



Tersedia online di EDUSAINS
Website: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains>
EDUSAINS, 7 (2), 2015, 135-142



Research Artikel

PENGARUH METODE PRAKTIKUM BERBASIS PBL TERHADAP KEMAMPUAN ARGUMENTASI TERTULIS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA

Enda Amelia Tarigan, Diana Rochintaniawati

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung,
endaamelia5@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to analyze the effect of the implementation of practical methods based on Problem Based Learning (PBL) in Integrated Science learning to improve the ability of junior high school students' science written arguments. This study uses Quasi Experiment with study design The Non-Equivalent pretest-posttest design. The study sample consisted of 61 students of class VII of one of the secondary schools in the city of Bandung. The sampling technique used was simple random sampling in the classroom. Data collection techniques are using the test essay written arguments against the implementation of PBL based method. Data were analyzed using normality test, test N-Gain, and test t 'tested using IBM SPSS 22 and Microsoft Excel. The results showed the Sig 2-tailed t-test 'of 0,034 <0,05 hence Ho refused and H1 accepted. These results were obtained from data on the increase in a written argument to the students who use the lab-based methods PBL of 0.19 with a lower category and students using practical methods of verification of 0.37 with the medium category. Based on these results it can be concluded that there is significant influence on the practical methods of implementing PBL based on the Integrated science teaching to improve student's written arguments.

Keywords: PBL-based practicum; practical verification; the ability of the written arguments

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh implementasi metode praktikum berbasis Problem Based Learning (PBL) pada pembelajaran IPA Terpadu untuk meningkatkan kemampuan argumentasi tertulis sains siswa SMP. Penelitian ini menggunakan metode Quasi Eksperiment dengan desain penelitian Non-Equivalent Pretest-Posttest Design. Sampel penelitian terdiri dari 61 orang siswa kelas VII dari salah satu SMPN di Kota Bandung. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah Simple Random Sampling. Teknik pengumpulan data yaitu menggunakan tes esai argumentasi tertulis terhadap implementasi metode berbasis PBL. Teknik analisis data menggunakan uji Normalitas, uji N-Gain, dan uji t' yang diuji menggunakan IBM SPSS 22 dan Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan nilai Sig 2-Tailed Uji t' sebesar 0,034 < 0,05 maka Ho ditolak dan H1 diterima. Hasil ini diperoleh dari data peningkatan argumentasi tertulis untuk siswa yang menggunakan metode praktikum berbasis PBL sebesar 0,19 dengan kategori rendah dan siswa yang menggunakan metode praktikum verifikasi sebesar 0,37 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari implementasi metode praktikum berbasis PBL pada pembelajaran IPA Terpadu untuk meningkatkan kemampuan argumentasi tertulis siswa.

Kata Kunci: praktikum berbasis PBL; praktikum verifikasi; kemampuan argumentasi tertulis

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/es.v7i2.1648>

PENDAHULUAN

Proses pembentukan pengetahuan adalah suatu proses dimana seseorang mengubah atau mengembangkan skema yang telah dimiliki ketika berhadapan dengan tantangan, rangsangan, dan juga persoalan. Pembentukan pengetahuan itu pertama-

tama ditentukan oleh kegiatan atau keaktifan orang itu sendiri dalam berhadapan dengan persoalan, bahan, atau lingkungan yang baru (Suparno, 2001).. Proses ini dapat terjadi dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa. Penerapan metode yang membuat pembelajaran yang berpusat pada siswa

menantang guru untuk menggunakan model pembelajaran yang lebih mampu mengkondisikan siswa menjadi lebih aktif dan inovatif. Arnyana (2006) mengatakan bahwa tanggung jawab belajar berada pada diri siswa, sedangkan guru bertanggung jawab sebagai fasilitator.

Pembelajaran IPA yang diterapkan haruslah bersifat pendekatan saintis yang berpedoman pada hakikat IPA. Untuk itulah Trianto (2014) menyatakan bahwa guru perlu mengembangkan suatu model pembelajaran IPA yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran untuk menemukan atau menerapkan sendiri ide-idenya. Bruner (1966) dalam Dahar, (2011) mengatakan bahwa siswa yang dikondisikan untuk berusaha sendiri mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya atau lebih dikenal dengan belajar penemuan akan menghasilkan pengetahuan yang bermakna. Hal yang sama juga diajukan oleh Trianto (2014) bahwa proses pembelajaran yang menekankan pada pemberian pengalaman langsung dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitarnya dan dapat menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.

Studi yang dilakukan oleh Widodo (2013) menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang rendah disebabkan oleh kurangnya partisipasi aktif dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Penerapan model pengajaran berbasis masalah dianggap mampu mendorong keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Dari penelitian yang dilakukan ditemukan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa dan hasil belajar siswa. Hasil serupa juga dikemukakan oleh Vasconcelos (2012) bahwa PBL dapat membantu siswa mengembangkan kelompok kerja kolaboratif dalam mempelajari masalah lingkungan di kehidupan nyata, selain menjadi metode pembelajaran yang aktif dan dinamis bagi siswa.

Muhson (2009) berpendapat bahwa PBL adalah suatu pembelajaran dimana peserta didik diberikan suatu permasalahan. Peserta didik akan berusaha mencari solusi atas permasalahan tersebut dengan cara secara aktif mencari informasi yang dibutuhkan dari berbagai sumber. Masalah-masalah

yang disajikan sebagai dasar pembelajaran ini diharapkan dapat memotivasi siswa untuk menemukan solusi dengan berbagai sumber yang ada serta membangun konsep dalam dirinya sendiri.

Siswa yang mempelajari IPA seharusnya juga menjadi peserta yang aktif dalam pengetahuan dan terlibat dalam debat tentang topik sains yang relevan dan penting bagi mereka dan masyarakat tempat mereka tinggal. Selain itu terdapat hubungan antara proses berargumen dengan pemahaman siswa dalam sains. Siswa-siswa sains harusnya juga menginformasikan opini, mengerti secara saintik, mendemonstrasikan pola logis dan rasional dalam bernalar, dan mendukung argumen mereka dengan bukti. Garcia-Mila *et al.* (2013) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa argumentasi juga mempengaruhi kualitas dan kompleksitas pengetahuan siswa dimana argumentasi memberikan kesempatan bagi siswa untuk membangun pengetahuan dan pemahaman mereka menggunakan semua informasi yang relevan maupun tidak, menghubungkan antar konten, dan meningkatkan kemampuan siswa dalam menjelaskan pengetahuan ilmiahnya.

Riset menunjukkan bahwa ada dampak besar dari keterlibatan argumentasi dalam hasil belajar siswa dengan lebih banyak pengetahuan (Venville & Dawson, 2010). Selain itu argumentasi mungkin juga mempengaruhi kualitas dan kompleksitas pengetahuan. Choi *et al.* (2013) juga menemukan bahwa selama diskusi argumentatif berlangsung, siswa dapat lebih bebas mengemukakan komentar, gagasan, dan hasil pemikirannya berdasarkan pengetahuan dan fakta-fakta untuk memperkuat argumentnya masing-masing. Dari penjelasan Venville dan Dawson (2010) tentang harus aktifnya siswa dalam topik sains dan masyarakat tempat tinggal mereka, penerapan model PBL yang menempatkan masalah sebagai dasar pembelajarannya dianggap cocok untuk membangun penguasaan konsep serta kemampuan argumentasi siswa dalam belajar IPA.

Dari hasil observasi lapangan yang dilakukan di salah satu SMP di Kabupaten Cianjur, penulis menemukan bahwa siswa kurang aktifnya siswa di kelas dalam hal ini mengemukakan pendapat atau menjawab pertanyaan guru baik dalam pembelajaran di kelas maupun kelompok kecil. Hal

ini disebabkan belum terbiasanya siswa dalam mengemukakan gagasan pribadi berkaitan dengan materi. Siswa cenderung malu bahkan takut salah saat diminta untuk menjawab pertanyaan atau pendapatnya. Seharunya, siswa dibiasakan untuk saling memberi tanggapan mengenai materi yang sedang dipelajari.

Berland dan Hammer (2012) mengemukakan bahwa langkah pertama untuk membantu perkembangan argumentasi siswa yaitu menciptakan lingkungan belajar dimana siswa paham tentang apa yang akan dikerjakan dan tujuan dari diskusi, dan meluruskannya dengan argumentasi ilmiah. Hal ini tentu saja dapat memberikan pengaruh yang positif dan bermanfaat meningkatkan kualitas argumen dan pemahaman siswa (Venville & Dawson, 2010; Berland dan Hammer, 2012; Gracia-Mila *et al.*, 2013).

Penerapan model pembelajaran juga jarang dilakukan padahal dengan penerapan model pembelajaran yang tepat, misalnya PBL (Bilgin *et al.*, 2009), dapat membantu siswa dalam berpikir, menyelesaikan masalah dalam proses meningkatkan keterampilan berpikir dengan menghubungkan konsep yang sedang dipelajari dalam konteks dunia nyata. Selain dapat membantu siswa dalam menemukan konsep, PBL juga dapat melatih siswa untuk dapat mengungkapkan pendapatnya tentang solusi dan penjelasan yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.

Materi pembelajaran IPA terpadu pada penelitian ini adalah materi “Interaksi Mahluk Hidup dengan Lingkungannya” yang dikonstruksikan menggunakan pendekatan terpadu tipe *connected* yaitu pengintergrasian kurikulum dalam satu disiplin ilmu (Fogarty, 1991).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperimen* dengan desain penelitian *The Non-Equivalen Pretest-Posttest Design* (Sugiyono, 2013). Desain penelitian ini disajikan pada Tabel 1..

Tabel 1. Desain Penelitian *Non-Equivalen Pretest-Posttest Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
A	O1	X1	O2
B	O3	X2	O4

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh kelas VII di salah satu SMP N di kota Bandung pada tahun ajaran 2014/2015. Sampel penelitian dipilih dengan teknik *simple random sampling* dengan menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen kemampuan argumentasi tertulis ini diukur dengan menggunakan tes esai berartikel dengan butir soal sebanyak 5 soal. Instrumen lain yaitu lembar observasi untuk melihat aktivitas siswa selama pembelajaran dilakukan dan dokumentasi percakapan siswa. Penelitian ini dilaksanakan dengan 5 kali pertemuan dimana proses pembelajaran dilaksanakan dengan 3 pertemuan tatap muka. Tes diberikan sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan argumentasi tertulis digunakan data skor rata-rata gain yang dinormalisasi yang diolah menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake (1999) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_f \rangle - \langle S_i \rangle}{100\% - \langle S_i \rangle} \dots (1)$$

Perolehan data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan melakukan pengujian terhadap nilai pretes, postes, dan N-gain kelas eksperimen dan kontrol. Uji yang dilaksanakan berupa uji normalitas, homogenitas, uji non parametrik *Mann Whitney*, dan uji statistik berupa uji t' (*Independent Samples T Test*) menggunakan program aplikasi *IBM SPSS Statistics 22*. Pada uji hipotesis ini, taraf signifikansi (α) yang digunakan adalah 0,05. Keputusan uji hipotesis ditentukan dengan kriteria: jika *Sig. (2-tailed)* < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Peningkatan Kemampuan Argumentasi Tertulis Siswa

Data hasil penelitian yaitu peningkatan kemampuan argumentasi tertulis siswa berupa rata-

rata nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Presentasi skor rata-rata *pretest*, *posttest*, dan gain yang dinormalisasi <g> atau N-gain disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Data Hasil Penelitian pada Kemampuan Argumentasi Tertulis

Skor	Kelas	Xmin	Xmaks	Xrata
<i>Pretest</i>	Eksperimen	33,33	86,67	55,48
	Kontrol	26,67	73,33	55,89
<i>Posttest</i>	Eksperimen	33,33	93,33	63,57
	Kontrol	40,00	100,00	74,44
<i>N-Gain</i>	Eksperimen	-0,20	0,50	0,19
	Kontrol	-1,25	1,00	0,37

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kemampuan argumentasi tertulis kedua kelas eksperimen dan kontrol mengalami peningkatan yang terlihat dari nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* yang diperoleh. Berdasarkan Tabel 2, nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen adalah 55,48 dan rata-rata pretes kelas kontrol adalah 55,89. Nilai ini menunjukkan bahwa kemampuan awal argumentasi tertulis siswa di kelas eksperimen dan kontrol tidak berbeda secara signifikan.

Setelah pemberian perlakuan pada kelas eksperimen berupa implementasi model pembelajaran PBL, terjadi peningkatan kemampuan argumentasi tertulis siswa. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen 63,57 dengan perolehan rata-rata N-gain 0,19 dengan kriteria peningkatan rendah. Sedangkan untuk rata-rata *posttest* kelas kontrol 74,44 dengan perolehan rata-rata N-gain 0,37 dengan kriteria peningkatan sedang.

Berdasarkan diagram batang pada Gambar 1 dapat dilihat perbedaan peningkatan kemampuan argumentasi tertulis pada kelas eksperimen dan kontrol. Besar peningkatan kemampuan argumentasi tertulis sebesar 19 % pada kelas eksperimen, dan 37 % pada kelas kontrol. Jadi, besar peningkatan kemampuan argumentasi tertulis siswa kelas kontrol lebih besar daripada kelas eksperimen.

Uji Statistik Kemampuan Argumentasi Tertulis

Sebelum dilakukan uji hipotesis, dilakukan uji normalitas untuk nilai *pretest*, *posttest*, dan N-

gain dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov menggunakan program aplikasi IBM SPSS Statistics 22. Setelah uji normalitas, selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* dengan uji Levene menggunakan program IBM SPSS Statistics 22. Jika data terdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji t (Independent Samples t Test). Akan tetapi, jika data tidak terdistribusi normal, maka dilakukan uni non parametrik Mann-Whitney.

Berdasarkan hasil uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* pada *pretest* dapat dilihat bahwa tingkat signifikansi kelas eksperimen adalah $0,066 > \alpha$ (0,05), sedangkan tingkat signifikansi kelas kontrol adalah $0,075 > \alpha$ (0,05) maka H_0 diterima sehingga data berdistribusi normal. Jadi, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol atau kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama/setara. Berdasarkan hasil uji statistik *Levene-Test* pada *pretest* diperoleh tingkat signifikansi sebesar $0,72 > \alpha$ (0,05) maka H_0 diterima sehingga data berdistribusi homogen. Pada *posttest*, hasil uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi kelas eksperimen adalah $0,200 > \alpha$ (0,05), sedangkan tingkat signifikansi kelas kontrol adalah $0,003 < \alpha$ (0,05) maka H_0 ditolak sehingga data tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal, maka data *posttest* dilanjutkan dengan uji non-parametrik Mann-Whitney. Hasil uji *Mann-whitney* menunjukkan bahwa tingkat signifikansi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah $0,001 < \alpha$ (0,05) maka H_0 ditolak, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada kemampuan argumentasi tertulis.

Untuk mengetahui apakah model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan argumentasi tertulis siswa, maka dilakukan uji hipotesis terhadap data nilai N-gain yang didahului dengan uji normalitas dan homogenitas. Dari pengujian normalitas dan homogenitas data N-gain literasi sains kelas eksperimen dan kontrol diperoleh bahwa data nilai N-gain antara kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal namun tidak homogen. Uji statistik selanjutnya yang digunakan adalah uji

t' . Hasil pengujian uji t' dari nilai N -gain diperoleh nilai signifikansi 0.034. Nilai 0.034 itu menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh lebih kecil dari 0,05, berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi, dapat disimpulkan pada taraf bahwa model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan argumentasi tertulis secara signifikan.

Deskripsi Analisis Kualitas Argumen Lisan Siswa Selama Pembelajaran

Selama pembelajaran, baik dalam melakukan praktikum maupun diskusi, siswa akan bertukar pendapat dengan siswa lain. Untuk melihat bagaimana argumen lisan siswa selama pembelajaran, dilakukan dokumentasi terhadap percakapan siswa yang dianalisis dengan menggunakan adaptasi rubrik Erduran *et al.* (2004 dalam Christenson *et al.*, 2012; Garcia-Mila *et al.*, 2013). Pada adaptasi rubrik ini terdapat 4 level. Percakapan siswa yang dianalisis adalah pada pertemuan satu dan pertemuan tiga. Adapun dari hasil analisis dari rekaman percakapan siswa selama pembelajaran pada pertemuan satu dan tiga dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Kualitas Argumen Lisan Siswa

Level Argumentasi	Pertemuan Kelas Eksperimen		Pertemuan Kelas Kontrol	
	1	3	1	3
Level 1	66	54	48	24
Level 2	23	22	8	20
Level 3	2	1	2	5
Level 4	0	0	0	0
Total	91	77	58	49

Tabel 3 menunjukkan kualitas argumen lisan siswa selama melakukan pembelajaran. Pada kelas eksperimen, pada pertemuan pertama dapat dilihat bahwa kualitas argumentasi pada level satu sebanyak 66, level dua 23, level tiga 2, dan level empat tidak ada. Pada pertemuan tiga, argumentasi siswa mengalami penurunan dengan level satu 54, level dua 22, level tiga dua, dan level empat tidak ada. Hasil yang sama juga ditemukan pada kelas kontrol dimana pada pertemuan pertama, siswa banyak memproduksi argumentasi lisan walaupun argumentasi terbanyak yang muncul adalah

argumentasi sederhana. Pada pertemuan satu dapat dilihat bahwa kualitas argumentasi pada level satu sebanyak 48, level dua 8, level tiga 2, dan level empat tidak ada. Pada pertemuan tiga, argumentasi siswa mengalami peningkatan pada level dua dan level tiga dengan level satu 24, level dua 20, level tiga lima, dan level empat tidak ada.

Data yang diperoleh memperlihatkan bahwa argumen pada kelas eksperimen lebih banyak jumlahnya dibanding dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen memang lebih banyak membuat argumen lisan, namun hal ini juga didukung oleh kegiatan pembelajaran yang berbeda yang diterapkan pada kelas eksperimen. Pada pembelajaran kelas eksperimen, terdapat kegiatan merumuskan masalah dan membuat hipotesis. Kegiatan ini sedikit banyaknya akan merangsang siswa untuk berdiskusi dengan siswa lain. Selain itu, setiap kelompok juga harus mempresentasikan rumusan masalah dan hipotesis kelompoknya sedangkan pada kelas kontrol kegiatan ini tidak ada, sehingga wajar saja jumlah argumen kelas eksperimen lebih banyak. Namun peningkatan yang terjadi pada kelas kontrol menunjukkan bahwa selama pembelajaran, siswa kelas kontrol melakukan perbaikan pada argumen yang diproduksi tidak terfokus pada klaim sederhana saja namun juga dengan memasukkan komponen lain dari argumentasi seperti data, pembenaran, dukungan, ataupun sanggahan.

Pembahasan

Hasil yang diperoleh memperlihatkan bahwa nilai rata-rata tes akhir siswa kelas eksperimen lebih rendah daripada kelas kontrol. Walaupun pada kelas eksperimen telah diterapkan pembelajaran dengan metode berbasis praktikum sedangkan pada kelas kontrol hanya menggunakan metode praktikum verifikasi tidak serta merta mempengaruhi kemampuan argumentasi tertulis siswa. Kemampuan argumentasi siswa pada kedua kelas memang meningkat jika dilihat dari N -Gain. Peningkatan pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa metode praktikum berbasis PBL memberikan pengaruh pada kelas tersebut, demikian juga dengan kelas kontrol. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh karakteristik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Siswa pada kedua kelas merupakan siswa yang aktif namun saat

pembelajaran, siswa pada kelas kontrol cenderung suka mengungkapkan pendapatnya atau bertanya tentang hal-hal yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari sedang kelas eksperimen cenderung lebih kritis namun dalam berpendapat tidak seperti kelas kontrol.

Siswa yang suka mengungkapkan pendapatnya akan terlatih untuk memberikan argumen, baik lisan maupun tertulis, walau terkadang argumen yang diberikan kadang keliru. Venville dan Dawson (2010) mengatakan bahwa siswa yang dilatih berargumentasi dan aktif dalam kelas argumentasi lebih mampu memproduksi argumen tertulis yang rasional. Ketika siswa belajar tentang sains sebaiknya guru juga mengajarkan bagaimana cara berpendapat secara ilmiah dimana siswa didorong untuk memberikan gagasan berdasarkan data atau pengetahuannya. Hal ini sejalan dengan Khun (1993; 2010) dalam Garcia-Mila *et al.*, (2013) yang mengatakan bahwa seharusnya pendidikan sains seharusnya juga ditekankan pada diskusi ilmiah yang tepat. Pada penelitian Venville dan Dawson (2010) juga menemukan hasil bahwa siswa yang dilatih berargumentasi dan aktif dalam kelas argumentasi lebih mampu memproduksi argumen tertulis yang rasional.

Selain faktor perbedaan karakteristik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, hal lain yang diduga turut mempengaruhi kemampuan argumentasi tertulis siswa adalah metode praktikum yang digunakan yang sama-sama diterapkan pada kedua kelas tersebut. Dalam praktikum, siswa dapat memperoleh pengalaman otentik, mengumpulkan data, bekerja sama, ataupun berdiskusi dengan siswa lain. Pembelajaran seperti ini menciptakan iklim belajar yang menyenangkan seperti yang diungkapkan oleh Sari (2013) bahwa aktifnya siswa berdiskusi dan melakukan kegiatan praktikum dapat memicu siswa untuk lebih tertarik dalam pembelajaran.

Peningkatan kelas kontrol lebih besar daripada kelas eksperimen diduga karena siswa belum terbiasa dengan metode praktikum berbasis PBL karena implementasi metode praktikum berbasis PBL yang diterapkan hanya dalam beberapa pertemuan. Selain itu, siswa belum terpacu untuk berdebat ataupun menyanggah

pendapat dari kelompok lain. Padahal siswa harus selalu dikondisikan untuk berargumentasi seperti yang dikemukakan oleh Berland dan Hammer (2012) bahwa langkah pertama untuk membantu perkembangan argumentasi siswa yaitu menciptakan lingkungan belajar dimana siswa paham tentang apa yang akan dikerjakan dan tujuan dari diskusi, dan meluruskannya dengan argumentasi ilmiah. Walaupun diskusi dalam kelas sains sering dilakukan, tidak berarti bahwa siswa secara aktif terlibat dalam penalaran dan argumentasi ilmiah (Choi *et al.*, 2013).

Selain belum terbiasa dengan metode praktikum berbasis PBL, siswa juga masih baru dengan argumentasi. Siswa masih memiliki kebingungan dalam membuat argumen. Kind *et al.* (2011) juga mengatakan bahwa siswa membutuhkan bantuan saat mereka menyampaikan, mengidentifikasi ataupun mengevaluasi klaim menggunakan teori ilmiah atau data. Namun, untuk membiasakan siswa memproduksi argumen membutuhkan waktu yang lama seperti penelitian Kind *et al.* (2011) yang membutuhkan waktu lebih dari dua minggu ataupun Osborne *et al.*, (2004) dalam Kind *et al.* (2011) yang melaporkan sembilan bulan perlakuan terlalu singkat bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan dan kemampuan tersebut. selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Osborne *et al.* (2004) dalam Venville & Dawson (2010) menemukan bahwa argumentasi siswa dengan usia 12-13 tahun meningkat setelah pemberian perlakuan selama satu tahun walaupun secara statistik hal ini tidak signifikan. Jadi semakin sering siswa dikondisikan untuk berargumentasi dengan metode mengajar guru yang mendukung akan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berargumen.

Pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum dapat mendorong siswa untuk saling bertukar pendapat dan juga informasi. Kind *et al.* (2011) berpendapat bahwa dalam metode pratikum, argumen ilmiah merupakan bagian alami dari proses berinkuiri walaupun peranannya yang kecil. Perbedaan pendapat yang muncul diantara siswa akan memicu mereka membangun argumennya masing-masing. Choi *et al.* (2013) dari hasil penelitiannya juga menemukan bahwa siswa juga tetap ingin mengetahui kebenaran-kebenaran yang

terkandung dalam sebuah argumen dan ingin mendapatkan fakta-fakta yang benar dan relevan dengan topik yang sedang dikaji.

Garcia-Mila *et al.* (2013) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa argumentasi juga mempengaruhi kualitas dan kompleksitas pengetahuan siswa. Argumentasi memberikan kesempatan bagi siswa untuk membangun pengetahuan dan pemahaman mereka menggunakan semua informasi yang relevan maupun tidak, menghubungkan antar konten, dan meningkatkan kemampuan siswa dalam menjelaskan pengetahuan ilmiahnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Roshayanti (2012) bahwa argumentasi memegang peranan yang penting dalam proses membangun pengetahuan. Pembiasaan siswa untuk mampu memunculkan argumen membutuhkan waktu yang lama. Selain itu, guru juga harus membimbing siswa untuk membuat klaim dan menggunakan data atau teori untuk mendukung argumen mereka atau bahkan memberikan sanggahan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan terkait implementasi metode praktikum berbasis PBL terhadap kemampuan argumentasi tertulis siswa SMP, dapat ditarik kesimpulan, yaitu: (1) Terdapat perbedaan kemampuan argumentasi tertulis yang signifikan antara siswa yang diberi perlakuan dengan metode praktikum berbasis PBL dengan siswa yang yang diberi perlakuan metode praktikum verifikasi pada materi Interaksi Mahluk Hidup dengan Lingkungannya., (2) kegiatan yang dilakukan dalam metode pembelajaran praktikum berbasis PBL mendorong siswa untuk berdiskusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnyana, I.B.P. 2006. Pengaruh Penerapan Model Belajar Berdasarkan Masalah dan Model Pengajaran Langsung Dipandu Strategi Kooperatif terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA, *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, 4.
- Berland, L.K. & Hammer, D. 2012. Framing for Scientific Argumentation *Journal of Research in Science Teaching, United States of America*, 49, (1): 68-9.
- Bilgin, I. Senocak, E. & Sosbilibir, M. 2009. The Effects of Problem Based Learning Instruction on University Student' Performance of Conceptual and Quantitative Problems in Gas Concepts, *Eurasia Journal of Mathematics, Sains & Technology Education. Turkey*, 5(2): 153-164.
- Choi, A. Hand & B. Norton-Meier, L. 2013. *Grade 5 Student's Online Argumentation about Their In-Class Inquiry Investigations*. Research Science Education.
- Daryanto. 2014. *Pembelajaran Tematik, Terpadu, Terintegrasi (Kurikulum 2013)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dahar, R.W. 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Fogarty, R. 1991. *The Mindful School: How to Integrate the Curricula*. United States of America: IRI/ Skylight Publishing Inc.
- Garcia-Mila, M. Gilabert, S. Erduran, S. & Felton, M. 2013. The Effect of Argumentative Task Goal on the Quality of Argumentative Discourse, *Science Education. Spanyol*, 97 (4): 497-523.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/ Gain Scores*. Indiana University. United States of America.
- Kind, P. M. Kind, V. Hofstein, A. & Wilson, J. 2011. Peer Argumentation in the School Science Laboratory –Exploring Effects of Task Features, *International Journal of Science Education, United Kingdom*, 33: 2527-2558.
- Muhson, A. 2009. Peningkatan Minat Belajar dan Pemahaman Mahasiswa Melalui Penerapan Problem Based Learning, *Jurnal Kependidikan FISE Universitas Negeri Yogyakarta.*, 39 (2): 171-182.
- Roshayanti, F. 2012. *Pengembangan Model Asesmen Argumentatif untuk Mengukur Keterampilan Argumentasi Mahasiswa pada Konsep Fisiologi Manusia*. Disertasi. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.

- Sari, P. M. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap KPS, Sikap Ilmiah, dan Penguasaan Konsep Sistem Regulasi*. Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan RND*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Vasconcelos, C. 2010. *Teaching Environmental Education through PBL: Evaluation of a Teaching Intervention Program*. DOI 10.1007/s11165-010-9192-342:219–232. Research Science Education. Oporto University. Portugal.
- Venville, G. J, Dawson, V.M. 2010. The Impact of a Classroom Intervention on Grade 10 Students' Argumentation Skills, Informal Reasoning, and Conceptual Understanding of Science, *Journal of Research in Science Teaching, Australia*, 47 (8): 952-977.
- Widodo, L. W. 2013. Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa dengan Metode Problem Based Learning Pada Siswa Kelas VIIA MTs Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Fisika Indonesia Universitas Ahmad Dalan, Yogyakarta*, 49, (XVII).