



Model *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global

Fathiah Alatas^{1*}, Laili Fauziah²

Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, Indonesia.

*Coressponding author email: fathiah.alatas@uinjkt.ac.id

Artikel info

Received : 6 Sept 2020
Revised : 13 Oct 2020
Accepted : 17 Oct 2020

Kata kunci:

Kemampuan literasi sains
Pemanasan global
Problem based learning

ABSTRAK

Permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 71 Jakarta adalah rendahnya kemampuan literasi sains siswa dan kurangnya pengetahuan siswa tentang konsep pemanasan global. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi sains siswa pada konsep pemanasan global. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen dengan desain *non-equivalent control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 71 Jakarta pada siswa kelas XI pada semester genap di tahun ajaran 2019/2020. Data kemampuan literasi sains siswa diperoleh dengan menggunakan tes uraian. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains siswa meningkat dengan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) pada konsep pemanasan global.


ABSTRACT

Keywords:

Scientific literacy skills
Global warming
Problem based learning

The problems faced in learning physics at SMA Negeri 71 Jakarta are the student's low scientific literacy skills and the student's lack of knowledge about the concept of global warming. This study aims to determine the effect of the problem based learning (PBL) model on student's scientific literacy skills in the concept of global warming. The research method used was a quasi-experimental method with a non-equivalent control group design. This research was conducted at SMAN 71 Jakarta in class XI students in the even semester of the 2019/2020 school year. Data on student's scientific literacy skills were obtained using essay tests. Based on the data analysis, it can be concluded that the student's scientific literacy skills improved with the problem-based learning (PBL) learning model on the concept of global warming.



 <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.862>

How to Cite: Alatas, F., & Fauziah, L. (2020). Model *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 3(1), 102-113. doi: <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.862>



PENDAHULUAN

Literasi sains merupakan kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu yang berkaitan dengan sains, dan dengan ide-ide sains sebagai warga negara yang reflektif (OECD, 2015a). Tanpa literasi sains, seseorang akan kesulitan menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan pendidikan, sains, dan masalah sosial yang ditemui sehari-hari (Glynn & Muth, 1994). Literasi saintifik menjadi salah satu kemampuan penting yang diukur sebagai gambaran bagaimana tingkat keberhasilan kurikulum pendidikan di Indonesia (Kemendikbud, 2017). Namun kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih dinilai rendah dan menjadi salah satu permasalahan pendidikan di Indonesia (Rohman, Rusilowati, & Sulhadi, 2017). Salah satu *assessment* internasional untuk mengukur literasi saintifik adalah *Programme for International Student Assessment* (PISA). Pada PISA 2015 Indonesia berada pada peringkat ke-62 dari 72 negara peserta PISA dengan nilai 403 (OECD, 2015b) dan pada PISA 2018 Indonesia berada pada peringkat ke-71 dari 79 negara peserta PISA dengan nilai 396 (OECD, 2019).

Rendahnya kemampuan literasi sains siswa Indonesia disebabkan oleh banyak hal yaitu sistem pendidikan, kurikulum, model dan metode pembelajaran, sumber belajar, dan bahan ajar yang belum mendukung untuk meningkatkan kemampuan literasi sains (Kurnia, Zulherman, & Fathurohman, 2014). Proses pembelajaran cenderung tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami fenomena sehari-hari (Muliastri, Nyoman, & Gede Rasben, 2019). Selama proses pembelajaran masih jarang siswa yang mengajukan pertanyaan dan menyampaikan pendapat (Juriah & Zulfiani, 2019), sehingga siswa sulit untuk mengomunikasikan dan mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan topik-topik sains (Putri, Suciati, & Ramli, 2014). Salah satu konsep sains yang merupakan salah satu konteks yang terdapat pada PISA yaitu gejala dan dampak pemanasan global. Dimana dikonsep itu ada pada materi pemanasan global. Konsep gejala pemanasan global menuntut siswa dapat menganalisis gejala dan dampaknya bagi kehidupan sehingga siswa dapat mengajukan ide atau gagasan sebagai solusi masalah tersebut (Kemendikbud, 2016). Namun siswa masih sulit mencapai hal tersebut, sebab konsep gejala pemanasan global bersifat abstrak (Setianita, Liliawati, & Muslim, 2019). Penelitian menunjukkan hanya 5,1% dari 1035 siswa yang diteliti dapat menjelaskan efek rumah kaca dengan lengkap dan benar (Yazdanparast et al, 2013). Hanya 6,89% siswa yang menyatakan bahwa pemanasan global ulah manusia yang tidak (Yanti, 2015).

Permasalahan tersebut juga ditemukan di SMAN 71 Jakarta. Hasil wawancara dengan guru fisika di SMAN 71 Jakarta mengatakan bahwa siswa cenderung tidak dapat menjelaskan dan menghubungkan konsep pemanasan global ke kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan rendahnya pengetahuan dan pemahaman siswa mengenai konsep pemanasan global dan mengakibatkan tujuan mempelajari gejala pemanasan global di sekolah kurang maksimal. Guru sudah menerapkan pembelajaran *student center* berupa diskusi, praktikum, dan membuat laporan atau karya sains, tetapi belum mengintegrasikannya dalam tahapan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan literasi sains dan kurang terlatihnya siswa dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakter literasi sains seperti soal-soal PISA. Siswa juga cenderung tidak memiliki kesempatan untuk membuat dan

membenarkan prediksi, sehingga pembelajaran di sekolah terfokus pada guru sebagai penyampai informasi atau proses pembelajaran kembali berpusat kepada guru (Fatmawati & Utari, 2015). Proses pembelajaran seperti ini yang membuat penerapan pembelajaran berbasis student center kurang maksimal dalam mengembangkan kemampuan literasi sains siswa.

Solusi yang dipandang mampu mengatasi permasalahan tersebut dan dapat melatih kemampuan literasi sains adalah model *problem based learning* (Qomariyah, Henie Irawati, & Suarsini, 2019). Model *problem based learning* merupakan pembelajaran yang menggunakan permasalahan nyata, merangkum informasi, menilai logika dan validitasnya dalam suatu konteks dan kemudian diterapkan untuk mengatasi permasalahan dan menciptakan pemahaman yang lebih baik. Model *problem based learning* dapat melatih domain kemampuan literasi sains siswa melalui kegiatan penyelidikan dan analisis (Fauziah dkk., 2019), dan proses pembelajaran yang dikaitkan dengan masalah sosial ilmiah memiliki dampak positif pada aspek kompetensi literasi sains (Rubini, Ardianto, Setyaningsih, & Sariningrum, 2019). Fokus dalam penelitian ini peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang diterapkan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) pada konsep pemanasan global.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan metode penelitian kuasi eksperimen (*quasi-experiment research*). Desain penelitian yang digunakan adalah desain *non-equivalent control group design* (Sugiyono, 2015). Penelitian ini dilakukan pada bulan januari-februari 2020 yang berlokasi di SMAN 71 Jakarta. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMAN 71 Jakarta. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan sampel yaitu kelompok yang memiliki tingkat kemampuan yang relatif sama diantara dua kelompok tersebut. Hasil pemilihan sampel, kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa sama yaitu 34 siswa. Sampel dalam penelitian ini yaitu kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol, dimana kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan jumlah yang sama yaitu 34 siswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrumen tes dan instrumen non tes. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan literasi sains pada aspek kompetensi dan pengetahuan. Soal tes kemampuan literasi sains berbentuk uraian berjumlah 8 soal. Soal tes yang digunakan dalam penelitian telah melalui uji validitas ahli dan uji coba pada siswa dalam rangka menentukan kualitas butir soal. Adapun kriteria soal yang digunakan dalam penelitian ini yaitu valid, reliabel, daya pembeda dan tingkat kesukaran yang bervariasi (Sukardi, 2017; Arikunto, 2013). Hasil validasi mendapatkan nilai sebesar 0,98 dengan kategori sangat sesuai. Memiliki nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,85 dengan kriteria sangat tinggi. Instrumen non tes pada aspek sikap berdasarkan PISA antara lain minat dalam sains, menghargai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan, dan kesadaran lingkungan.

Data kemampuan literasi sains siswa dianalisis dengan bantuan software SPSS 23 yang diawali dengan uji prasyarat berupa uji normalitas, homogenitas, dan hipotesis. Uji normalitas *pretest* dan *posttest* melalui Uji *Saphiro-Wilk* (Normadiah & Wah, 2011) dan uji homogenitas *pretest* melalui Uji *Levene* (Gastwirth, 2009) sedangkan uji homogenitas *posttest* melalui Uji *barlett*. Uji prasyarat analisis *pretest* menunjukkan bahwa data penelitian terdistribusi tidak

normal, normal dan homogen, sedangkan uji prasyarat analisis *posttest* menunjukkan bahwa data penelitian terdistribusi normal dan homogen sehingga pengujian hipotesis penelitian ini menggunakan Uji *Mann-whitney* pada *pretest* dan uji *t* analisis statistik *parametric* pada *posttest* (Ruseffendi, 1998). Uji N-Gain dengan persamaan 1 (Coletta & Phillips, 2005)

$$N - Gain = \frac{posttest - pretest}{100 - pretest} \quad (1)$$

Penentuan kriteria nilai N-Gain yaitu $0 < G < 0,3$ kategori rendah, $0,3 \leq G < 0,7$ kategori sedang, dan $0,7 < G$ kategori tinggi (Hake, 1998)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu data kemampuan literasi sains siswa. Data kemampuan literasi sains siswa diukur dengan tes uraian. Data-data yang di deskripsikan merupakan hasil data dari *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil *pretest* yang diperoleh dari kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum diberikan *treatment* yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran penyebaran data skor *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Penyebaran Data	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai terendah	24,00	28,00
Nilai tertinggi	68,00	72,00
Mean	43,76	42,47
Median	44,00	36,00
Modus	40,00	36,00
Standar Deviasi	9,69	10,88

Tabel 1 menunjukkan pemusatan dan penyebaran data berdasarkan skor benar yang diperoleh oleh siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan nilai total maksimum 100,00. Hasil *pretest* terlihat bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Tabel 1 menunjukkan nilai terendah kelas kontrol lebih besar dari kelas eksperimen yaitu 24,00 dan 28,00 . Pada Nilai tertinggi kelas eksperimen lebih unggul dari kelas kontrol yaitu 72,00 dan 68,00. Sedangkan untuk Nilai rata-rata, modus, median dan standar deviasi pada kedua kelas tersebut memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Nilai *pretest* terbesar dipilih sebagai kelas kontrol dan Nilai *pretest* terkecil dipilih sebagai kelas eksperimen.

Hasil *posttest* yang diperoleh dari kelas kontrol dan eksperimen setelah diberikan *treatment* atau perlakuan. Berdasarkan perhitungan statistik, diperoleh beberapa nilai penyebaran data dari nilai *posttest* yang ditunjukkan Tabel 2.

Tabel 2. Ukuran penyebaran data skor *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Penyebaran Data	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Skor terendah	44,00	68,00
Skor tertinggi	76,00	96,00
Mean	60,00	81,00
Median	60,00	80,00
Modus	64,00	84,00
Standar Deviasi	8,69	7,32

Tabel 2 menunjukkan hasil *posttest* terlihat bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki perbedaan yang signifikan. Nilai terendah dan tertinggi kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Begitu juga nilai rata-rata, modus, median dan standar deviasi pada kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui sebaran data yang terdistribusi normal atau tidak normal guna untuk mengetahui uji statistik yang akan digunakan untuk dapat melihat ada atau tidaknya pengaruh dalam penelitian yang dilakukan. Uji normalitas dilakukan pada dua data yang diperoleh yaitu data *pretest* dan data *posttest* pada dua kelompok kelas yakni kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil uji normalitas pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji normalitas *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol

Uji <i>Saphiro-Wilk</i>		Sig.	α
Kontrol	Sebelum	0,702	0,05
	Sesudah	0,152	
Eksperimen	Sebelum	0,002	
	Sesudah	0,216	

Pada Tabel 3. menunjukkan hasil uji normalitas dengan uji *shapiro-wilk* pada taraf signifikansi 5% atau 0,05. Data dapat dikatakan terdistribusi normal jika Nilai Sig. > 0,05 maka H_0 diterima begitupun sebaliknya jika nilai \leq 0,05 maka data dapat dikatakan tidak terdistribusi normal. Pada hasil data *pretest* pada kelas kontrol adalah terdistribusi normal sedangkan kelas eksperimen terdistribusi tidak normal. Sedangkan pada hasil data *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen terdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan *levene statistic* pada *pretest* dan uji *barlett* pada *posttest* melalui *software SPSS*. Hasil uji homogenitas dapat dilihat Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji homogenitas *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol

Uji Homogenitas	<i>Levene statistic Pretest</i>	<i>Uji Barlet Posttest</i>
Sig.	0,333	0,328
A	0,05	0,05
Keputusan	Homogen	Homogen

Pada Tabel 4. Menunjukkan hasil uji homogenitas *pretest* menggunakan *levene statistic*, sedangkan hasil uji homogenitas *posttest* menggunakan uji *barlett*. Data *pretest* dan *posttest* di atas 0,05 yaitu *pretest* sebesar 0,333 dan *posttest* sebesar 0,328 sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi kedua kelas sama atau homogen. Adapun hipotesis (H_0) dalam penelitian ini antara lain: (1) tidak terdapat pengaruh penerapan model *problem based learning* terhadap kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global. Hasil uji hipotesis *pretest* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji hipotesis *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol

Uji Hipotesis	<i>Mann-whitney Pretest</i>	<i>Uji t Posttest</i>
Sig.	0,325	0,000
α	0,05	0,05
Keputusan	Homogen	Homogen

Pada Tabel 5. menunjukkan nilai *sig. (2-tailed)* hasil *pretest* lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, yaitu sebesar 0,325 sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan rata-rata *pretest* kemampuan literasi sains siswa pada kelompok kontrol dan eksperimen. Adapun hasil uji hipotesis *posttest* menunjukkan nilai *sig. (2-tailed)* hasil *posttest* lebih kecil dari nilai $\alpha = 0,05$, yaitu sebesar 0,000 sehingga dapat ditarik kesimpulan terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan literasi sains siswa pada kelas kontrol dan eksperimen.

Peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada konsep pemanasan global dihitung menggunakan rumus *N-gain* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil rata-rata *N-gain* kelas kontrol dan eksperimen

Nilai rata-rata	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<i>Pretest</i>	42,47	43,76
<i>Posttest</i>	81,06	60,00
<i>N-Gain</i>	0,68	0,28
Kategori	Sedang	Rendah

Pada Tabel 6 menunjukkan hasil kelas kontrol mendapatkan skor *N-gain* sebesar 0,28 sehingga dapat diartikan kemampuan literasi sains siswa pada konsep pemanasan global pada kategori rendah. Sedangkan pada kelas eksperimen mendapatkan skor *N-gain* sebesar 0,68 yang dapat diartikan peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada konsep pemanasan global berada pada kategori sedang. Berdasarkan hasil rata-rata *N-gain* tersebut kemampuan literasi sains siswa di kelas eksperimen yang diberikan perlakuan dengan model *problem based learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang diberikan perlakuan dengan pendekatan konvensional.

Adapun peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada setiap aspek yaitu aspek kompetensi, aspek pengetahuan, dan aspek sikap. Peningkatan kemampuan literasi sains pada setiap aspek dihitung menggunakan rumus *N-gain*. Skor *N-gain* aspek kompetensi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Skor *N-gain* aspek kompetensi di kelas kontrol dan kelas eksperimen

Aspek Kompetensi	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Menjelaskan fenomena ilmiah	0,28	0,68
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	0,29	0,69
Mengintegrasikan data dan bukti ilmiah	0,28	0,76

Pada Tabel 7 menunjukkan hasil peningkatan aspek kompetensi. Terlihat bahwa pada kelas kontrol yang memiliki skor *N-gain* tidak jauh berbeda. Pada kelas eksperimen yang memiliki nilai *N-gain* terendah sebesar 0,68 yaitu menjelaskan fenomena ilmiah dan yang memiliki nilai *N-gain* tertinggi sebesar 0,76 yaitu mengintegrasikan data dan bukti ilmiah. Adapun aspek pengetahuan dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Skor *N-gain* aspek pengetahuan di kelas kontrol dan kelas eksperimen

Aspek Kompetensi	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Konten	0,30	0,70
Prosedural	0,21	0,78
Epistemik	0,34	0,54

Pada Tabel 8, menunjukkan hasil peningkatan aspek pengetahuan. Terlihat bahwa pada kelas kontrol yang memiliki skor *N-gain* terendah sebesar 0,21 yaitu pengetahuan prosedural. Pada kelas eksperimen yang memiliki nilai *N-gain* terendah sebesar 0,54 yaitu pengetahuan epistemik dan yang memiliki skor *N-gain* tertinggi sebesar 0,78 yaitu pengetahuan prosedural. Adapun aspek sikap dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Skor *N-gain* aspek sikap di kelas kontrol dan kelas eksperimen

Aspek Kompetensi	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Minat terhadap sains	0,22	0,33
Menghargai pendekatan saintifik untuk penyelidikan	0,11	0,39
Kesadaran terhadap lingkungan	0,28	0,45

Pada Tabel 9, menunjukkan hasil peningkatan aspek pengetahuan. Terlihat bahwa pada kelas kontrol yang memiliki skor *N-gain* terendah sebesar 0,11 yaitu menghargai pendekatan saintifik untuk penyelidikan. Pada kelas eksperimen minat terhadap sains dan menghargai pendekatan saintifik untuk penyelidikan memiliki nilai *N-gain* yang tidak jauh berbeda dan yang memiliki skor *N-gain* tertinggi sebesar 0,45 yaitu kesadaran terhadap lingkungan.

Pembahasan

Data hasil *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen dan kontrol dilakukan uji prasyarat statistik. Uji normalitas menunjukkan bahwa data hasil *pretest* kelompok kontrol terdistribusi normal dan kelompok eksperimen terdistribusi tidak normal. Sementara itu data hasil *posttest* kelompok kontrol dan eksperimen terdistribusi normal. Pada uji homogenitas, data *pretest* dan *posttest* homogen. Uji hipotesis dengan Uji-*t* menggunakan *software SPSS 23* dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05 (Ruseffendi, 1998). Pengujian hipotesis secara keseluruhan menyatakan bahwa terdapat pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global. Hal ini serupa dengan hasil penelitian Siti Juleha, Ikmanda Nugraha, dan Selly Feranie bahwa model *problem based learning* memiliki pengaruh besar dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa di semua domain (Juleha, Nugraha, & Feranie, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh D. Ardianto dan B. Rubini juga menyatakan bahwa penerapan model *problem based learning* membantu siswa mengembangkan kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan mengintegrasikan data dan bukti ilmiah karena pembelajaran menggunakan model *problem based learning* dirancang dengan memprioritaskan pembelajaran mandiri (Ardianto & Rubini, 2016)

Rendahnya peningkatan kemampuan literasi sains kelas kontrol diakibatkan kurang terlatihnya siswa dalam mengembangkan kemampuan literasi sains selama proses kegiatan belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian Ni Ketut, Dantes, dan Gede bahwa kemampuan literasi sains siswa masih tergolong rendah karena proses pembelajaran cenderung tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami fenomena sehari-hari (Muliastri et al., 2019). Selama proses pembelajaran masih jarang siswa yang mengajukan pertanyaan dan menyampaikan pendapat (Juriah & Zulfani, 2019). Sehingga siswa sulit untuk mengomunikasikan dan mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan topik-topik sains (Putri et al., 2014). Siswa tidak terbiasa untuk menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah, dan menginteprestasi data dan bukti ilmiah, dikarenakan pada kelas kontrol yang menggunakan pendekatan saintifik tidak memiliki tahapan untuk menyelesaikan masalah nyata dari level yang rendah hingga level yang tinggi, dimana jika menggunakan model *problem based learning* siswa dilatih untuk menyelesaikan permasalahan tersebut melalui tahapan yang terstruktur.

Model *problem based learning* memiliki lima tahap. Tahap 1 orientasi masalah, pada tahap ini siswa disajikan konten yang bersumber dari berita yang akan digunakan pada tahap berikutnya. Tahap 2 siswa diharapkan mampu menemukan permasalahan pada konten tersebut dan mengajukan solusi untuk menyelesaikannya. Tahap 3 siswa melakukan penyelidikan ilmiah untuk melatih aspek prosedural dan aspek sikap. Tahap 4 siswa menyajikan hasil karya berupa data penelitian, gambar, dan grafik tahap ini diharapkan dapat melatih aspek kompetensi dan aspek sikap. Tahap 5 siswa menganalisis dan mengevaluasi suatu permasalahan dalam bentuk pertanyaan yang memuat empat aspek kemampuan literasi sains. Tahapan tersebut membantu siswa meningkatkan kemampuan literasi sains pada aspek kompetensi (Fauziah et al., 2019). penerapan model pembelajaran *problem based learning* lebih berpengaruh dibandingkan pembelajaran konvensional dalam melatih kemampuan literasi sains siswa pada konsep pemanasan global (Qomariyah et al., 2019). Studi kasus yang dikaitkan dengan masalah sosial ilmiah (pemanasan global) memiliki dampak positif pada aspek kompetensi literasi sains siswa (Rubini et al., 2019). Oleh karena itu *problem based learning* dapat meningkatkan literasi sains siswa.

Peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada aspek kompetensi; menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah, dan menginteprestasi data dan bukti ilmiah. Ketiga aspek kompetensi kemampuan literasi sains kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan kelas kontrol, dengan peningkatan pada kategori sedang. Berdasarkan hasil data penelitian aspek kompetensi yang mengalami peningkatan paling tinggi yaitu menginteprestasi data dan bukti ilmiah (K3), dengan skor *N-gain* sebesar 0,76 (kategori tinggi), tingginya peningkatan aspek menginteprestasi data dan bukti ilmiah karena siswa telah dilatih selama proses pembelajaran pada tahap ketiga model *problem based learning* dengan cara mencari informasi-informasi dan melakukan penyelidikan. Kegiatan ini melatih siswa untuk mengidentifikasi, menganalisis permasalahan dengan cermat dan terstruktur, sehingga siswa mampu mengajukan dan menjawab pertanyaan (Haryadi, Priyano, & Retnoningsih, 2015). Kegiatan ini membuat siswa aktif dan bertanggung jawab untuk mengeksplorasi gagasan dan menemukan solusi dalam memecahkan masalah (Wulansari, Rokimah Hanik, & Adi Nugroho, 2019).

Aspek kompetensi yang mengalami peningkatan paling rendah pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yaitu aspek kompetensi pertama, menjelaskan fenomena ilmiah (K1). Pada kelas eksperimen rata-rata skor *N-gain* sebesar 0,68 (kategori sedang) dan pada kelas kontrol rata-rata skor *N-gain* sebesar 0,28 (kategori rendah). Rendahnya peningkatan aspek kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah disebabkan selama proses pembelajaran pada tahap 4 yaitu menyajikan hasil penyelidikan berupa suatu karya, dan tahap 5 yaitu melakukan evaluasi dan refleksi tidak semua siswa kelas eksperimen berkontribusi menyampaikan penjelasannya di dalam kelompok belajar. Padahal tahapan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengevaluasi seluruh proses pembelajaran yang telah dilaksanakan, sehingga siswa memahami maksud pertanyaan dan menyelesaikannya dengan benar (Nurhayati, Angraeni, & Wahyudi, 2019).

Adapun aspek kompetensi kedua yaitu mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (K2) rata-rata skor *N-gain* sebesar 0,69 (kategori sedang). Peningkatan tersebut dikarenakan tahapan model *problem based learning* yang sistematis dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir siswa melalui kegiatan penyelidikan dan analisis dari fenomena sehari-hari (Fauziah et al., 2019). Melalui kegiatan penyelidikan yang mirip dengan kejadian sebenarnya membuat pembelajaran lebih inovatif, menyenangkan dan menantang bagi siswa, sehingga siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri (Permatasari, Gunarhadi, & Riyadi, 2019).

Peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan; pengetahuan prosedural mengalami peningkatan paling tinggi dengan skor *N-gain* sebesar 0,78 (kategori tinggi). Hal ini disebabkan model *problem based learning* dapat melatih domain kemampuan literasi sains siswa melalui kegiatan penyelidikan dan analisis (Fauziah et al., 2019). Pengetahuan konten mengalami peningkatan sebesar 0,70 (kategori tinggi). Meningkatnya kemampuan literasi sains pada aspek pengetahuan dikarenakan model *problem based learning* memfasilitasi siswa dalam menggunakan pengetahuan konten. Hal ini dikarenakan model *problem based learning* memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan pertukaran ide dalam menyelesaikan masalah tersebut (Juriah & Zulfani, 2019). Pengetahuan epistemik mengalami peningkatan sebesar 0,54 (kategori sedang). Hal ini membuktikan penjelasan Arends bahwa model *problem based learning* menuntut siswa untuk menggali berbagai disiplin ilmu, melakukan penyelidikan autentik, sehingga mencapai pengetahuan yang lebih dalam dan kompleks dan membuat proses pembelajaran bermakna bagi siswa (Arends, 2012).

Peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada indikator aspek sikap; minat terhadap sains dan teknologi (S1), menghargai pendekatan saintifik untuk penyelidikan ilmiah (S2) dan kesadaran terhadap lingkungan mengalami peningkatan (S3). Peningkatan aspek sikap literasi sains siswa kelas eksperimen lebih unggul dibanding kelas kontrol. Rata-rata skor *N-gain* aspek sikap kelas eksperimen yaitu 0,39 (kategori sedang) dan Rata-rata skor *N-gain* aspek sikap kelas kontrol yaitu 0,20 (kategori rendah). Aspek menghargai pendekatan saintifik untuk penyelidikan ilmiah (S2) pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang baik. Hal ini terjadi tahapan-tahapan model *problem based learning* mendorong siswa untuk lebih aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri melalui kegiatan diskusi dan eksperimen yang dilakukan (Pujiastutik, 2018).

Adapun aspek sikap yang mengalami peningkatan paling tinggi baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah kesadaran terhadap lingkungan (S3). Peningkatan ini tidak terlepas dari upaya guru untuk menumbuhkan kesadaran terkait penggunaan lampu LED untuk menghemat energi, memanfaatkan limbah tumbuhan atau hewan untuk dijadikan pupuk kompos dan biogas, pengenalan energi terbarukan yang sudah diterapkan di Indonesia, dan langkah-langkah sederhana yang bisa dilakukan oleh seorang siswa untuk menjaga lingkungan seperti melepas charger dari stopkontak apabila sedang tidak digunakan, menggunakan kendaraan umum atau sepeda, dan mengurangi penggunaan plastik. Semua peningkatan aspek sikap literasi sains ini sejalan dan menguatkan hasil penelitian sebelumnya bahwa setiap indikator sikap literasi sains mengalami peningkatan setelah diterapkan model *problem based learning* (Hartati, 2016).

Kemampuan literasi sains; aspek kompetensi, aspek pengetahuan, dan aspek sikap setelah proses pembelajaran mengalami peningkatan yang cukup memuaskan. Peningkatan aspek kompetensi disebabkan pada tahap 2 dan tahap 3 model *problem based learning* yaitu mengorganisasikan siswa untuk menemukan solusi dari permasalahan nyata dan menerapkan solusinya dengan melakukan percobaan sederhana (Putri et al., 2014).

Peningkatan aspek pengetahuan disebabkan model *problem based learning* dapat melatih pengetahuan konten pada tahap 1 dan tahap 2 (Juleha et al., 2019), pengetahuan prosedural dilatih pada tahap 3 yaitu melakukan penyelidikan sehingga siswa dilatih untuk menentukan dan mengontrol variabel yang diukur, melakukan pengukuran, dan menentukan rancangan penyelidikan yang sesuai (OECD, 2016). Pengetahuan epistemik dilatih pada tahap 5 model *problem based learning*, dengan cara menyelesaikan soal yang memuat fakta, hipotesis, nilai-nilai ilmiah, dan analogi dari permasalahan nyata. Sehingga siswa diharapkan dapat menggunakan pengetahuannya untuk mengambil keputusan berupa alasan maupun kesimpulan dari masalah tersebut (Irwan, Usman, & Amin, 2019).

Peningkatan aspek sikap disebabkan tahap 1 model *problem based learning* dapat memfasilitasi siswa dalam meningkatkan ketertarikan dengan isu ilmiah yang dapat diselesaikan melalui penyelidikan pada tahap 3, sehingga meningkatkan rasa ingin tahu dan kesadaran siswa akan masalah lingkungan yaitu gejala dan dampak pemanasan global (Adiwiguna, Dantes, & Gunamantha, 2019). Kegiatan pembelajaran yang terkait langsung dengan lingkungan dapat menjadi sarana pendukung untuk meningkatkan aspek sikap literasi sains (Qomariyah et al., 2019).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara siswa yang menggunakan model *problem based learning* (PBL) dengan siswa yang menggunakan pendekatan saintifik. Model *problem based learning* (PBL) efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada empat aspek yaitu aspek kompetensi, aspek pengetahuan, aspek konteks, dan aspek sikap.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut, (a) melatih aspek sikap literasi sains sebaiknya dilakukan secara terus menerus, (b)

penerapan model pembelajaran *problem based learning* dapat menjadi salah satu variasi model pembelajaran yang dapat diterapkan oleh guru pada konsep fisika yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiguna, P. S., Dantes, N., & Gunamantha, I. M. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Berorientasi Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Siswa Kelas V Sd Di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2), 94–103.
- Ardianto, D., & Rubini, B. (2016). Comparison of Students' Scientific Literacy in Integrated Science Learning Through Model of GUiDed Discovery and Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 31–37.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. MCGraw-Hill. United States: MCGraw-Hill.
- Coletta, V. P., & Phillips, J. A. (2005). Interpreting FCI scores: Normalized gain, preinstruction scores, and scientific reasoning ability. *American Journal of Physics*, 73(12), 1172–1182
- Fatmawati, I. N., & Utari, S. (2015). Penerapan Levels of Inquiry untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP Tema Limbah dan Upaya Penanggulangannya. *EDUSAINS*, 7(2), 151–159.
- Fauziah, N., Andayani, Y., & Hakim, A. (2019). Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berorientasi Green Chemistry pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Pijar MIPA*, 14(2), 31–35.
- Gastwirth, J. (2009). The Impact of Levene's Test of Equality Variences on Statistical Theory and Practice. *Statistical Science*, 24(30), 4. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1040325>
- Glynn, S. M., & Muth, K. D. (1994). Reading and Writing to Learn Science : Achieving Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 1057–1073.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Hartati, R. (2016). Peningkatan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP Melalui Problem Based Learning Pada Pembelajaran IPA Terpadu. *EDUSAINS*, 8(1), 90–97.
- Haryadi, E. F., Priyano, A., & Retnoningsih, A. (2015). Desain Pembelajaran Literasi Sains Berbasis Problem Based Learning Dalam Membentuk Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Innovative Science Education*, 5(2), 1–7.
- Irwan, A. P., Usman, & Amin, B. D. (2019). ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK DITINJAU DARI KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL FISIKA DI SMAN 2 BULUKUMBA. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 15(3), 17–24.
- Juleha, S., Nugraha, I., & Feranie, S. (2019). The Effect of Project in Problem-Based Learning on Students' Scientific and Information Literacy in Learning Human Excretory System. *Journal of Science Learning*, 2(2), 33–41.
- Juriah, & Zulfiani. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantu Media Video untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Konsep Perubahan Lingkungan dan Upaya Pelestarian. *EDUSAINS*, 11(1), 1–11.
- Kemendikbud. (2016). *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Implementasi Kecakapan Abad 21 Kurikulum 2013 di Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- 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.
- Muliastrini, N. K. E., Nyoman, D., & Gede Rasben, D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri dengan Teknik Scaffolding Terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Prestasi Belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(3), 254–263.
- Normadiah, M., & Wah, Y. B. (2011). Power Comparasions of Saphiro-Wilk, Kolmogrof-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling Test. *Journal of Statitical Modeling and Analytics*, 2(1), 25. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1040325>
- Nurhayati, Angraeni, L., & Wahyudi. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *EDUSAINS*, 11(1), 12–20.
- OECD. (2015a). *Pisa 2015 Draft Science Framework*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2015b). *Results in Focus PISA 2015*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264255425-en>
- OECD. (2019). *PISA 2018 insights and interpretations*. OECD Publishing. Paris.
- Permatasari, B. D., Gunarhadi, & Riyadi. (2019). The influence of problem based learning towards social science learning outcomes viewed from learning interest. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(1), 39–46.
- Pujiastutik, H. (2018). Peningkatan Sikap Literasi Sains Mahasiswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Kuliah Parasitologi. *Jurnal Biogenesis*, 14(2), 61–66.
- Putri, A., Suciati, & Ramli, M. (2014). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbasis Potensi Lokal pada Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA N 1 Cepogo. *BIO-PEDAGOGI*, 3 (2)(2009), 81–94.
- Qomariyah, W., Henie Irawati, M., & Suarsini, E. (2019). Implementasi Modul Berbasis Problem Based Learning dengan Metode SQ3R Materi Keanekaragaman Hayati untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Sikap Peduli Lingkungan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(3), 374–381.
- Rohman, S., Rusilowati, A., & Sulhadi. (2017). Analisis Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri di Kota Cirebon Berdasarkan Literasi Sains. *Physics Communication*, 1(2), 12–18.
- Rubini, B., Ardianto, D., Setyaningsih, S., & Sariningrum, A. (2019). Using Socio-scientific Issues in Problem Based Learning to Enhance Science Literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1), 1–4.
- Ruseffendi. (1998). *Statistika Dasar untuk penelitian pendidikan*. Bandung: IKIP Bandung Press.
- Setianita, O. T., Liliawati, W., & Muslim. (2019). Identifikasi miskonsepsi siswa SMA pada materi pemanasan global menggunakan four – tier diagnostic test dengan analisis confidence discrimination quotient (CDQ). *Prosiding Seminar Nasional Fisika 5.0*, 1, 186–192.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1040325>
- Sukardi. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. PT. Bumi Aksara. Yogyakarta. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1040325>
- Wulansari, B., Rokimah Hanik, N., & Adi Nugroho, A. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) disertai Mind Mapping untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Tawang Sari. *Journal of Biology Learning*, 1(1), 47–52.
- Yanti, W. A. (2015). Persepsi Siswa Smp Kelas 7 Terhadap Konsep Pemanasan Global. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2015*, IV, 1–4.

Yazdanparast, T., Salehpour, S., & Masjedi, M. R. (2013). Global Warming : Knowledge and Views of Iranian Students. *Journal National Research Institute of Tuberculosis and Lung Disease*, 51(3), 178–184.

PROFIL SINGKAT

Fathiah Alatas, lahir di Jakarta, 15 Februari 1983, meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada tahun 2004 di Institut Agama Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung dan Magister (M.Si) jurusan Fisika di Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya (ITS) pada tahun 2008. Saat ini bekerja sebagai dosen di jurusan Pendidikan Fisika FITK Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Email: fathiah.alatas@uinjkt.ac.id

Laili Fauziah, lahir di Bandar Lampung, 14 Juli 1996, meraih Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Tadris Fisika pada tahun 2020. Email: laili.fauziah14@mhs.uinjkt.ac.id