mata pelajaran biologi materi perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah. Desain penelitian yang digunakan yaitu model pengembangan 4D (*four-D*) oleh Thiagarajan. Model ini terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*) serta pengembangan (*develop*) (Trianto, 2009). Pada tahap penyebaran (*disseminate*) tidak dilakukan karena tujuan penelitian hanya sampai pada tahap pengembangan produk.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri Y Karanganyar. Waktu kegiatan penelitian terbagi menjadi beberapa tahap mulai dari bulan Desember 2015 – Mei 2016. Populasi penelitian adalah siswa kelas X IPA SMA Negeri Y Karanganyar. Sampel dipilih dari populasi siswa dalam empat kelas. Sampel penelitian diambil dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu kelas X IPA 1 dan X IPA 2. Pengambilan sampel didasarkan atas uji normalitas dan homogenitas.

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dengan metode dokumentasi, angket dan observasi. Metode dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data dokumentasi sekolah. Metode dokumentasi dilakukan untuk mendapatkan data berupa hasil belajar biologi sebelumnya, data berupa catatan aktivitas siswa selama proses pembelajaran, data untuk pengembangan SSP berupa RPP dan LKS yang digunakan oleh guru, selain itu data nilai akhir semester gasal digunakan untuk menentukan kelas sampel dalam penelitian. Metode angket dalam penelitian ini diterapkan untuk mengetahui sikap peduli lingkungan siswa. Angket yang digunakan berupa angket NEP yang berisi lima belas pernyataan terkait sikap peduli lingkungan dan tidak peduli lingkungan yang diberikan kepada siswa. Angket yang digunakan untuk mengetahui kriteria RPP, modul, LKS dan instrumen evaluasi/penilaian yang digunakan guru dalam pembelajaran berupa angket yang berisi beberapa indikator/aspek penilaian dengan pilihan jawaban ya (+) atau tidak (-). Observasi dilakukan peneliti untuk mengetahui aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Data observasi digunakan untuk dasar pemilihan model pada perangkat SSP.

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini dimulai dari tahap *define*. Tahap *define* yang pertama dilakukan adalah analisis ujung depan. Kegiatan analisis ujung depan dilakukan untuk mengetahui dan menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan perangkat pembelajaran (SSP). Pada tahap ini dilakukan telaah materi Perubahan Lingkungan yang terdapat pada materi kelas X IPA semester genap, telaah silabus, RPP, modul, LKS dan instrumen evaluasi/penilaian sehingga diperoleh deskripsi kelebihan/ kekurangan pada perangkat pembelajaran dan pola pembelajaran yang dianggap paling sesuai. Analisis yang dilakukan selanjutnya yaitu analisis karakteristik peserta didik dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik sebelum dilakukan penelitian. Merumuskan tujuan merupakan langkah terakhir dari tahap *define*.

Tahap kedua dalam penelitian ini adalah tahap *design*. Tahap perancangan dimaksudkan untuk merancang SSP. Komponen SSP yang dikembangkan adalah RPP, modul, LKS, dan instrumen evaluasi/penilaian. Perangkat SSP yang dihasilkan pada tahap ini disebut sebagai draf I yang selanjutnya akan divalidasi pada tahap pengembangan.

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan atau *develop*. Produk SSP yang telah dirancang dan dikembangkan menjadi draf I kemudian dilakukan validasi produk SSP, revisi produk SSP, uji coba

terbatas, uji coba pada subjek penelitian, evaluasi dan penyempurnaan.

Validasi produk ditujukan untuk menilai kelayakan rancangan dan pengembangan produk sebelum diterapkan di lapangan. Aspek yang dinilai pada uji validitas adalah aspek substansi, konstruk (pembelajaran), tata bahasa dan desain yang dijabarkan dalam beberapa indikator sesuai dengan aspek penilaian. Validasi draf I dilakukan dengan memberikan angket pernyataan kepada para ahli. Ahli sebagai validator produk meliputi ahli materi ahli pembelajaran, ahli tata bahasa dan ahli desain yaitu dosen serta guru biologi.

Revisi produk dilakukan untuk memperbaiki produk yang telah melalui uji validitas. Hasil validasi dari dosen dan guru digunakan untuk merevisi produk SSP yang disusun menjadi draft II. Desain diperbaiki sesuai dengan kritik dan saran dari para ahli berkaitan dengan pengembangan produk sehingga layak diterapkan di lapangan. Revisi desain dilakukan secara mandiri berdasarkan data hasil validasi ahli.

Uji coba terbatas ini bertujuan untuk mendapatkan tanggapan dan penilaian oleh kelompok kecil siswa terhadap draf II produk SSP. Hasil dari masukan siswa digunakan untuk merevisi draft II sehingga menjadi draf III yang digunakan untuk uji coba lebih lanjut dengan subjek penelitian sesungguhnya.

Pengujian (*testing*) dilakukan setelah produk selesai dibuat dan sudah divalidasi oleh para ahli. Pengujian yang dibuat bertujuan menguji efektivitas SSP pada materi perubahan lingkungan sebagai penguatan sikap peduli lingkungan siswa dan menguji kebermanfaatan produk berbasis PBL yang disesuaikan dengan kurikulum 2013. SSP yang telah dikembangkan, diterapkan dalam pembelajaran dengan model PBL. Diakhir pembelajaran pada materi perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah, disebarkan kembali angket NEP untuk mengetahui ada tidaknya penguatan sikap peduli lingkungan dengan penerapan SSP berbasis PBL.

Data yang didapatkan pada penelitian berupa data hasil uji coba lapangan. Data yang didapatkan berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari observasi keterlaksanaan sintaks PBL selama proses pembelajaran berlangsung, dan data kuantitatif didapatkan dari pengolahan poin pernyataan dalam angket NEP yang diberikan pada subjek uji coba.

Analisis data awal digunakan untuk mengetahui sampel yang digunakan dan data-data penelitian apakah memiliki distribusi normal dan homogen. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diambil dari sampel penelitian terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan $\alpha = 0,05$ dalam program SPSS. Jika nilai sig > 0,05 maka data terdistribusi normal (Wahana Komputer, 2010). Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah variasi data yang diperoleh antar kelompok yang diuji berbeda atau tidak. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene* dengan $\alpha = 0,05$ dalam program SPSS. Jika



nilai sig > 0,05 maka data homogen (Wahana Komputer, 2010).

Analisis data untuk pengembangan SSP berasal dari lembar validasi ahli, guru biologi dan angket hasil tanggapan siswa. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan teknik analisis kuantitatif, yaitu dengan persentase (%).

$$P = \frac{\sum x_i}{\sum x} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase penilaian

$\sum x_i$ = Jumlah jawaban dari validator

$\sum x$ = Jumlah jawaban tertinggi

Cara menyusun tabel tanggapan pakar dan siswa adalah sebagai berikut:

- Menetapkan persentase tertinggi = $(5/5) \times 100\% = 100\%$
- Menetapkan persentase terendah = $(1/5) \times 100\% = 20\%$
- Menentukan rentangan persentase = $100\% - 20\% = 80\%$
- Menetapkan kelas interval = $5 - 1 = 4$
- Panjang Kelas Interval = $80\% : 4 = 20\%$

Kriteria Persentase:

20% - 40%	: Tidak Layak
41% - 60%	: Cukup Layak
61% - 80%	: Layak
81% - 100%	: Sangat Layak

Analisis data untuk sikap peduli lingkungan dilakukan dengan cara :

- Menentukan kriteria peduli lingkungan setiap siswa:

Kesiapan = skor item soal 1+ skor item soal 2+.....+skor item soal 15

Kriteria:

Sangat lemah/ sangat tidak peduli lingkungan :	15-30
Lemah/ tidak peduli lingkungan :	31-45
Cukup/ cukup peduli lingkungan:	46-60
Baik/ peduli terhadap lingkungan:	61-75

- Menentukan kriteria peduli lingkungan siswa untuk setiap dimensi NEP :

Kesiapan = skor item soal 1+ skor item soal 2+skor item soal 3

Kriteria:

Sangat lemah/ sangat tidak peduli lingkungan:	3-6
Lemah/ tidak peduli lingkungan :	7-9
Cukup/ cukup peduli lingkungan:	10-12
Baik/ peduli terhadap lingkungan:	13-15

Hasil angket awal NEP adalah 82,85% dari 70 siswa berada pada kategori cukup peduli, dengan skor rata-rata 47,92. Skor untuk setiap dimensi NEP dihitung dengan skala likert menunjukkan bahwa pada

dimensi *limits to growth* skor rata-rata siswa sebesar 10,05; dimensi *anti anthropocentrism* sebesar 9,94; dimensi *balance of nature* sebesar 9,95; dimensi *anti-exemptionalism* sebesar 7,92 dan dimensi *eco-crisis* sebesar 10,04. Hasil tersebut menunjukkan sikap peduli lingkungan siswa masih perlu dikuatkan. Setelah pembelajaran dengan SSP dilakukan, sikap peduli lingkungan siswa diukur lagi menggunakan angket NEP. Hasil dari angket akhir NEP dibandingkan dengan hasil angket awal NEP.

Analisis akhir dari data yang diperoleh dengan uji statistika *non-parametrik*, yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan. Uji *Wilcoxon* digunakan dalam penelitian ini untuk menganalisis hasil-hasil pengamatan yang berpasangan dari dua data apakah berbeda atau tidak. *Wilcoxon signed Rank test* ini digunakan untuk data bertipe interval atau ratio, namun datanya tidak mengikuti distribusi normal.

Langkah-langkah pengujian dengan menggunakan Uji *Wilcoxon* adalah sebagai berikut:

- Menentukan tingkat signifikansi sebesar $\alpha = 5\%$ Tingkat signifikansi 0.05% atau 5% artinya kemungkinan besar hasil penarikan kesimpulan memiliki probabilitas 95% atau toleransi kesalahan 5%.

- Menghitung Uji *Wilcoxon*

$$Z = \frac{T - \left[\frac{1}{4N(N+1)} \right]}{\sqrt{\frac{1}{24N(N+1)(2N+1)}}$$

N = banyak data yang berubah setelah diberi perlakuan berbeda

T = jumlah renking dari nilai selisih yang negative (apabila banyaknya selisih yang positif lebih banyak dari banyaknya selisih negatif)

Z = jumlah ranking dari nilai selisih yang positif (apabila banyaknya selisih yang negatif > banyaknya selisih yang positif)

- Kriteria Pengambilan Keputusan

- $H_0 : d = 0$ (tidak ada perbedaan diantara dua perlakuan yang diberikan)
- $H_1 : d \neq 0$ (ada perbedaan diantara dua perlakuan yang diberikan)

(Dengan d menunjukkan selisih nilai antara kedua perlakuan).

- Nilai sig = ... < $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak
- Nilai sig = ... > $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

3. HASIL

Karakteristik SSP berbasis PBL pada materi perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah terdapat pada integrasi tahapan pembelajaran berbasis masalah dan penyisipan nilai-nilai lingkungan dalam produk yang dihasilkan yaitu terdiri dari *fase 1 : meeting the problem* (penemuan masalah), *fase 2 : problem analysis and learning issue* (analisis masalah dan isu yang berkembang), *fase 3 : discovery and reporting* (pencarian literatur atau sumber terkait sebagai bekal penyelesaian masalah/penyajian solusi),

fase 4 : solution presentation and reflection (pemecahan masalah dan penyajian solusi), *fase 5 : overview, integration and evaluation* (membangun konsep keilmuan melalui proses pemecahan masalah dan evaluasi).

Desain awal RPP berbasis *PBL* meliputi beberapa komponen seperti, identitas, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, materi pokok, pendekatan, metode, media, alat pembelajaran, sumber pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran dan penilaian. Pengembangan dalam penelitian ini dilakukan pada komponen langkah-langkah pembelajaran dalam RPP yaitu dengan memasukkan sintaks *PBL* menurut Oon-Seng Tan (2003). Kegiatan yang direncanakan dalam RPP meliputi tiga kegiatan yaitu topik tentang keseimbangan dan perubahan lingkungan pada kegiatan satu, akumulasi bahan pencemar pada kegiatan dua dan daur ulang limbah pada kegiatan tiga. RPP yang disusun untuk empat kali pertemuan disesuaikan dengan silabus kurikulum 2013 dari pemerintah yang mengamanatkan penyelesaian pembahasan materi perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah selama enam jam pelajaran. Alokasi waktu 6 JP tersebut terbagi dalam empat kali pertemuan yaitu 2 JP pertama digunakan untuk menyelesaikan kegiatan pertama dengan topik keseimbangan dan perubahan lingkungan sesuai dengan sintaks *PBL* mulai dari fase 1 sampai dengan fase 5. 1 JP untuk menyelesaikan kegiatan kedua dengan topik akumulasi bahan pencemar hingga fase 3 yaitu *discovery and reporting*. Penyempurnaan langkah pembelajaran pada pertemuan kedua dilakukan pada pertemuan ke 3 dengan alokasi waktu 20 menit dari 2 JP, dilanjutkan dengan pelaksanaan kegiatan ke-3 dengan topik daur ulang limbah sampai pada fase terakhir dalam sintaks *PBL*. 1 JP pada pertemuan keempat digunakan untuk refleksi dan penyampaian tambahan materi terkait dengan pelestarian lingkungan.

Sistem penilaian yang dicantumkan dalam RPP meliputi penilaian kognitif, afektif dan psikomotor yang pembuatannya disesuaikan dengan indikator perubahan lingkungan. Pengembangan RPP juga dilengkapi dengan lembar observasi penilaian afektif dan psikomotor, sebagaimana menurut Niron (2009) tentang efektifitas RPP yang sangat dipengaruhi beberapa prinsip perencanaan pembelajaran yang meliputi, perencanaan pembelajaran harus berdasarkan kondisi siswa, perencanaan pembelajaran harus berdasarkan kurikulum yang berlaku, perencanaan pembelajaran harus memperhitungkan waktu yang tersedia, perencanaan pembelajaran harus merupakan urutan kegiatan pembelajaran yang sistematis, perencanaan pembelajaran bila perlu dilengkapi dengan lembar kerja/ tugas dan atau lembar observasi, perencanaan pembelajaran harus bersifat fleksibel, perencanaan pembelajaran harus berdasarkan pada pendekatan sistem yang mengutamakan keterpaduan antara tujuan/kompetensi, materi, kegiatan belajar dan evaluasi.

Penyisipan nilai-nilai lingkungan yang meliputi lima dimensi dari *New Ecological Paradigm* dalam RPP dituangkan dalam setiap kegiatannya.

Pada kegiatan pertama tentang keseimbangan dan perubahan lingkungan disisipkan nilai lingkungan berupa dimensi *balance of nature* agar siswa menyadari pentingnya keseimbangan lingkungan dan tergerak untuk senantiasa menjaga keseimbangan lingkungan, selain itu juga disisipkan nilai lingkungan berupa dimensi *eco crisis* agar siswa mengetahui dampak yang terjadi akibat perubahan lingkungan dengan berbagai masalah lingkungan yang disajikan pada kegiatan pertama. Penyisipan nilai lingkungan pada kegiatan kedua dengan topik akumulasi bahan pencemar terletak pada dimensi *limit to growth*, dengan harapan dapat menumbuhkan kesadaran siswa bahwa lingkungan yang terlanjur rusak karena pencemaran akan sulit pulih seperti sedia kala. Penyisipan nilai lingkungan pada kegiatan tiga dengan topik daur ulang limbah terletak pada dimensi *anti-anthropocentrism* dan *anti-exemptionalism*, untuk menumbuhkan kesadaran siswa bahwa perilaku egois dalam pemanfaatan sumber daya alam di lingkungan akan berdampak negatif dan penggunaan teknologi yang tidak bijaksana juga dapat mengancam kelestarian lingkungan.

Modul berbasis *PBL* bertemakan perubahan lingkungan dibuat dan dikembangkan baik untuk siswa maupun guru meliputi, desain cover dan desain isi dengan format : lembar identitas modul, kata pengantar, karakteristik modul guru (khusus untuk modul guru), daftar isi, lembar kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator, petunjuk penggunaan modul, bagan konsep, lembar pembagian sub tema (kegiatan 1 dan 2 yang masing-masing terdiri dari keseluruhan langkah model pembelajaran *PBL*), rekomendasi langkah pembelajaran (khusus untuk modul guru), *fase 1 : meeting the problem* (berisi artikel tentang berbagai permasalahan), *fase 2 : problem analysis and learning issue* (merupakan lembar jelajah masalah), *fase 3 : discovery and reporting* (berisi materi sebagai salah satu literatur yang dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memecahkan permasalahan), *fase 4 : solution presentation and reflection* (berisi lembar perumusan solusi yang dibuat siswa), *fase 5 : overview, integration and evaluation* (berisi lembar penulisan kesimpulan, penemuan konsep dan umpan balik), lembar catatan penting, latihan soal, latihan soal sekaligus pembahasan serta pedoman penskoran (khusus untuk modul guru), glosarium, daftar pustaka dan identitas penulis.

Karakteristik LKS berbasis *PBL* yang dibuat dan dikembangkan terbagi menjadi 3 kegiatan pembelajaran. LKS pertama untuk kegiatan analisis perubahan dan pencemaran lingkungan, LKS kedua untuk kegiatan akumulasi bahan pencemar dan LKS ketiga untuk kegiatan analisis pengelolaan dan daur ulang limbah. Ketiga kegiatan dalam LKS ini dikembangkan dengan langkah pembelajaran *PBL* yang terdiri dari lima tahapan/fase yaitu *meeting the problem, problem analysis and learning issue,*



discovery and reporting, solution presentation and reflection dan overview, integration and evaluation.

Karakteristik Instrumen Penilaian berbasis *PBL* yang dibuat dan dikembangkan terbagi menjadi dua bagian yang berupa instrument penilaian *pretest* dan *posttest*. Pembuatannya disesuaikan dengan indikator pembelajaran. Maing-masing terdiri dari lima butir soal essay dengan tingkatan kognitif dari taksonomi *bloom* yang bervariasi, mulai dari C2 hingga C6. Soal *pretest* dan *posttest* dibuat untuk mengetahui kemampuan kognitif awal dan akhir siswa yaitu sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan produk *SSP* berbasis *PBL*.

Hasil yang didapatkan dari uji validasi mendapat nilai yang baik sehingga secara keseluruhan mendapatkan kriteria yang layak hingga sangat layak untuk digunakan atau diterapkan dalam pembelajaran. Hasil uji validasi untuk RPP dari aspek substansi sebesar 85,7% dengan kriteria sangat layak, aspek pembelajaran sebesar 85,7% dengan kriteria sangat layak dan penilaian dari guru biologi sebesar 90% dengan kriteria sangat layak. Hasil uji validasi untuk modul berbasis *PBL* dari aspek substansi sebesar 86,7% dengan kriteria sangat layak, aspek pembelajaran sebesar 88,5% dengan kriteria sangat layak, aspek tata bahasa sebesar 74,7% dengan kriteria layak, aspek desain sebesar 72,7% dengan kriteria layak dan penilaian modul berbasis *PBL* dari guru biologi sebesar 87,5% dengan kriteria sangat layak. Hasil uji validasi untuk LKS berbasis *PBL* dari aspek substansi sebesar 88% dengan kriteria sangat layak, aspek pembelajaran sebesar 90,7% dengan kriteria sangat layak dan penilaian LKS berbasis *PBL* dari guru biologi sebesar 84,2% dengan kriteria sangat layak. Hasil uji validasi untuk instrument penilaian dari aspek substansi sebesar 90,7% dengan kriteria sangat layak, aspek pembelajaran sebesar 93,8% dengan kriteria sangat layak dan penilaian instrumen penilaian dari guru biologi sebesar 88,5% dengan kriteria sangat layak. *SSP* berbasis *PBL* dinyatakan layak dari berbagai aspek penilaian oleh para ahli/*expert judgement* untuk diterapkan dalam uji coba terbatas maupun uji coba lapangan.

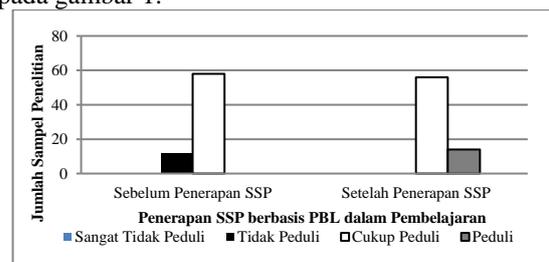
Hasil uji coba terbatas yang diikuti oleh enam siswa dan satu guru untuk menilai modul dan LKS sebagaimana ditunjukkan dalam tabel 4.7 dengan 81,33% pada kriteria layak dan 86% pada kategori sangat layak diberikan oleh siswa dan guru dalam penilaian modul. Persentase 84% pada kategori sangat layak dan 79% pada kategori layak diberikan oleh siswa dan guru dalam penilaian LKS. Modul dan LKS yang telah mendapatkan penilaian dari responden siswa dan guru dari uji coba terbatas dinyatakan layak untuk digunakan lebih lanjut dalam uji coba lapangan.

SSP berbasis *PBL* yang digunakan dalam uji coba lapangan mendapat respon positif dari siswa kelas X IPA SMA Negeri Y Karanganyar dan dapat digunakan dengan baik selama proses pembelajaran berlangsung. Basis *PBL* yang digunakan dalam pengembangan *SSP* mampu membuat siswa lebih memahami permasalahan lingkungan yang terjadi, lebih terbuka untuk menggali berbagai sumber terkait

permasalahan lingkungan, tergerak untuk melakukan identifikasi fenomena kerusakan lingkungan, berusaha mengidentifikasi dampak dan mencari solusi dari permasalahan yang terjadi.

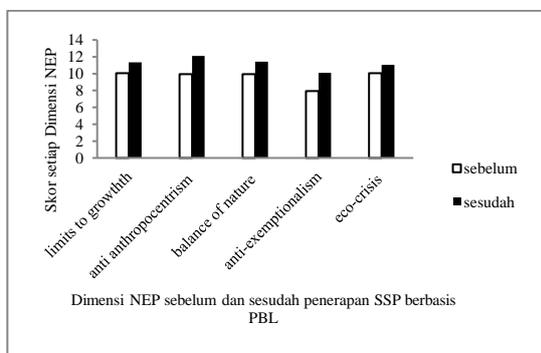
Hasil yang didapatkan dari uji *Wilcoxon* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan sikap peduli lingkungan sebelum dan sesudah penerapan *SSP* berbasis *PBL* menyatakan $\text{sig.} = 0,000 < \alpha = 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. H_1 menyebutkan bahwa terdapat perbedaan hasil angket *NEP* untuk pengukuran sikap peduli lingkungan siswa sebelum dan sesudah diterapkan produk *SSP* berbasis *PBL* dalam pembelajaran di kelas X IPA SMA Negeri Y Karanganyar. Perbedaan yang dapat dilihat dari peningkatan skor rata-rata untuk seluruh sampel penelitian dari 47,92 menjadi 55,98 dengan kategori cukup peduli terhadap lingkungan. Peningkatan skor *NEP* dari keseluruhan dimensi mengindikasikan adanya peran penggunaan *SSP* berbasis *PBL* dalam menguatkan sikap peduli lingkungan siswa.

Menurut Waikato (2013), sikap peduli lingkungan yang baik ditunjukkan dengan skor dari skala *NEP* yang lebih dari 60, sedangkan skor sebesar 46-60 memiliki kriteria cukup peduli lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan kriteria peduli lingkungan siswa setelah penerapan produk *SSP* berbasis *PBL* berada dalam kategori cukup peduli lingkungan, yang berarti bahwa peningkatan skor secara keseluruhan tidak diikuti dengan peningkatan kriteria peduli lingkungan dari cukup peduli menjadi peduli terhadap lingkungan. Peningkatan kriteria peduli lingkungan yang dapat dilihat dari penelitian ini adalah hilangnya kriteria sikap peduli lingkungan yang rendah/lemah sebelum diterapkannya produk *SSP* berbasis *PBL*. Terdapat 12 siswa dari keseluruhan sampel penelitian yaitu 70 siswa yang berada dalam kategori tidak peduli lingkungan dan 58 dari 70 siswa berada dalam kategori cukup peduli lingkungan sebelum diterapkannya produk *SSP* berbasis *PBL*. Setelah produk *SSP* berbasis *PBL* diterapkan dalam pembelajaran dikelas terjadi peningkatan kategori peduli lingkungan yaitu sebanyak 14 dari 70 siswa berada dalam kategori baik/peduli terhadap lingkungan dan 56 dari 70 siswa berada dalam kategori cukup peduli lingkungan, yang berarti bahwa tidak ada siswa yang berada dalam kategori lemah/tidak peduli terhadap lingkungan setelah diterapkannya produk *SSP* berbasis *PBL*. Terjadinya penguatan sikap peduli lingkungan setelah diterapkannya produk *SSP* berbasis *PBL* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Penguatan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Setelah Penerapan *SSP* berbasis *PBL* dalam Pembelajaran

Penguatan sikap peduli lingkungan dalam penelitian ini selain dapat dilihat dari rata-rata kenaikan skor *NEP* secara keseluruhan, juga dapat dilihat dari skor setiap dimensi *NEP* yang mengalami kenaikan. Skor rata-rata siswa pada dimensi *limits to growth* sebelum penerapan *SSP* berbasis *PBL* sebesar 10,05 menjadi 11,33 dalam kategori cukup peduli lingkungan ; dimensi *anti anthropocentrism* sebesar 9,94 dalam kategori tidak peduli lingkungan menjadi 12,09 dengan kategori cukup peduli lingkungan ; dimensi *balance of nature* sebesar 9,95 dalam kategori tidak peduli lingkungan menjadi 11,41 dengan kategori cukup peduli lingkungan; dimensi *anti-exemptionalism* sebesar 7,92 dalam kategori tidak peduli lingkungan menjadi 10,08 dengan kategori cukup peduli lingkungan dan dimensi *eco-crisis* sebesar 10,04 menjadi 11,04 dalam kategori cukup peduli lingkungan (gambar 2).



Gambar 2. Penguatan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Setelah Penerapan *SSP* berbasis *PBL* dalam Pembelajaran dilihat dari 5 Dimensi *NEP*

Dimensi *anti-exemptionalism* sebelum penerapan *SSP* berbasis *PBL* memiliki skor yang paling rendah diantara skor pada empat dimensi lainnya. Pengembangan *SSP* yang dilakukan berusaha menguatkan sikap peduli lingkungan siswa pada dimensi ini, dengan memasukkan nilai-nilai lingkungan dalam produk diantaranya nilai kebijaksanaan dalam pengelolaan lingkungan.

Tahapan *PBL* dalam pengembangan produk selain dapat menguatkan sikap peduli lingkungan juga dapat meningkatkan aspek kognitif siswa. Kenaikan nilai *pretest posttest* kognitif dari sampel penelitian diuji dengan uji statistika *non parapetrik* yaitu uji *Wilcoxon*, untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kemampuan kognitif sebelum dan sesudah penerapan *SSP* berbasis *PBL*. Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan $\text{sig} = 0,000 < \alpha = 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima.

H_1 menyebutkan bahwa terdapat perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* pada sampel penelitian dengan diterapkannya produk *SSP* berbasis *PBL* dalam pembelajaran di kelas X IPA SMA Negeri Y Karanganyar. Perbedaan yang dapat dilihat dari peningkatan nilai rata-rata untuk seluruh sampel penelitian dari 67,28 menjadi 80,07. Hasil ini

menunjukkan pemahaman siswa tentang lingkungan semakin kuat setelah penerapan *SSP* berbasis *PBL*.

Kesiapan seseorang untuk peduli terhadap lingkungan dalam *Theory of Planned Behaviour* dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya adalah *attitude* atau sikap, yang secara khusus disebut sebagai *environmental attitude* (Ajzen, 2001). Sikap peduli lingkungan dapat muncul setelah beberapa tahapan dipenuhi yaitu, pengetahuan (*knowing*), pelaksanaan (*acting*), dan kebiasaan (*habbit*) (Holil *et al*, 2011).

Rata-rata kenaikan skor *NEP* secara keseluruhan yang masih dalam kategori cukup peduli menurut Waikato (2013), dikarenakan berbagai keterbatasan yang tidak bisa diminimalisir dalam penelitian. Keterbatasan tersebut diantaranya adalah singkatnya waktu penelitian yang hanya 5 kali pertemuan untuk menyelesaikan satu materi terkait lingkungan, sehingga tahapan yang terpenuhi untuk penguatan sikap peduli lingkungan hanya sampai pada tahap pengetahuan (*knowing*) dan pelaksanaan (*acting*), sedangkan tahap ketiga dalam penguatan sikap peduli lingkungan yang berupa pembiasaan (*habbit*) tidak bisa dilaksanakan dalam penelitian ini.

4. SIMPULAN

Karakteristik *SSP* berbasis *PBL* pada materi perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah terdapat pada integrasi tahapan pembelajaran berbasis masalah dan penyisipan dimensi *new ecological paradigm* dalam produk yang dihasilkan. Pengembangan *Subject Specific Pedagogy* berbasis *PBL* yang meliputi RPP, modul, LKS dan instrument penilaian dengan model pengembangan 4D Thiagarajan telah melalui tahap validasi oleh ahli dan uji coba terbatas pada responden dan dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Penggunaan *SSP* berbasis *PBL* dalam proses pembelajaran dikelas dinyatakan efektif untuk menguatkan sikap peduli lingkungan siswa, yang ditunjukkan dengan kenaikan skor *NEP* awal sebesar 47,92 menjadi 55,98. Data awal 82,85% siswa berada dalam kategori cukup peduli lingkungan dan 17,14 % siswa dalam kategori tidak peduli lingkungan dapat naik dalam kategori peduli lingkungan dengan persentase sebesar 19,99% dan 79,99 % siswa dalam kategori cukup peduli lingkungan. Terdapat perbedaan skor *NEP* sebelum dan sesudah diterapkannya *SSP* berbasis *PBL* dalam pembelajaran yang ditunjukkan dengan hasil uji statistika *Wilcoxon* $\text{sig} = 0,000 < \alpha = 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. H_1 menyebutkan bahwa terdapat perbedaan skor *NEP* untuk pengukuran sikap peduli lingkungan siswa sebelum dan sesudah diterapkan produk *SSP* berbasis *PBL* dalam pembelajaran di kelas X IPA SMA Negeri Y Karanganyar.



5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih pada dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aini, M. H., Rachmadiarti, F., & Prastiwi, M. S. (2014, Agustus). Penguasaan Konsep Lingkungan dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMA Adiwiyata Mandiri di Kabupaten Mojokerto. *ejournal.unesa.ac.id*, 3(3), 479-484.
- Ajzen, I. (2001). The Theory of Planned Behaviour. *Journal of Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 179-211.
- Azwar, S. (2012). *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dunlap, R. E., Liere, K. D., Mertig, A. G., & Jones, R. E. (2000). Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm :A Revised NEP Scale. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425-442.
- Gage, N. L., & Berliner, D. (1983). *Educational Psychology*. Boston: Houghton Mifflin, USA.
- Holil, A., Handoyo, P., Mustika K S, M., Jatningsih, O., Wasis, & Soeryanto. (2011). *Bunga Rampai Pendidikan Karakter: Strategi Mendidik Generasi Masa Depan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Kopnina, H. (2011). Applying The New Ecological Paradigm Scale in the Case of Environmental Education: Qualitative Analysis of The Ecological Worldview of Dutch Children. *Journal of Peace Education and Social Justice*, 5(3), 374-388.
- Rahmawati, I., & Suwanda, I. M. (2015). Upaya Pembentukan Perilaku Peduli Lingkungan Siswa Melalui Sekolah Adiwiyata di SMP N 28 Surabaya. *Kajian Moral dan Kewarganegaraan*, 1, pp. 71-88. Surabaya.
- Scott, W. (2015, February). Public Understanding of Sustainable Development: Some Implications for Education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10(2), 235-246.
- Soemarwoto, O. (2001). *Atur Diri Sendiri Paradigma Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarwo. (2011). *Model-model Pembelajaran Suatu Strategi Mengajar*. Yogyakarta: Venus Gold Press.
- Tan, O.-S. (2003). *Problem-Based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in the 21st Century*. Singapore: Cengage Learning.
- Trianto. (2012). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahana Komputer. (2010). *Panduan Alikatif & Solusi (PAS) Mengolah Data Statistik Hasil Penelitian dengan SPSS 17*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Waikato, R. C. (2013). *Analysis of The NEP Result*. -: www.waikatoregion.govt.nz.

Penanya:

Kariyati, M.Pd (SMA Negeri 1 Jorong)

Pertanyaan:

- Jika SPL rendah bagaimana kondisi sekolah tersebut?
- bagaimana dengan sikap peduli lingkungannya?
- untuk modul, bagaimana cara penerapannya?
- setelah dilaksanakannya penelitian apakah ada pemantauan kembali ?

Jawaban:

- Kondisi Sekolah
Bukan sekolah adiwiyata
Sarana dan prasarana memenuhi / mendukung Lingkungan sekolah strategis untuk mengeksplere kepedulian siswa terhadap masalah lingkungan.
- Sikap peduli siswa
Lemah, berdasarkan penilaian instrumen NEP Cara pandang siswa terhadap lingkungan masih dalam kategori tidak peduli dan cukup peduli.
- Cara penerapan SIP :
RPP, Modul, LKS (inti penilaian)
Menggunakan perangkat tersebut dalam pembelajaran dalam waktu 8 jam pelajaran disertai praktikum yang mendukung (yaitu dengan study kasus dan problem solving assesment modul)
Penerapan SSP dilakukan dalam 4x pertemuan dan dilakukan pengamatan.
- Tidak dilakukan pemantauan kembali setelah penelitian, karena sekolah memiliki silabus pencapaian materi-materi setelah penelitian dilakukan.