

**PENGEMBANGAN LKPD IPA BERBANTUAN DIAGRAM VEE
DENGAN PENDEKATAN *AUTHENTIC INQUIRY LEARNING***

ARTIKEL SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



Oleh:

Sofyan Dwi Nugroho

NIM. 12315244002

**JURUSAN PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2016

PENGEMBANGAN LKPD IPA BERBANTUAN DIAGRAM VEE DENGAN PENDEKATAN *AUTHENTIC INQUIRY LEARNING*

THE DEVELOPMENT OF SCIENCE STUDENT WORKSHEETS AIDED DIAGRAM VEE WITH AUTHENTIC INQUIRY LEARNING APPROACH

Oleh: Sofyan Dwi Nugroho, Allesius Maryanto, M.Pd., dan Putri Anjarsari, M.Pd.

FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Email: sofyandwinugroho@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan LKPD IPA berbantuan diagram Vee dengan pendekatan *authentic inquiry learning*, mengetahui peningkatan keterampilan *problem solving* serta sikap peduli lingkungan peserta didik dengan menggunakan LKPD yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* dengan mengadaptasi langkah-langkah 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Hasil penelitian pengembangan LKPD IPA berdasarkan penilaian dosen ahli dan guru IPA ditinjau dari kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan memperoleh kategori sangat baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. LKPD IPA hasil pengembangan dapat meningkatkan keterampilan *problem solving* dibuktikan dengan *gain score* sebesar 0,79 dengan kategori tinggi. LKPD IPA juga telah terbukti meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik dibuktikan berdasarkan angket diperoleh persentase 69,92% dengan kategori cukup meningkat menjadi 88,75% dengan kategori sangat baik.

Kata Kunci: LKPD IPA, *authentic inquiry learning*, *problem solving*, sikap peduli lingkungan

Abstract

This research aims to determine the feasibility of science student worksheets aided diagram Vee with authentic inquiry learning approach and the increase in problem solving skill and environmental awareness of student using student worksheet developed. This research is a Research and Development adapted 4D stages (Define, Design, Develop, Disseminate). This research involves eligibility validation assessor for science student worksheet. The result of developed worksheet based on the assessment by the expert lecturers and science teachers review from feasibility of the content, language, presentation and graphic obtained very good category so it is feasible to be used in science learning. Science student worksheet can improve problem solving ability which is evidenced by the gain score of 0.79 with the high category. Science student worksheet also can improve the environmental awareness attitude of students which proven by the questionnaire of the environmental awareness obtained by percentage of 69.92% with enough category increased to 88.75% with very good categories

Key words: science student worksheet, *authentic inquiry learning*, *problem solving skill*, *environmental awareness*

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA menurut Asih (2014: 24) pada hakikatnya memiliki empat unsur utama yaitu sikap, proses, produk, dan aplikasi. Dalam pembelajaran IPA keempat unsur tersebut diharapkan dapat muncul sehingga peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh. Memasuki zaman globalisasi, dimana setiap individu dituntut untuk melakukan pekerjaan secara cepat dan tepat dengan kemampuan yang

tinggi dalam memutuskan setiap tindakan, maka diperlukan adanya kualitas dan keterampilan yang mumpuni sehingga mampu bersaing dengan baik dimasa depan. Keterampilan yang dimaksudkan adalah keterampilan *problem solving* yang merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik, karena sangat diperlukan untuk keberlangsungan hidup di abad 21 ini.

Heuvelen dalam Asri Widowati (2015: 1) menyampaikan bahwa hasil survei yang dilakukan

American Institute of Physics di Amerika Serikat menunjukkan bahwa kompetensi yang paling sering digunakan oleh pekerja adalah kompetensi memecahkan masalah (*problem solving*), bekerja sama dalam tim (*team work*), dan berkomunikasi. Sebagaimana hasil survei yang dilakukan oleh *Council of Science and Technology* di Inggris menunjukkan bahwa sekitar 30% pekerja menggunakan sains dalam beberapa aspek pekerjaannya dan keterampilan yang sangat dibutuhkan pada berbagai profesi atau keahlian adalah keterampilan *problem-solving*. Tidak hanya keterampilan saja, sikap juga perlu ditanamkan pada diri peserta didik, salah satu sikap yang sangat perlu dikembangkan adalah sikap peduli lingkungan. Sikap peduli lingkungan perlu dikembangkan karena saat ini banyak terjadi kerusakan lingkungan dimana-mana, banyak surat kabar memuat berita tentang bencana banjir, tanah longsor dan kekurangan air bersih, yang mayoritas merupakan akibat ulah manusia. Maka sangat diperlukannya sikap peduli lingkungan pada diri peserta didik.

Berdasarkan hal tersebut, maka keterampilan *problem solving* dan sikap kepedulian terhadap lingkungan harus dibangun sejak dini. Salah satu upaya untuk menanamkan keterampilan *problem solving* dan sikap peduli lingkungan adalah melalui jalur pendidikan. Mata pelajaran yang berpotensi dapat menerapkan pemecahan masalah dan kebiasaan peduli terhadap lingkungan dalam setiap pembelajaran yang dilakukan adalah mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Materi yang cocok untuk meningkatkan keterampilan *problem solving* dan sikap peduli lingkungan dalam

pembelajaran IPA adalah materi pencemaran lingkungan.

Keterampilan *problem solving* dan sikap peduli lingkungan agar dapat dibelajarkan kepada peserta didik, maka diperlukan pendekatan yang sesuai. Pendekatan pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik agar aktif dalam proses pembelajaran dan mampu memecahkan suatu permasalahan yang muncul di sekitar mereka atau muncul dari pengalaman nyata (*real experience*), sehingga mampu meningkatkan keterampilan *problem solving* dan sikap peduli lingkungan adalah dengan pendekatan *authentic inquiry learning*.

Pendekatan *authentic inquiry learning* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang mengabungkan antara *authentic learning* dan *inquiry learning*. *Authentic learning* merupakan pembelajaran yang berfokus pada dunia nyata, masalah yang kompleks dan mencari solusi menggunakan kegiatan berbasis masalah maupun studi kasus (Lombardi, 2007: 2). *Inquiry* merupakan kegiatan pembelajar yang melibatkan seluruh kemampuan peserta didik untuk mempelajari fenomena alam dengan mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri dan semangat layaknya ilmuan (W. Gulo, 2008: 85). Berdasarkan keterkaitan kedua pendekatan ini dalam pembelajaran IPA, maka dapat dikolaborasikan menjadi pendekatan *authentic inquiry learning*.

Salah satu cara untuk membantu terlaksananya *authentic inquiry learning* adalah dengan mengembangkan suatu bahan ajar. Hendro Darmodjo (1992: 39) menjelaskan bahwa salah

satu bahan ajar yang dapat digunakan guru untuk meningkatkan keterlibatan siswa atau aktivitas siswa dalam proses pembelajaran adalah “Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)”. Supaya peserta didik lebih terbantu dalam melakukan kegiatan inquiry, maka dalam penyusunan LKPD IPA ditambahkan dengan diagram Vee yang sesuai dengan tahapan dalam inquiry. Menurut Sukisman (2005: 4) diagram Vee dapat memberikan suatu gambaran kepada peserta didik antara teori dan praktik (*thinking* dan *doing*) sehingga melalui diagram ini diharapkan peserta didik dapat terbantu dalam membandingkan antara prediksi jawaban yang sudah diuji dengan teori atau konsep yang sudah dimiliki sehingga peserta didik terbantu dalam menemukan suatu konsep dengan lebih efisien.

Berdasarkan alasan yang telah dipaparkan LKPD IPA yang dikembangkan mengambil tema “keprihatinanku terhadap air sungai di sekitarku” karena tema “keprihatinanku terhadap air sungai disekitarku” memungkinkan peserta didik untuk diajak melakukan penyelidikan secara nyata di lingkungan sekitar sekolah. Sehingga peserta didik menjadi semakin terbiasa memecahkan masalah yang mereka temukan dalam kehidupan sehari-hari agar terwujud pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) mengetahui kelayakan produk LKPD IPA berbantuan diagram Vee dengan pendekatan *authentic inquiry learning* untuk meningkatkan keterampilan *problem solving* dan sikap peduli lingkungan peserta didik menurut dosen ahli dan guru IPA; (2) mengetahui peningkatan keterampilan *problem solving* setelah menggunakan LKPD IPA berbantuan diagram

authentic inquiry learning; (3) mengetahui peningkatan sikap peduli lingkungan peserta didik menggunakan LKPD IPA berbantuan diagram Vee dengan pendekatan *authentic inquiry learning*.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R & D).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMP N 6 Imogiri dan dilakukan pada bulan November 2015.

Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah 3 dosen ahli dan 3 guru IPA sebagai validator; serta peserta didik sebanyak 28 kelas VII F SMP N 6 Yogyakarta sebagai responden. Objek penelitian adalah LKPD IPA hasil pengembangan.

Prosedur

Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian pengembangan model 4D meliputi empat tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan diseminasi (*disseminate*). Pada tahap *define* dilakukan dengan analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Pada tahap *design* dilakukan pemilihan bahan ajar, pemilihan format, penyusunan instrumen dan rancangan awal. Tahap *develop* (pengembangan) meliputi tahap penilaian ahli (validasi oleh dosen ahli dan guru IPA), dan uji coba lapangan. Pada tahap *disseminate* (penyebaran) hanya dilakukan secara terbatas, mengingat ranah penelitian R & D sangat luas.

Teknik Analisis Data

Analisis data validasi dan respon peserta didik dilakukan dengan menghitung skor rata-rata, skor rata-rata kemudian dikonversi menjadi lima kategori yang tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Konversi Empat Kategori

No.	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1.	$X \geq 3$	A	Sangat baik
2.	$3,00 > X \geq 2,50$	B	Baik
3.	$2,50 > X \geq 2,00$	C	Cukup Baik
4.	$X < 2,00$	D	Kurang

(Sumber: Djemari Mardapi ,2008: 123)

Analisis data keterlaksanaan *authentic inquiry learning* menggunakan persentase keterlaksanaan pendekatan *authentic inquiry learning* yang tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Keterlaksanaan Pendekatan *Authentic Inquiry Learning*

No	Persentase Ketuntasan	Kategori
1.	$x > 80$	Sangat Baik
2.	$60 < x \leq 80$	Baik
3.	$40 < x \leq 60$	Cukup
4.	$20 < x \leq 40$	Kurang
5.	$x \leq 20$	Sangat Kurang

(Sumber: Eko Putro Widoyoko, 2012: 242)

Analisis data *pretest-posttest* keterampilan *problem solving* juga dilakukan dengan *gain score* dengan konversi seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Nilai Kuantitatif ke Nilai Kualitatif

Nilai Kuantitatif	Nilai Kualitatif
$(<g>) > 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq (<g>) \geq 0,3$	Sedang
$(<g>) < 0,3$	Rendah

(Sumber: Hake, 1999:1)

Analisis data observasi keterampilan *problem solving* dilakukan dengan dengan konversi persentase peningkatan keterampilan *problem solving* seperti yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Konversi Persentase Peningkatan Keterampilan *Problem Solving*

No	Persentase Ketuntasan	Kategori
1.	$85 < X \leq 100$	Sangat Baik
2.	$75 < X \leq 85$	Baik
3.	$65 < X \leq 75$	Cukup
4.	$54 < X \leq 65$	Kurang
5.	$0 \leq X \leq 54$	Sangat Kurang

(Sumber: Ngalm Purwanto, 2002: 102)

Analisis angket sikap peduli lingkungan dilakukan dengan dengan konversi persentase peningkatan sikap peduli lingkungan seperti yang disajikan pada Tabel 5.

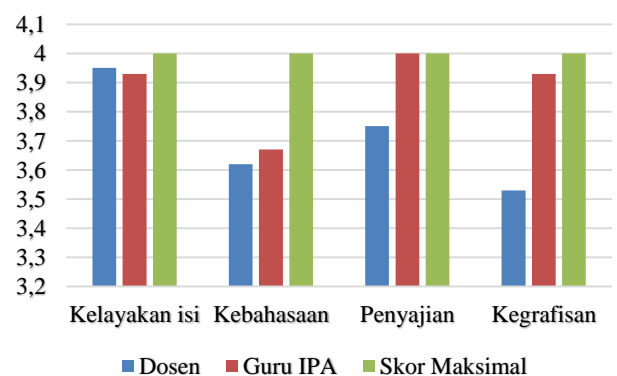
Tabel 4. Konversi Persentase Peningkatan Sikap Peduli Lingkungan

No	Persentase Ketuntasan	Kategori
1.	$85 < X \leq 100$	Sangat Baik
2.	$75 < X \leq 85$	Baik
3.	$65 < X \leq 75$	Cukup
4.	$54 < X \leq 65$	Kurang
5.	$0 \leq X \leq 54$	Sangat Kurang

(Sumber: Ngalm Purwanto, 2002: 102)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN Kelayakan LKPD IPA Hasil Pengembangan

Kelayakan LKPD IPA yang dikembangkan divalidasi oleh tiga orang dosen ahli dan tiga orang guru IPA sebagai validator. Adapun aspek penilaian yang dinilai oleh dosen ahli dan guru IPA adalah kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Berikut ini hasil validasi LKPD IPA oleh dosen ahli dan guru IPA disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Batang Hasil Validasi Dosen Ahli dan Guru IPA

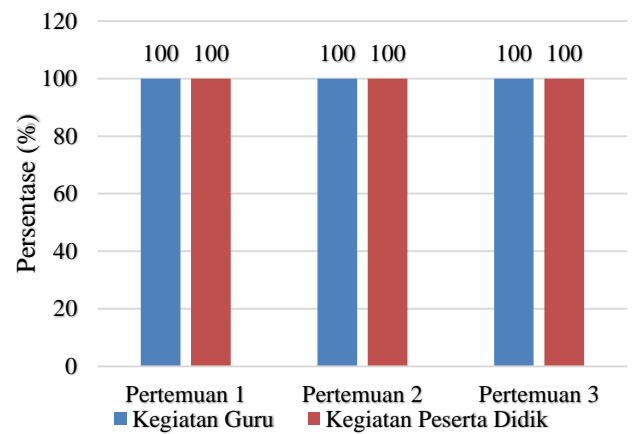
Berdasarkan keseluruhan skor penilaian produk LKPD IPA hasil pengembangan oleh validator mendapatkan skor 3,79 dari skor maksimal 4 dengan kategori sangat baik (A) layak untuk digunakan dan dikembangkan. Adapun perbaikan setelah validasi meliputi halaman cover, menggunakan tata bahasa, penambahan petunjuk penggunaan, penambahan kata hubung pada peta kompetensi, ukuran tulisan.

Selain mengukur kelayakan LKPD IPA menggunakan lembar validasi. Dilakukan pula penilaian kelayakan LKPD IPA yang dikembangkan menggunakan angket respon peserta didik terhadap LKPD dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berbasis *authentic inquiry learning*.

Data respon peserta didik terhadap LKPD IPA menggunakan angket diberikan pada akhir kegiatan pembelajaran. Angket respon peserta didik terhadap LKPD IPA hasil pengembangan terdiri dari 19 pernyataan. Angket respon peserta didik terdiri dari empat aspek yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, skor rata-rata respon peserta didik terhadap LKPD IPA hasil pengembangan sebesar 3,32 dengan kategori sangat baik dari skor maksimal 4.

Data keterlaksanaan pembelajaran *authentic inquiry learning* diperoleh dari lembar observasi yang diisi oleh observer. Lembar observasi diisi menggunakan *checklist*. Ada 6 aspek yang diamati dalam pembelajaran baik kegiatan guru maupun peserta didik yaitu kontekstual, investigasi, kolaborasi, produk, penggunaan variasi sumber belajar, dan refleksi. Adapun diagram keterlaksanaan pembelajaran

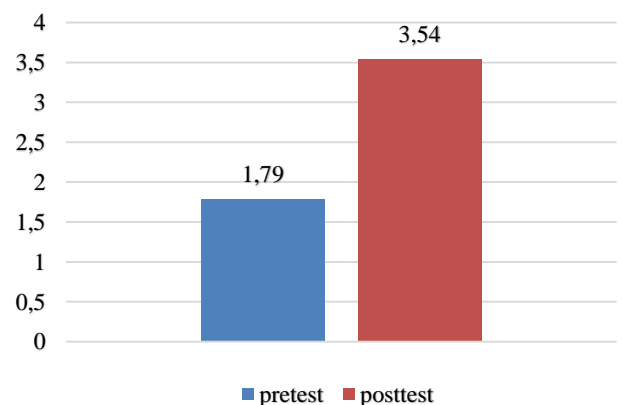
authentic inquiry learning disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Batang Keterlaksanaan Pembelajaran *Authentic Inquiry Learning*

Keterampilan *Problem solving*

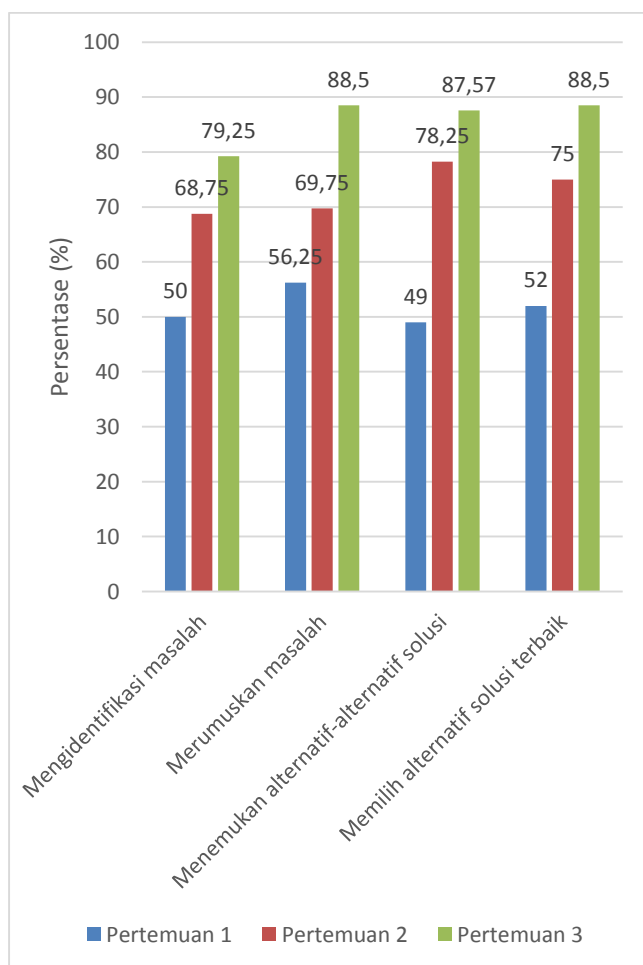
Penilaian keterampilan problem solving dilakukan dengan dua cara yaitu dengan *pretest-posttest* dan lembar observasi keterampilan *problem solving*. Adapun aspek-aspek *problem solving* yang dinilai meliputi mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, membuat solusi alternatif dan memilih solusi terbaik. Keterampilan *problem solving* yang diukur menggunakan *pretest-posttest* dapat dilihat pada diagram yang disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Batang Skor *Pretest-Posttest* Keterampilan *Problem solving*

Berdasarkan analisis *pretest-posttest*, keterampilan *problem solving* mengalami peningkatan dari skor 1,79 menjadi 3,54. Kemudian skor tersebut dihitung dengan menggunakan *gain score* memperoleh hasil 0,79 dengan kategori tinggi.

Keterampilan *problem solving* yang diukur dengan menggunakan lembar observasi dilakukan oleh observer selama pembelajaran dilakukan. Berikut adalah diagram keterampilan *problem solving* yang disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram Batang Hasil Penilaian Keterampilan *Problem Solving*

Jadi dapat disimpulkan bahwa keterampilan *problem solving* mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan LKPD IPA yang dikembangkan menggunakan pendekatan *authentic inquiry learning*, sebab didalamnya terdapat kegiatan mengidentifikasi masalah,

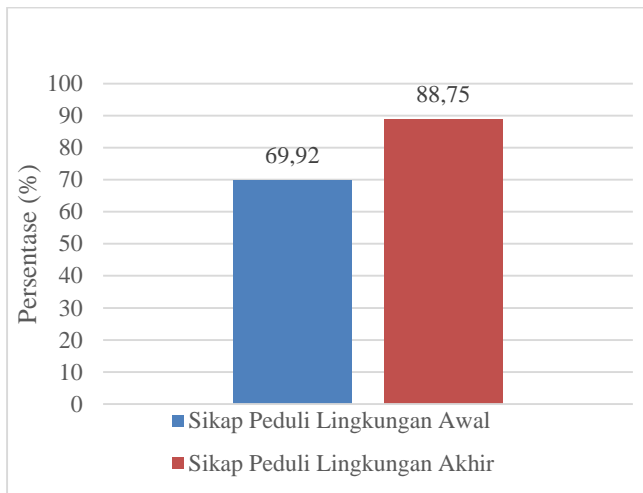
merumuskan masalah, menemukan alternatif-alternatif solusi, dan memilih alternatif solusi terbaik dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan keterampilan *problem solving* untuk memecahkan masalah otentik.

Hal tersebut sesuai teori bahwa *inquiry* dapat mengembangkan keterampilan *problem solving* sebagaimana tahapan pembelajaran *inquiry* menurut W. Gulo, (2008: 96) yang meliputi orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menarik kesimpulan sementara, dan menarik kesimpulan. Terlebih lagi *authentic learning* memberikan pengalaman pada peserta didik mulai dari eksperimen untuk memecahkan masalah secara nyata melalui berbagai sumber informasi (Lombardi, 2007: 1). Melalui pendekatan *authentic inquiry learning* ini, peserta didik diberikan masalah kontekstual dan hal yang menarik keingintahuan mereka, sehingga peserta didik termotivasi untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan menerapkan keterampilan-keterampilan berpikir, mengeksplorasi informasi dari berbagai referensi, dan melakukan penyelidikan. Dengan demikian, gabungan pendekatan *authentic learning* dan *inquiry* yakni *authentic inquiry learning* dapat memungkinkan semua aspek keterampilan *problem solving* meningkat.

Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik

Penilaian sikap peduli lingkungan peserta didik dilakukan dengan angket peduli lingkungan peserta didik. Adapun aspek-aspek sikap peduli lingkungan yang diamati yaitu (1) Mengetahui, memahami, serta peduli terhadap lingkungan; (2) mampu mengusulkan ide peduli lingkungan; (3) mampu untuk bertindak untuk peduli terhadap lingkungan. Penilaian menggunakan angket

dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan LKPD. Berikut ini adalah diagram hasil angket sikap peduli lingkungan peserta didik yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Batang Persentase Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik.

Berdasarkan Gambar 5 diperoleh persentase sikap peduli lingkungan awal adalah 69,92% dengan kategori cukup meningkat menjadi 88,75% dengan kategori sangat baik dengan kenaikan sikap hanya 18,83 % saja. Meskipun demikian LKPD IPA berpendekatan *authentic inquiry learning* berdasarkan data yang diperoleh tetap dapat meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik walaupun hanya sebesar 18,83%. Dalam hal ini Rahmat dalam Patta Bundu (2006: 137) menetapkan salah satu ciri yang menjadi karakteristik sikap seseorang yaitu sikap timbul melalui pengalaman, tidak dibawa sejak lahir, sehingga sikap dapat diperteguh atau diubah melalui proses belajar. Hasil peningkatan sikap peduli lingkungan menunjukkan bahwa LKPD IPA berpendekatan *authentic inquiry learning* dapat meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik. Berdasarkan pernyataan Lombardi (2007: 3) pembelajaran *authentic* memfasilitasi kegiatan belajar bagi peserta didik untuk refleksi

baik secara individual maupun secara kelompok, dan membuat peserta didik mengadopsi berbagai macam peran dan cara berfikir dari berbagai bidang. Terlebih lagi *authentic learning* dimungkinkan kemampuan afektif (nilai, menghargai, dan peduli) dan kemampuan konatif (bertindak, memutuskan dan berkomitmen) dapat berkembang (Lombardi, 2007: 8). Berdasarkan dari pernyataan-pernyataan tersebut, jelas sekali LKPD IPA berpendekatan *authentic inquiry learning* mampu meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan LKPD IPA dapat disimpulkan beberapa hal yaitu; (1) LKPD IPA berbantuan diagram Vee dengan pendekatan *authentic inquiry learning* ditinjau dari aspek kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikan dinilai sangat baik menurut dosen ahli dan guru IPA sehingga layak digunakan dalam pembelajaran IPA. Hal ini didukung berdasarkan hasil respon peserta didik yang berada pada kategori sangat baik.; (2) LKPD IPA berbantuan diagram Vee dengan pendekatan *authentic inquiry learning* dapat meningkatkan keterampilan *problem solving* dibuktikan dengan hasil perhitungan dengan *gain score* diperoleh nilai 0,79 dengan kategori tinggi, didukung berdasarkan hasil observasi dari pertemuan pertama dengan kategori sangat rendah, pertemuan kedua dengan kategori cukup, dan pertemuan ketiga dengan kategori sangat baik.; (3) LKPD IPA berbantuan diagram Vee dengan pendekatan *authentic inquiry learning* dapat meningkatkan sikap kepedulian

lingkungan peserta didik. Hal ini dibuktikan dari peningkatan sikap kepedulian lingkungan peserta didik dari persentase 69,92% dengan kategori cukup meningkat menjadi 88,75% dengan kategori sangat baik.

Saran

(1) LKPD IPA berbantuan diagram Vee dengan pendekatan authentic inquiry learning diharapkan dapat digunakan sebagai bahan ajar penunjang oleh guru saat melakukan pembelajaran; (2) Pada penelitian selanjutnya, perlu dikembangkan bahan ajar lain yang menggunakan pendekatan authentic inquiry learning; (3) Diperlukan tahap penyebarluasan produk LKPD dalam cakupan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Asih Widi Widiastuti, Eka Sulistyowati. (2014). *Metodologi pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asri Widowati, Sabar Nurohman, Putri Anjarsari. (2016). *Bahan Ajar IPA Berpendekatan Authentic Inquiry Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan problem solving dan Sikap Ilmiah Peserta Didik SMP. Laporan Penelitian. UNY.
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Eko Putro Widoyoko. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gulo. (2008). *Strategi Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Hake, Richard R. (1999). *Analyzing Change/ Gain Scores*. Diakses dari <http://www.physics.indiana.edu/sdi/Analyzing Change>, pada tanggal 15 Januari 2016.
- Hendro Darmodjo, Jenny R.E Kaligis. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta : Depdikbud.

Lombardi, M. (2007). *Authentic Learning for 21 st Century: An Overview*. Diakses dari <http://neteducause.edu/ir/library/pdf/eli3009.pdf>. pada tanggal 5 Maret 2013

Ngalim Purwanto. (2002). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Patta Bundu. (2006). *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains – SD*. Jakarta: Depdiknas.

Sukisman Purtadi dan Rr. Lis Permana Sari (2005). *Diagram Vee Sebagai Alternatif Bentuk Praktis Laporan Praktikum Kimia*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA. Yogyakarta: FMIPA UNY.