

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa

Desi Novita Anggun Sari¹, Ani Rusilowati¹, Murbangun Nuswovati¹

¹Program Studi Pendidikan IPA, Pascasarjana
Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Korespondensi. E-mail: signoritanoevita@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil kemampuan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bila dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA di Pontianak. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Pengumpulan data kemampuan literasi sains dilakukan dengan menggunakan instrumen tes yang telah divalidasi ahli dan diuji reliabilitasnya. Rata-rata kemampuan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran proyek pada penelitian ini adalah 433, sedangkan rata-rata kemampuan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan adalah 263. Profil kemampuan literasi sains siswa menunjukkan bahwa pembelajaran proyek berbantuan modul lebih baik pengaruhnya terhadap kemampuan literasi sains siswa dibandingkan pembelajaran ceramah disertai percobaan. Kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah pada kedua kelompok siswa dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dua kompetensi literasi sains lainnya yaitu kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah.

Kata Kunci: Literasi sains, Pembelajaran berbasis proyek.

The influence of Project Based Learning on Student's Scientific Literacy

Abstract

This study aims to describe the ability of students' science literacy capability that obtains module-assisted project learning when compared with students who received learning lectures accompanied by experiments. The subject of this research is the students of grade XI IPA SMA in Pontianak. This research uses a descriptive method. The science literacy skill data collected by using test instrument which has been validated by experts and tested its reliability. The average science literacy ability of students who received project learning in this study was 433, whereas the average literacy ability of the students who received the lecture learning along with the experiment was 263. The students' literacy skill profile showed that the learning of the module-assisted project better influenced the ability student science literacy compared to lecture learning with experiment. Capacity to explain scientific phenomena in the two groups of students in this study is higher than the other two science literacy competencies namely the ability to evaluate and design scientific inquiry and capacity to interpret data and scientific evidence.

Keywords: *Scientific Literacy, Project based learning.*

PENDAHULUAN

Pendidikan sains berperan penting untuk menciptakan generasi muda yang handal dan berkualitas dalam menghadapi tantangan era globalisasi. Menurut Rusilowati (2013), beberapa negara telah menetapkan literasi sains sebagai tujuan pendidikan sains. Kemampuan literasi sains dapat didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk dapat mengidentifikasi yang termasuk fakta sains, menggunakan metode penyelidikan yang sesuai untuk memperoleh bukti-bukti ilmiah yang dibutuhkan serta kemampuan untuk menganalisis dan menginterpretasikan bukti-bukti tersebut sehingga dapat diperoleh kesimpulan yang berarti (Rizkita, et al., 2016; Gormally, 2012).

Literasi sains merupakan salah satu permasalahan pendidikan di Indonesia yang membutuhkan perhatian untuk segera diatasi. Kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih rendah, hal ini dibuktikan dengan hasil evaluasi oleh lembaga internasional Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) melalui Programme for International Student Assessment (PISA) untuk anak usia 15 tahun. Kemampuan literasi sains siswa di Indonesia berdasarkan penilaian PISA selalu berada pada peringkat rendah. Pengukuran PISA terakhir yaitu pada tahun 2015 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada urutan 62 dari 70 negara (OECD, 2016).

Rendahnya kemampuan literasi sains siswa di Indonesia dapat dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya adalah model pembelajaran yang diterapkan oleh guru dan bahan ajar yang digunakan oleh siswa (Kurnia et al., 2014). Model pembelajaran merupakan salah satu bagian penting yang harus dipertimbangkan dalam melaksanakan proses pembelajaran. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Asyhari & Hartati (2015) menunjukkan bahwa pembelajaran saintifik dapat

meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan. Pembelajaran saintifik dapat merangsang ketertarikan siswa kepada isu ilmiah, meningkatkan kemampuan inkuiri ilmiah dan mendorong rasa tanggung jawab siswa terhadap lingkungan sekitarnya. Pembelajaran berpendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang diwajibkan oleh kurikulum 2013. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik dan diajarkan oleh kurikulum 2013 adalah pembelajaran berbasis proyek.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu jenis pembelajaran yang mengorganisasikan siswa untuk membangun pengetahuannya secara mandiri melalui investigasi dan diskusi untuk memecahkan masalah guna mencapai target yang telah direncanakan (Tseng, et al., 2013; Jagantara, et al., 2014). Hasil penelitian Juntunen & Aksela (2013) menunjukkan bahwa pembelajaran life-cycle thinking project dengan pendekatan inkuiri menggunakan isu lingkungan dan sosial terkait kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan sikap positif mahasiswa terhadap kimia dan literasi lingkungan.

Perkembangan kemampuan literasi sains siswa tidak hanya dipengaruhi oleh model pembelajaran, namun juga bahan ajar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rusilowati (2016) dan Safitri et al. (2015) yang menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar bermuatan literasi sains dapat meningkatkan kemampuan literasi sains. Namun pada kenyataannya, buku teks yang digunakan di sekolah belum menunjang untuk mengembangkan kemampuan literasi sains. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yuliyanti & Rusilowati (2014) yang menunjukkan bahwa buku teks IPA yang digunakan di sekolah belum mengandung komponen literasi sains yang seimbang.

Hasil observasi yang dilakukan di dua sekolah di Kalimantan Barat menunjukkan bahwa pembelajaran proyek jarang diterapkan

dalam pembelajaran kimia, pengukuran kemampuan literasi sains siswa belum pernah dilakukan dan bahan ajar yang digunakan oleh siswa juga belum berbasis literasi sains. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penyelidikan guna mendeskripsikan profil kemampuan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa informasi mengenai profil kemampuan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bila dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan.

METODE

Penelitian dengan metode deskriptif ini dilakukan di salah satu SMA Negeri di Pontianak pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA. Penelitian ini dilakukan di dua kelas yang berbeda yaitu kelas A yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul koloid bermuatan literasi sains serta kelas B yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan dan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes

kemampuan literasi sains yang disusun berdasarkan framework PISA 2015 dan kurikulum 2013. Instrumen tes ini mengukur tiga kompetensi literasi sains yaitu kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini merupakan instrumen yang telah divalidasi oleh ahli dan diuji reliabilitasnya serta telah dinyatakan valid dan reliabel sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

Tes kemampuan literasi sains pada penelitian ini berupa soal pilihan ganda beralasan terbuka. Tes kemampuan literasi sains yang digunakan terdiri atas 22 item soal yaitu 7 soal mewakili kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, 8 soal mewakili kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta 6 soal mewakili kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah. Setiap kompetensi literasi sains tersebut diukur dengan menggunakan lima indikator. Jawaban siswa dianalisis berdasarkan partisi dalam setiap indikator kompetensi literasi sains tersebut sehingga diperoleh data persentase ketercapaian setiap indikator pada masing-masing kompetensi literasi sains. Persentase ketercapaian indikator tersebut selanjutnya diinterpretasikan dalam lima kategori sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Ketercapaian Indikator

Interval	Predikat
30 - 39	Gagal
40 - 55	Kurang
56 - 65	Cukup
66 - 79	Baik
80 - 100	Baik sekali

(Arikunto, 2013)

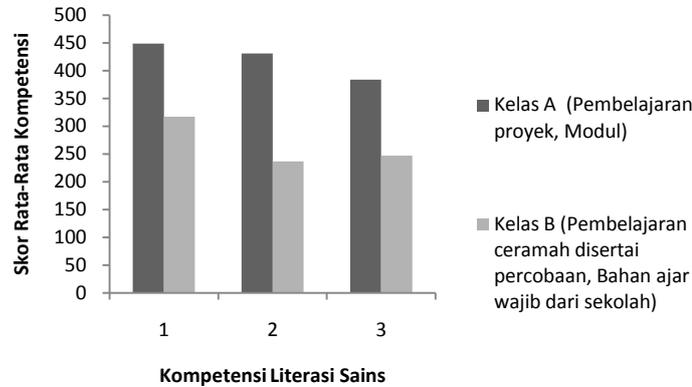
HASIL

Hasil analisis nilai tes kemampuan literasi sains menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan literasi sains siswa yang

memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains adalah 433, sedangkan siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan dan

menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah adalah 263. Kemampuan siswa kelas A dan kelas B pada ketiga kompetensi kemampuan literasi sains yaitu

menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. disajikan pada Gambar 1.

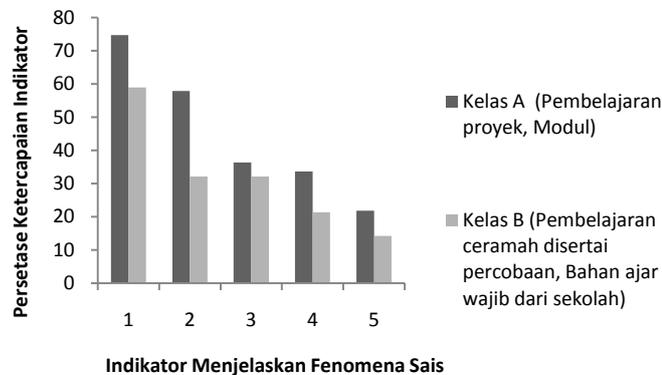


Keterangan : (1) menjelaskan fenomena ilmiah; (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah.

Gambar 1. Perbandingan Kemampuan Siswa Kelas A dan B pada Setiap Kompetensi Literasi Sains

Perbandingan kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah antara siswa kelas A yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains dengan siswa

kelas B yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan dan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah disajikan pada Gambar 2.

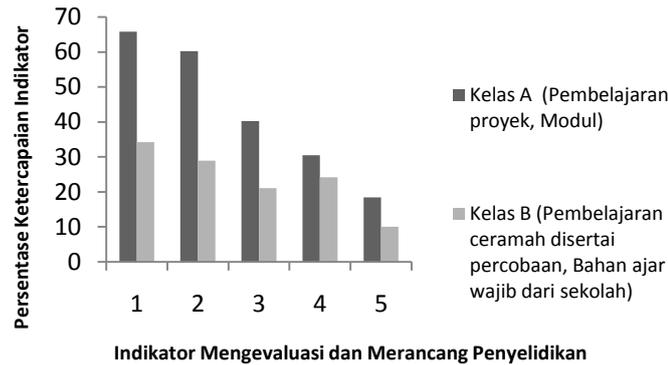


Keterangan : (1) mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai; (2) mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan model yang jelas dan representatif; (3) membuat dan membenarkan prediksi yang tepat; (4) memberikan hipotesis yang jelas; serta (5) menjelaskan implikasi potensial dari penerapan pengetahuan sains bagi masyarakat.

Gambar 2 Perbandingan Ketercapaian Indikator Kemampuan Menjelaskan Fenomena Ilmiah Kelas A dan Kelas B

Perbandingan kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah antara siswa kelas A yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains dengan siswa kelas B yang memperoleh

pembelajaran ceramah disertai percobaan dan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah disajikan pada Gambar 3.

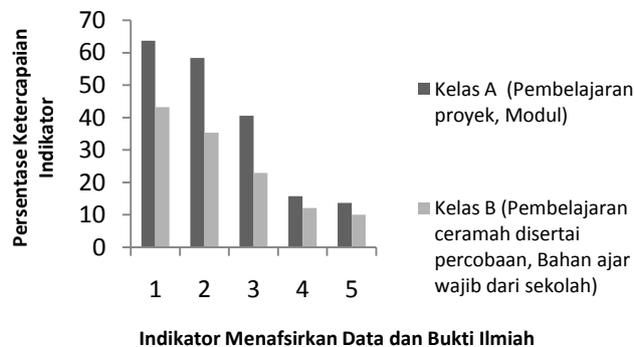


Keterangan : (1) mengidentifikasi pertanyaan untuk selanjutnya dieksplorasi melalui penyelidikan ilmiah; (2). membedakan pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah; (3). mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah; (4). mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan secara ilmiah; serta (5). menjelaskan dan mengevaluasi seperti ilmuwan memastikan keandalan dan objektivitas data.

Gambar 3. Perbandingan Ketercapaian Indikator Kemampuan Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah Kelas A dan Kelas B

Perbandingan kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah antara siswa kelas A yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains dengan siswa kelas B yang memperoleh

pembelajaran ceramah disertai percobaan dan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah disajikan pada Gambar 4.



Keterangan : (1). mentransformasi data dari satu bentuk representasi ke bentuk lain; (2). menganalisis dan menafsirkan data serta menarik kesimpulan yang tepat; (3). mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran dengan ilmu terkait; (4). membedakan antara argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah, teori dan pertimbangan lain; serta (5). mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari sumber yang berbeda

Gambar 4. Perbandingan Ketercapaian Setiap Indikator Menafsirkan Data serta Bukti Ilmiah Siswa Kelas A dan Kelas B

PEMBAHASAN

Literasi sains merupakan tujuan pendidikan sains. Kemampuan literasi sains siswa di Indonesia yang masih rendah, diharapkan dapat ditingkatkan melalui berbagai penerapan model pembelajaran yang

tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil kemampuan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains bila dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai

percobaan dan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah.

Hasil analisis tes kemampuan literasi sains menunjukkan bahwa siswa kelas A yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains memiliki kemampuan literasi yang lebih tinggi dibandingkan siswa kelas B yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan dan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah. Perbedaan kemampuan literasi ini dapat disebabkan karena siswa kelas A menggunakan bahan ajar yang bermuatan literasi sains sehingga kemampuan literasi sainsnya dapat berkembang lebih baik dibandingkan siswa kelas B yang tidak menggunakan modul bermuatan literasi sains. Hal ini sesuai dengan pendapat Dani (2009) yang menyatakan bahwa kualitas bahan ajar yang digunakan guru berperan penting dalam memberikan pengalaman belajar yang bermuatan literasi sains.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Budiningsih et al. (2015) dan Hidayani et al. (2016) yang menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar bermuatan literasi sains dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Perbedaan kemampuan literasi sains kedua kelas tersebut juga dapat disebabkan karena siswa kelas A memperoleh pembelajaran proyek yang melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah yang bersumber dari kehidupan nyata dan melibatkan siswa dalam penyelidikan. Keterlibatan siswa dalam kedua kegiatan ini memungkinkan siswa mengaplikasikan konsep sainsnya dalam kehidupan nyata sehingga mendorong kemampuan literasi sains siswa berkembang lebih baik dibandingkan dengan yang tidak memperoleh pembelajaran proyek. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian McCright (2012) yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa dapat ditingkatkan melalui penerapan pembelajaran inkuiri berbasis proyek.

Hasil analisis kemampuan literasi sains kedua kelas pada penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains dan siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan menggunakan bahan ajar yang biasa diterapkan di sekolah masih rendah. Hasil penelitian ini sesuai hasil studi Tjalla (2008) terhadap hasil penilaian PISA siswa di Indonesia pada tahun 2006 yang menunjukkan bahwa sebanyak 20,3 % siswa berada pada level 1 dengan skor di bawah 334 dan 41,3 % berada pada level 1 dengan skor antara 334,94 sampai 409,54. Hasil penilaian PISA 2012 juga menunjukkan bahwa sebanyak 31 % siswa di Indonesia memperoleh skor dibawah 334 yang berarti bahwa siswa tersebut belum berhasil dalam mengerjakan soal-soal dasar dalam pengukuran PISA (OECD, 2013).

Kemampuan literasi sains siswa yang diukur pada penelitian ini meliputi tiga kompetensi yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah serta kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains dalam menafsirkan data dan bukti ilmiah lebih rendah dibandingkan dua kompetensi literasi sains lainnya sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 1. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan memiliki kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah lebih rendah dibandingkan dua kompetensi literasi sains lainnya. Kemampuan literasi sains siswa kedua kelompok pada penelitian ini tertinggi berada pada kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah. Hal ini sesuai dengan hasil studi Tjalla (2008) yang menunjukkan bahwa kompetensi literasi sains siswa di Indonesia tertinggi

berada pada kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, sedangkan terendah berada pada kemampuan menggunakan fakta ilmiah.

Kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena ilmiah pada penelitian ini diukur dengan lima indikator. Gambar 2 menunjukkan bahwa ketercapaian indikator (1) dan (2) pada kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah cukup tinggi dibandingkan dengan indikator lain. Siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains menunjukkan persentase ketercapaian 75% pada indikator mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai serta 58 % pada indikator mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan model yang jelas dan representatif. Persentase ini lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan dan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah yang menunjukkan ketercapaian indikator (1) dan (2) masing-masing adalah 59 % dan 32 %. Siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains telah mampu mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai dengan baik dan cukup mampu dalam mengidentifikasi, menggunakan serta menghasilkan model yang jelas dan representatif. Siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan dan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah telah cukup mampu dalam mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai, namun belum mampu dalam mengidentifikasi, menggunakan serta menghasilkan model yang jelas dan representatif sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kedua kelompok siswa belum mampu dalam membuat dan membenarkan prediksi yang tepat, memberikan hipotesis yang jelas serta menjelaskan implikasi potensial dari penerapan pengetahuan sains bagi masyarakat.

Profil kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena ilmiah menunjukkan bahwa kemampuan yang tertinggi yang dapat dicapai baik oleh siswa yang memperoleh pembelajaran proyek maupun yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan adalah kemampuan dalam mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai. Hal ini disebabkan karena kemampuan ini merupakan kemampuan terendah dalam pencapaian kemampuan literasi sains.

Siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains lebih baik dalam mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan. Hal ini dapat disebabkan karena siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek memiliki pemahaman konsep yang lebih baik sebagaimana yang disampaikan oleh Hixson et al. (2012) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar. Pendapat ini diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sastrika et al. (2013) yang menunjukkan bahwa pembelajaran proyek dapat meningkatkan pemahaman konsep.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa kedua kelompok yang paling lemah dalam menjelaskan fenomena ilmiah adalah menjelaskan implikasi potensial dari penerapan pengetahuan sains bagi masyarakat. Hal ini dapat disebabkan karena pembelajaran sains saat ini masih berfokus pada pengetahuan dan belum banyak melibatkan siswa dalam mengaplikasikan konsep dalam kehidupan nyata sehingga kemampuan siswa dalam menjelaskan implikasi potensial dari penerapan pengetahuan sains bagi masyarakat masih rendah. Siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek memiliki kemampuan menjelaskan implikasi potensial dari penerapan pengetahuan sains bagi masyarakat

lebih baik dibandingkan dengan yang memperoleh pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah. Hal ini dapat disebabkan karena pada pembelajaran proyek, siswa dituntut untuk dapat menggunakan pemahaman konsepnya dalam memecahkan masalah yang bersumber dari kehidupan nyata sebagaimana yang disampaikan oleh Halvorsen et al. (2012). Hal ini diperkuat dengan pendapat Dewi (2015) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran proyek ditunjukkan melalui keterampilan dalam membuat proyek kreatif.

Kemampuan siswa dalam mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah pada penelitian ini diukur berdasarkan lima indikator. Ketercapaian kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah kedua kelas cukup tinggi pada indikator (1) dan (2) dibandingkan indikator (3), (4) dan (5) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan bahwa ketercapaian kemampuan siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains dalam mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah lebih tinggi daripada siswa yang tidak memperoleh pembelajaran proyek. Hal ini sesuai dengan pendapat Aiedah & Lee (2012) yang menyatakan bahwa pembelajaran proyek mendorong siswa dalam melakukan investigasi konstruktif yang melibatkan perencanaan, pengambilan keputusan, pemecahan masalah dan penemuan. Menurut Uziak (2016) pembelajaran proyek mendorong siswa untuk terlibat dalam berbagai kegiatan penyelidikan dan pengambilan keputusan berdasarkan pengetahuannya. Hasil penelitian ini juga didukung dengan penelitian Tasiwan (2015) yang menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran proyek memiliki kemampuan observasi, mengukur dan menggunakan alat, mengontrol variabel, memprediksi serta memformulasikan model

lebih baik dibandingkan siswa yang tidak memperoleh pembelajaran proyek.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains telah mampu mengidentifikasi pertanyaan untuk selanjutnya dieksplorasi melalui penyelidikan ilmiah dan cukup mampu membedakan pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan dan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah belum mampu mengidentifikasi pertanyaan untuk selanjutnya dieksplorasi melalui penyelidikan ilmiah dan membedakan pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kedua kelompok siswa pada penelitian ini belum mampu mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah, mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan secara ilmiah, menjelaskan serta mengevaluasi seperti ilmuwan memastikan keandalan dan objektivitas data.

Kemampuan tertinggi yang dimiliki oleh siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains dalam mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah adalah mengidentifikasi pertanyaan untuk selanjutnya dieksplorasi melalui penyelidikan ilmiah. Hal ini dapat disebabkan karena siswa yang memperoleh pembelajaran proyek terbiasa dalam merancang penyelidikan sebagaimana pendapat Thomas (2000) yang menyatakan bahwa pembelajaran proyek mengarahkan siswa untuk membangun pengetahuannya melalui penemuan masalah, penyelidikan dan pengambilan keputusan. Kemampuan siswa pada kedua kelompok dalam menjelaskan serta mengevaluasi seperti ilmuwan memastikan keandalan dan objektivitas data masih sangat lemah sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.

Kemampuan siswa dalam menafsirkan data dan bukti ilmiah pada penelitian ini diukur dengan lima indikator. Gambar 4 menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains cukup mampu dalam mentransformasi data dari satu bentuk representasi ke bentuk lain dan mampu menganalisis serta menafsirkan data dan menarik kesimpulan yang tepat. Siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan dan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah belum mampu dalam mentransformasi data dari satu bentuk representasi ke bentuk lain dan belum mampu dalam menganalisis serta menafsirkan data dan menarik kesimpulan yang tepat. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kedua kelompok siswa belum mampu dalam mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran dengan ilmu terkait; membedakan antara argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah, teori dan pertimbangan lain serta mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari sumber yang berbeda. Siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains lebih baik dalam menafsirkan data dan bukti ilmiah dibandingkan kelompok yang tidak memperoleh pembelajaran proyek. Hal ini disebabkan karena pembelajaran proyek menuntut siswa untuk menunjukkan pengetahuannya dengan menghasilkan produk dan mempresentasikannya di depan kelas. Hal ini sesuai dengan pendapat Robinson (2013) yang menyatakan bahwa siswa pada pembelajaran proyek diberikan kesempatan untuk menggunakan pengetahuannya dalam berkreasi menghasilkan produk yang selanjutnya dipresentasikan. Siswa pada pembelajaran proyek dapat menghasilkan produk setelah melakukan penyelidikan dan menggunakan hasil penelidikannya untuk memecahkan masalah yang bersumber dari kehidupan nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat Uziak (2016) yang menyatakan

bahwa pembelajaran proyek mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan dan berpikir kritis dalam mengaplikasikan pengetahuannya untuk memecahkan masalah di kehidupan nyata. Menurut Roessingh & Chambers (2011) siswa pada pembelajaran proyek diberikan tugas untuk memecahkan masalah nyata sehingga dapat mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan refleksi tinggi dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains dalam menafsirkan data dan bukti ilmiah tertinggi berada pada kemampuan mentransformasi data dari satu bentuk representasi ke bentuk lain, sedangkan yang terendah adalah mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari sumber yang berbeda sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 1.

SIMPULAN

Kemampuan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan dan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah. Kemampuan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains tertinggi berada pada kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah dan terendah berada pada kemampuan menafsirkan data serta bukti ilmiah. Kemampuan literasi sains siswa yang memperoleh pembelajaran ceramah disertai percobaan tertinggi berada pada kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah dan terendah berada pada kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah

Hasil capaian penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menafsirkan data dan bukti ilmiah pada pembelajaran proyek berbantuan modul bermuatan literasi sains masih rendah sehingga

diperlukan penelitian lebih lanjut untuk melakukan modifikasi pada model pembelajaran berbasis proyek berbantuan modul ini agar lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menafsirkan data dan bukti ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiedah, A.K., & Lee, K.C. (2012). Application of Project-Based Learning in Students' Engagement in Malaysian Studies and English Language. *Journal of Interdisciplinary Research in Education (JIRE)*, 2 (1) : 37-46, ISSN 2232-0180.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara. 74-100.
- Asyhari, A., & Hartati, R. 2015. Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 4(2): 179-191. P-ISSN: 2303-1832.
- Budiningsih, T. Y., Rusilowati, A., & Marwoto, P. (2015). Pengembangan Buku Ajar IPA Terpadu Berorientasi Literasi Sains Materi Energi dan Suhu. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2).
- Dani, D. (2009). Scientific Literacy and Purposes for Teaching Science : A Case Study of Lebanese Private School Teacher. *International Journal of Enviromental & Science Education*. 4 (3): 289-299.
- Dewi, F. (2015). Proyek Buku Digital: Upaya Peningkatan Keterampilan Abad 21 Calon Guru Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek. *Metodik Didaktik*, 9(2):1-15.
- Gormally, C., Peggy B., & Mary L. (2012). Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Argumens. *CBE-Life Sciences Education*, 11:364-377.
- Hidayani, F., Rusilowati, A., & Masturi, M. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Fluida Statis. *Unnes Physics Education Journal*, 5(3).
- Halvorsen, A.L, Duke, N.K., Brugar, K., Block, M., Strachan, S., Berka, M., & Brown, J. (2012). *Narrowing the Achievement Gap in Second-Grade Social Studies and Content Area Literacy: The Promise of a Project-Based Approach*. Michigan State University.
- Hixson, N.K., Ravitz, J., & Whisman, A. (2012). *Extended Professional Development in Project-based Learning: Impacts on 21st Century Teaching and Student Achievement*. Charleston, WV: West Virginia Department of Education, Division of Teaching and Learning, Office of Research.
- Jagantara, I.M.W, Adnyana, P.B., & Widiyanti, N.L.P.M. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Sma. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4:1-13.
- Juntunen, M. & Aksela, M. (2013). Life-Cycle Thinking in Inquiry-Based Sustainability Education – Effects on Students' Attitudes towards Chemistry and Environmental Literacy. *CEPS Journal*. 3(2): 157-179.
- Kurnia, F., Zulherman, & Fathurohman, A. (2014). Analisis Bahan Ajar Fisika SMA Kelas XI di Kecamatan Indralaya Utara Berdasarkan Kategori Literasi Sains. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1):43-47,ISSN : 2355-7109.
- McCright, A.M. (2012). Enhancing Students Scientific and Quantitative Literacies Through An Inquiry-Based Learning Project on Climate Change. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 12(4):86 – 102.
- OECD. (2013). *PISA 2015 Draft Science Framework March 2013*. www.oecd.org. Diakses 5 Desember 2016.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results in Focus*.<https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>. Diakses 20 Desember 2016.
- Rizkita, L., Suwono, H., dan Susilo, H. (2016). Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa SMA Kota Malang. *Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016 Kerjasama Prodi Pendidikan*

- Biologi FKIP dengan Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan (PSLK) Universitas Muhammadiyah Malang. 771-781.
- Robinson, J.K. (2013). Project Based Learning : Improving Student Engagement and Performance in The Laboratory". *Anal Bional Chem*, 405 :7-13. Springer
- Roessingh, H., & Chambers, W. (2011). Project-Based Learning and Pedagogy in Teacher Preparation: Staking Out the Theoretical Mid-Ground. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education* 2011, 23(1):60-71. ISSN 1812-9129
- Rusilowati, A. (2013). Peningkatan Literasi Sains Siswa melalui Pengembangan Instrumen Penilaian. Pidato Pengukuhan Profesor Unnes Semarang.
- Rusilowati, A., Kurniawati, L., Nugroho, S. E., & Widiyatmoko, A. (2016). Developing an Instrument of Scientific Literacy Assessment on the Cycle Theme. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12): 5718-5727.
- Safitri, A.D., Rusilowati, A., & Sunarno. (2015). Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Gejala Alam. *Unnes Physics Education Journal*, 4 (2):32-40.
- Sastrika, I.A.K, Sadia, I.W., & Muderawan, I.W. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 3.
- Tasiwan. (2015). Efek Pembelajaran Berbasis Proyek Terbimbing terhadap Perkembangan Keterampilan Proses dan Sikap Sains Siswa. *Berkala Fisika Indonesia*, 7(2):39-48.
- Thomas, J. W. (2000). A Review of Research on Project Based Learning. http://www.Bie.org/Research/Study/review_of_project_based_learning_2000. Diakses 8 November 2016.
- Tjalla, A. (2008). Potret Mutu Pendidikan Indonesia Ditinjau dari Hasil-Hasil Studi Internasional. *Jurnal Ilmiah Psiko-Edukasi*, 6(2):100-120.
- Tseng, K.H, Chang, C.C., Lou, S.J., & Chen, W.P. (2013). Attitudes Towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in A Project-Based Learning (Pjbl) Environment. *International Journal of Technology and Design Education* , 23 (1) :87-102 , ISSN 0957-7572.
- Uziak, J. (2016). A Project Based Learning Approach in An Engineering Curriculum. *Global Journal of Engineering Education*. 18(2): 119-123.
- Yuliyanti, T.E.& Rusilowati, A. (2014). Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XI Berdasarkan Mula-tan Literasi Sains di Kabupaten Tegal. *Unnes Physics Education Journal*, 3(2): 68-72.