

Efektifitas LKPD berbasis problem-based learning untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pemanasan global

Mutia Asma Sidik^{1*}, Abdul Latip², Andinisa Rahmaniar³

Pendidikan IPA, Universitas Garut, Jalan Raya Samarang No. 52 A, Garut 44151

¹ mutiaasidik@gmail.com*; ² abdullatip@uniga.ac.id; ³ andinisa@uniga.ac.id

*korespondensi penulis

ARTICLE HISTORY

Received: 15 Desember 2024

Revised: 08 Februari 2025

Accepted: 26 Februari 2025

ABSTRAK

Salah satu keterampilan yang harus siswa miliki pada abad 21 yaitu keterampilan literasi sains. Namun berdasarkan data, literasi sains peserta didik Indonesia tergolong rendah. Dengan itu, perlu diadakan peningkatan kualitas pembelajaran salah satunya dengan penggunaan bahan ajar seperti LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektifitas dari LKPD berbasis PBL dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Selanjutnya, metode yang diterapkan yaitu Pre-eksperimental dengan desain *One Group Pretest-Posttest*. Sampel penelitian yang digunakan yaitu kelas VII-D yang berjumlah 35 siswa di SMP yang terdapat di Kabupaten Garut. Teknik sampling yang diterapkan yaitu *Non Probability Sampling* dengan jenis *Purposive Sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal berbasis literasi sains sebanyak 21 soal pilihan ganda yang telah divalidasi secara isi, konstruk dan empiris ($r = 0,47$). Analisis data yang digunakan berupa perhitungan skor N-Gain untuk mengetahui efektifitas LKPD berbasis PBL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas LKPD berbasis PBL terhadap pengetahuan konten termasuk kategori tinggi (N-gain=0,83), pada indikator pengetahuan epistemik termasuk kategori sedang (N-Gain=0,74), serta pada indikator pengetahuan prosedural termasuk kategori sedang (N-Gain=0,57). Sementara itu, pada indikator menjelaskan fenomena ilmiah memperoleh kategori sedang (N-Gain=0,48), pada indikator mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah memperoleh kategori sedang (N-Gain=0,57) serta pada indikator menginterpretasi data dan fakta secara ilmiah memperoleh kategori sedang (N-Gain=0,58). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PBL memiliki keefektifan untuk meningkatkan literasi sains pada materi pemanasan global.

Kata kunci : Literasi, Sains, LKPD, Pemanasan, Global, PBL

ABSTRACT

The Effectiveness of LKPD based on Problem Based Learning to Improve Students' Science Literacy on Global Warming Materials. One of the skills that students must have in the 21st century is science literacy skills. However, based on data, the science literacy of Indonesian students is relatively low. With that, it is necessary to improve the quality of learning, one of which is the use of teaching materials such as LKPD (Student Worksheet). This study aims to determine the effectiveness of PBL-based LKPD in improving students' science literacy. Furthermore, the method applied is Pre-experimental with a *One Group Pretest-Posttest* design. The research sample used was classes VII-D which amounted to 35 students in junior high schools in Garut Regency. The sampling technique applied is *Non Probability Sampling* with the type of *Purposive Sampling*. The instruments used in this study were in the form of science literacy-based questions as many as 21 multiple-choice questions that had been validated in terms of content, construct and empirical ($r = 0.47$). The data analysis used was in the form of N-Gain score calculation to determine the effectiveness of PBL-based LKPD. The results showed that the effectiveness of PBL-based LKPD on content knowledge was in the high category (N-gain = 0.83), in the epistemic knowledge indicator included in the medium category (N-Gain = 0.74), and in the procedural knowledge indicator was included in the medium category (N-Gain = 0.57). Meanwhile, the indicator explaining scientific phenomena obtained a medium category (N-Gain = 0.48), the indicator evaluating and designing scientific research obtained a medium category (N-Gain = 0.57) and the indicator of scientifically interpreting data and facts obtained a medium category (N-Gain = 0.58). Thus, it can be concluded that PBL-based LKPD has the effectiveness of increasing science literacy on global warming materials.

Key word: Literacy, Science, LKPD, Warming, Global, PBL

Pendahuluan

Perkembangan dunia abad 21 ditandai dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin pesat dengan disertai tuntutan zaman yang semakin menantang. Dunia dihadapkan dengan perkembangan teknologi dan informasi yang pesat yang menyebabkan kehidupan manusia menjadi semakin kompleks. Hal ini terjadi karena adanya pergerakan siklus dunia ke arah ekonomi berbasis pengetahuan, sehingga diperlukan sumber daya manusia yang baik sebagai upaya memenuhi tuntutan dalam berbagai jenis bidang termasuk pada bidang pendidikan (Puspa et al., 2023). Dalam menghadapi perkembangan abad 21 ini peserta didik dituntut untuk memiliki berbagai keterampilan. *World Economic Forum* mengidentifikasi 16 keterampilan, salah satu diantaranya adalah Literasi Sains. Lebih lanjut dijelaskan bahwa literasi sains merupakan keterampilan yang relevan dengan tuntutan abad 21 (Fuadi et al, 2020).

Secara umum, literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam memahami sains dan kemudian dapat menerapkannya dalam kehidupan nyata, sehingga dapat berperilaku bijaksana baik sebagai pribadi maupun sebagai anggota masyarakat (Costa et al., 2017). Adapun OECD mendefinisikan literasi sains sebagai keterampilan yang diperlukan untuk dapat terlibat dalam dampak sains sebagai warga negara yang bijaksana serta mampu berpikir tentang sains (OECD, 2016). Hal tersebut menunjukkan bahwa literasi sains tidak sekedar keterampilan pada proses pembelajaran, namun keterampilan yang bisa diterapkan pada kehidupan sehari-hari dan bekal menghadapi karir di masa mendatang.

Namun berdasarkan data hasil penilaian *Programme for International Students Assessment* (PISA) 2018, pada tingkat internasional literasi sains di Indonesia masih berada pada tingkat rendah. Indonesia memperoleh skor 396 dengan peringkat ke 70 dari 79 negara (OECD, 2018). Lebih lanjut, pada tahun 2022 hasil PISA menunjukkan adanya kenaikan peringkat literasi Indonesia dari peringkat 70 pada tahun 2018 menjadi peringkat 67 pada tahun 2022 (OECD, 2023b). Namun meski meraih kenaikan peringkat, skor literasi sains Indonesia masih di bawah standar rata-rata global yaitu 485 sedangkan skor rata-rata Indonesia sebesar 383, sehingga Indonesia mencatat penurunan skor sebanyak 13 poin dan terpaut 102 poin dari standar rata-rata global (OECD, 2023a). Terdapat beberapa faktor penyebab rendahnya literasi di Indonesia diantaranya yaitu bahan ajar yang digunakan, kesalahan dalam memahami konsep materi, kegiatan pembelajaran yang tidak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari serta kemampuan membaca yang rendah (Fuadi et al., 2020).

Salah satu materi dalam mata pelajaran IPA yang mengharuskan peserta didik menerapkan literasi sains diantaranya materi Pemanasan Global. Konsep pemanasan global memiliki keterkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut, konsep ini menjadi salah satu isu dan tema yang menjadi fokus pengembangan literasi sains. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsep pemanasan global menjadi penting dipahami secara komprehensif oleh para siswa. Namun demikian, berdasarkan hasil studi oleh Wulandari et al., (2022) menunjukkan adanya miskonsepsi terhadap konsep pemanasan global, penyebab hal ini terjadi yaitu penggunaan buku teks yang kurang relevan dengan kehidupan nyata serta tidak lengkap, sehingga penggunaan bahan ajar ini menjadi salah satu pemicu miskonsepsi pada konsep pemanasan global.

Oleh karena itu diperlukan berbagai upaya sebagai solusi untuk permasalahan tersebut. Salah satu upaya yang dapat diterapkan yaitu melalui peningkatan kualitas bahan ajar. Bahan ajar didefinisikan sebagai materi atau bahan yang disusun sistematis sehingga membantu peserta untuk memenuhi tuntutan belajar yang sesuai kurikulum, sehingga di dalamnya memuat materi-materi yang diharapkan dapat dipahami oleh peserta didik untuk dapat memenuhi standar kompetensi dari pemerintah (Yuberti, 2018). Satu diantara beberapa bahan ajar yang mengakomodasi produk sains, proses sains, dan sikap siswa terhadap sains yaitu LKPD. LKPD merupakan bahan ajar yang disusun secara terarah dengan langkah-langkah seperti pengenalan materi, eksplorasi serta pementapan konsep

sehingga miskonsepsi yang terjadi dapat teratasi melalui LKPD. Hal ini relevan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa LKPD dapat dirancang untuk menstimulasi miskonsepsi yang mungkin dimiliki siswa, pada LKPD dapat disajikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada persepsi yang berbeda (Rahmita, 2022). LKPD tersebut dapat dikombinasikan dengan model pembelajaran yang memiliki orientasi pada hakikat sains, yaitu model *Problem Based Learning*. Menurut Arifah (2023) model *Problem Based Learning* sangat mendukung ketika dipadukan dengan LKPD, karena setiap sintak yang ada dalam model PBL akan berkaitan dengan pembelajaran ketika menggunakan LKPD.

LKPD berbasis PBL merupakan bahan ajar yang terdiri dari beberapa lembar kemudian didalamnya terdapat unsur-unsur pembelajaran berbasis masalah sebagai fokus dari serangkaian kegiatan pembelajaran. LKPD berbasis PBL ini digunakan siswa sebagai pendamping dalam aktifitas belajar yang diharapkan dapat meningkatkan efektifitas belajar serta menumbuhkan keaktifan peserta didik selama pembelajaran di kelas (Sujarwo, 2021). Kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PBL akan memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam membangun pengetahuan yang dihasilkan dari permasalahan-permasalahan kontekstual, kemudian peran guru hanya sebatas membimbing peserta didik agar memiliki pola pikir kritis, mengidentifikasi permasalahan serta menemukan solusi terhadap masalah tersebut (Lutfiah et al., 2021). Dengan demikian, penelitian ini memfokuskan kajian pada penggunaan LKPD berbasis PBL untuk mengukur efektifitasnya dalam meningkatkan literasi sains siswa dalam konsep materi pemanasan global, terutama untuk aspek pengetahuan serta kompetensi sains.

Metode

Pelaksanaan penelitian berlangsung di suatu SMP yang berada di Kabupaten Garut, dengan menerapkan metode Eksperimen, menurut Sugiyono (2017) metode eksperimen digunakan guna mengetahui dampak dari suatu perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang dikendalikan. Desain penelitian yang digunakan yaitu *Pre-Experimental* dengan menerapkan *One Group Pretest-Posttest* sebagai bentuk desain, desain penelitian *Pre-Experimental* merupakan desain penelitian eksperimen yang belum nyata (Sugiyono, 2017). Populasi pada pelaksanaan penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII. Sampel yang diambil dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VII-D yang berjumlah 35 siswa dengan menerapkan teknik sampling *Non Probability Sampling* dengan jenis *Purposive Sampling*, dengan *Purposive Sampling* sampel ditentukan berdasarkan kriteria tertentu (Sugiyono, 2017). Dengan demikian, kriteria sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP yang belum mempelajari materi Pemanasan Global.

Instrumen penelitian berupa tes dengan jumlah soal sebanyak 21 soal yang mengukur kemampuan literasi sains peserta didik pada materi pemanasan global. Instrumen tes literasi sains yang digunakan telah dibuat berdasarkan indikator yang terdapat di dalam aspek pengetahuan dan kompetensi sains, sehingga pada masing-masing soal memuat 1 indikator dari masing-masing aspek. Adapun fokus aspek yang diukur yaitu pengetahuan sains dengan 3 indikator diantaranya, 1) pengetahuan konten; 2) pengetahuan epistemik; 3) pengetahuan prosedural dan kompetensi sains dengan fokus indikator yaitu, 1) menjelaskan fenomena ilmiah; 2) menginterpretasi data dan fakta secara ilmiah; 3) mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah (OECD, 2019)

Instrumen yang digunakan divalidasi secara isi, konstruk, dan empiris. Perolehan validasi dari soal literasi sains yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang cukup dengan skor validitas sebesar 0,46. Selain itu, dilakukan uji reliabilitas pada instrumen dengan menggunakan *Cronbach Alpha*, skor reliabilitas yang diperoleh yaitu sebesar 0,78 dengan interpretasi koefisien reliabilitas yang tinggi sehingga instrumen dinyatakan reliabel (Arikunto, 2016). Lebih lanjut, analisis data yang digunakan yaitu dengan perhitungan N-Gain untuk menentukan efektivitas suatu treatment, yaitu pada penelitian ini berupa LKPD berbasis PBL (Hake, 1999).

Hasil dan Pembahasan

Data diperoleh dari satu kelas eksperimen dengan jumlah siswa 35 orang yang diberi perlakuan LKPD berbasis PBL. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas LKPD berbasis PBL dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Keefektifan LKPD berbasis PBL diukur dari peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik melalui kegiatan belajar. Peningkatannya ditunjukkan oleh skor N-gain yaitu selisih antara perolehan skor *pretest-posttest* peserta didik. Proses penelitian dilakukan dengan menerapkan LKPD berbasis PBL dalam proses pembelajaran pada materi pemanasan global. Sebelum siswa diberikan perlakuan berupa LKPD berbasis PBL, peserta didik diberi lembar *pretest* guna mengetahui pengetahuan awal peserta didik terkait pemanasan global. Selanjutnya, peserta didik diberi perlakuan berupa penggunaan LKPD berbasis PBL. Lebih lanjut, siswa diberi lembar *posttest* guna mengetahui hasil akhir yang diperoleh peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis PBL sebagai bahan ajar.

Lembar tes berbasis literasi sains sebagai instrumen dalam penelitian ini memiliki jumlah sebanyak 21 soal. Instrumen diujikan kepada siswa dengan waktu selama 90 menit (2 JP). Instrumen yang diujikan kepada siswa disusun atas aspek literasi sains menurut PISA 2018 dengan fokus terhadap 2 aspek yaitu pengetahuan sains dan kompetensi sains. Adapun indikator dari aspek konten sains terdiri atas 3 indikator diantaranya pengetahuan konten, pengetahuan epistemik serta pengetahuan prosedural (OECD, 2016). Adapun indikator pada aspek kompetensi sains yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah serta menginterpretasi data dan fakta secara ilmiah (OECD, 2019).

Selanjutnya data perolehan pretest dan posttest diolah menggunakan N-Gain untuk mengukur efektifitas LKPD berbasis PBL dalam meningkatkan literasi sains siswa. Adapun data perolehan N-gain dituangkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

	Skor Hasil			Skor N-Gain	Kategori
	Skor Min	Skor Max	Rata-rata		
Pretest	23	95	50,7	0,82	Tinggi
Posttest	71	100	91,9		

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil uji efektifitas dengan menggunakan N-Gain memperoleh skor sebesar 0,82 dengan kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL memiliki efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan literasi sains siswa pada konsep pemanasan global. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian lain yang menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* memiliki pengaruh besar dalam meningkatkan keterampilan literasi sains siswa (Juleha et al., 2019). LKPD berbasis PBL memiliki karakteristik yang dapat mengakomodasi pengembangan literasi sains siswa. Pada LKPD tersebut, siswa diberikan tahapan PBL guna menstimulus aspek-aspek literasi sains. Pada tahap orientasi masalah (Gambar 1) siswa diberikan stimulus untuk memahami permasalahan secara komprehensif dan saintifik, kemudian siswa diminta untuk memaparkan rumusan masalah yang didapatkan dari hasil stimulus yang telah diberikan pada tahap pertama (Gambar 2), sehingga siswa dapat memahami konten materi serta proses pemecahan masalah yang akan membantu mengembangkan kompetensi sainsnya.

Lebih lanjut, pada tahap penyelidikan dan pengumpulan data. LKPD berbasis PBL memberi kemudahan kepada peserta didik untuk melakukan penyelidikan secara sistematis dan terencana ketika proses memecahkan permasalahan (Gambar 3), kemudian peserta didik dituntut untuk memahami data dan mengolahnya menjadi bentuk lain (Gambar 4). Pada proses lain, siswa pun diberikan kesempatan untuk menganalisis data dan menarik simpulan dari berbagai temuan penyelidikannya (Gambar 5), lebih lanjut siswa dituntut untuk melakukan evaluasi terhadap hasil penyelidikannya (Gambar 6). Proses tersebut memfasilitasi siswa dalam pengembangan pengetahuan prosedural, pengetahuan epistemik,

dan berbagai kompetensi sains, seperti menjelaskan fenomena dengan ilmiah, mengevaluasi data, kemudian menarik simpulan dari berbagai bukti ilmiah.

A. ORIENTASI MASALAH

KOMPAS, Selasa (10/10/2023), memunculkan berita yang cukup menarik dengan judul "Pulau Panas Perkotaan Jabodetabek Melus ke Pinggiran". Fenomena pulau panas perkotaan atau biasa disebut urban *heat island* di wilayah Jabodetabek melus ke arah Kota Tangerang, Tangerang Selatan, dan Bekasi dengan perbedaan suhu permukaan tanah mencapai 3-6 derajat celcius lebih tinggi dibandingkan dengan kawasan pedesaan. Penyebab utamanya fenomena ini adalah, alas fungsi lahan hijau semakin berkurang. Hal ini tidak hanya mempengaruhi suhu, tetapi juga kekerasan, cuaca hujan, serta kualitas air dan udara.

Wana vegetasi berkurang dan perubahannya menjadi beton aspal, serta lahan terbuka akan turut meningkatkan suhu udara. Menurut kajian yang dilakukan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG), selama 16 tahun perharian perkotaan berkembang secara signifikan dari pusat kota di wilayah utara hingga wilayah sekitarnya di wilayah selatan. Umumnya, pada 2004 hingga 2020, kawasan bervegetasi diubah menjadi kawasan terbangun dan lahan tandus.

Pertumbuhan perkotaan yang dominan berupa perluasan kawasan pemukiman, terjadi di kawasan pinggir kota metropolitan Jakarta, seperti Kota Depok, Kota Bogor, Kota Tangerang Selatan dan Kota Bekasi. Dengan tren ini, wilayah tersebut mengalami kenaikan suhu tertinggi dengan suhu rata-rata permukaan adalah 27,97 derajat Celsius pada 2001, kemudian 28,82 derajat Celsius pada 2011, dan 28,2 derajat Celsius pada 2020. Hal ini tentunya berkaitan dengan pemanasan global.

(sumber: <https://astar.kompas.com/read/2-23/10/11/62038168/alah-fungsi-lahan-biang-keladi-suhu-panas?page=all>)



Gambar 1. Orientasi Masalah

▶▶▶ Buatlah rumusan masalah berdasarkan informasi pada teks yang telah di baca, lalu tuliskanlah rumusan masalah yang kalian temukan pada kotak di bawah ini!

**B. MENGORGANISASIKAN
PESERTA DIDIK**



Berdiskusilah bersama teman kelompokmu untuk menyelesaikan rumusan masalah yang telah dibuat!



Gambar 2. Mengorganisasikan Peserta Didik

**C. MENENTUKAN PERSEKUTUAN
INDIVIDUAL DAN/ATAU KELOMPOK**

Scan barcode di bawah ini untuk menjawab rumusan masalah yang telah kalian buat!



➡➡➡ Berdasarkan video yang telah kalian simak, apa dampak yang dihasilkan dari peristiwa yang ada di dalam video?



Gambar 3. Membimbing Penyelidikan

**D. MENGEMBANGKAN DAN MELAYANIN
MASYARAKAT**

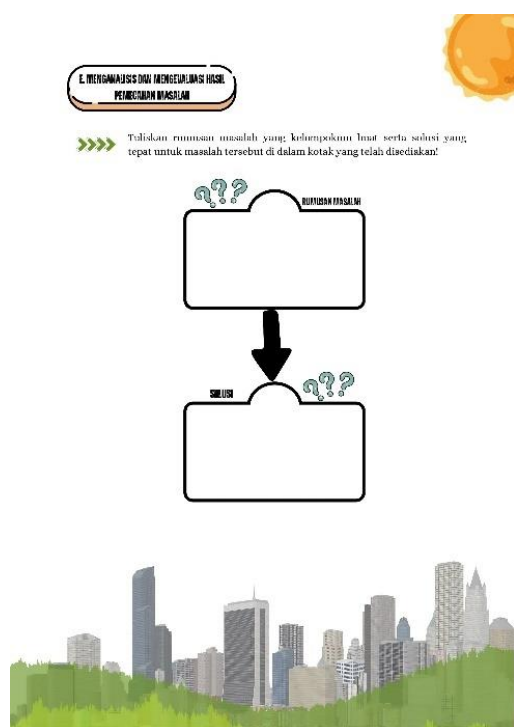
➤➤➤ Berdiskusikan hasil penyelidikan yang telah kalian lakukan, tuliskan solusi-solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut!

[illegible]

▶▶▶ Pilihlah salah satu solusi yang memungkinkan dilakukan dalam kehidupan sehari-hari di lingkunganmu kemudian tuangkan dalam bentuk karya!



Gambar 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya



Gambar 5. Menganalisis Hasil

Gambar 6. Mengevaluasi Hasil Penyelidikan

Hal ini sejalan dengan pernyataan yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan model PBL dapat mengkomodasi pengembangan kompetensi dan pengetahuan sains siswa, berdasar pada hasil studi yang dilakukan oleh Nuzula & Sudibyo (2022) diperoleh hasil perhitungan N-Gain pada aspek pengetahuan dengan kategori sedang (skor=0,39) serta pada aspek kompetensi sains memperoleh hasil 0,53. Skor tersebut menunjukkan bahwa model PBL dapat menumbuhkan keaktifan peserta didik aktif dalam proses pembelajaran sehingga hal tersebut dapat mengembangkan kemampuan pengetahuan dan kompetensi sains siswa. Pada penelitian ini, pengetahuan dan kompetensi sains akan menjadi fokus aspek yang diukur.

Aspek Pengetahuan Sains

Pada aspek ini terdapat 3 indikator yaitu diantaranya pengetahuan konten, pengetahuan epistemik serta pengetahuan prosedural. Pengetahuan konten adalah pengetahuan mengenai teori, ide, informasi, serta fakta (OECD, 2019). Data hasil *pretest* dan *posttest* untuk indikator pengetahuan konten dituangkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Pretest* dan *Posttest* untuk Indikator Pengetahuan Konten

	Skor Hasil			Skor N-Gain	Kategori
	Skor Min	Skor Max	Rata-rata		
Pretest	14,2	52,2	31,19	0,83	Tinggi
Posttest	52,2	61,76	57,54		

Berdasarkan tabel 2, terdapat peningkatan dari hasil *pretest* ke hasil *posttest*. Hal ini ditunjukkan dengan hasil N-Gain yang berkategori tinggi (skor=0,83). Dengan itu, terdapat peningkatan kemampuan pada indikator pengetahuan konten setelah siswa diberikan perlakuan. Peningkatan kemampuan pada indikator pengetahuan konten tentunya tidak terlepas dari perlakuan yang diberikan yaitu berupa penggunaan LKPD berbasis PBL. LKPD ini mampu memfasilitasi siswa ketika pembelajaran berlangsung. Selain itu, LKPD ini dipadukan dengan model pembelajaran berbasis masalah yang menuntut peserta didik terlibat aktif dalam proses pemecahan masalah. Lebih lanjut,

model PBL menjadikan siswa dapat memahami konsep sains secara bermakna melalui proses penyelesaian masalah yang kontekstual (Yew & Schmidt, 2012). Dengan demikian pemahaman konsep yang bermakna ini akan menjadikan siswa memiliki pengetahuan sains. Terdapat hasil penelitian relevan yang menjelaskan bahwa model PBL dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep sains serta memberi kesempatan terlibat aktif ketika proses penyelesaian isu yang relevan pada kehidupan nyata (Lendeon & Poluakan, 2022).

Selanjutnya aspek pengetahuan lain yang diukur yaitu pengetahuan epistemik. Pengetahuan epistemik adalah pengetahuan mengenai gagasan terhadap proses pembentukan pengetahuan yang esensial serta kemampuan dalam memaparkan bukti kebenaran yang diperoleh dari pengetahuan sains (OECD, 2019). Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* untuk indikator pengetahuan epistemik dituangkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Pretest* dan *Posttest* untuk Indikator Pengetahuan Epistemik

	Skor Hasil			Skor N-Gain	Kategori
	Skor Min	Skor Max	Rata-rata		
Pretest	0	28,57	14	0,74	Tinggi
Posttest	14,28	28,57	25,44		

Berdasarkan Tabel 3, LKPD berbasis PBL memperoleh efektivitas dengan kategori tinggi untuk meningkatkan literasi sains peserta didik pada aspek pengetahuan epistemik. Hal tersebut didasarkan pada perolehan hasil N-Gain yang tinggi (skor=0,74). Perolehan tersebut disebabkan karena terdapat perpaduan LKPD dengan model PBL yang secara eksplisit tertuang dalam setiap tahapan pada LKPD. Melalui LKPD yang dipadukan dengan model PBL, siswa akan fokus terhadap pemecahan masalah serta siswa akan bertanggung jawab atas memecahkan suatu masalah, selain itu dalam proses pembelajaran guru hanya berperan sebagai pendukung atau pembimbing saja (Dahri, 2022). Lebih lanjut dijelaskan bahwa keaktifan siswa dalam proses memecahkan masalah yang bersifat kontekstual dapat menjadikan siswa mampu membangun pengetahuan epistemik secara bertahap, sampai pada penerapan di kehidupan nyata (Belland et al., 2019).

Pengetahuan lain yang diukur pada penelitian ini, yaitu pengetahuan prosedural. Pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan atau konsep yang dibutuhkan untuk penemuan ilmiah serta mampu mendukung pengumpulan, analisis, dan interpretasi data (OECD, 2019). Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* untuk indikator pengetahuan prosedural dituangkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Pretest* dan *Posttest* untuk Indikator Pengetahuan Prosedural

	Skor Hasil			Skor N-Gain	Kategori
	Skor Min	Skor Max	Rata-rata		
Pretest	0	9,52	6,1	0,57	Sedang
Posttest	4,76	9,52	9,25		

Berdasarkan tabel 4, LKPD berbasis PBL memiliki efektivitas dengan kategori sedang dalam meningkatkan literasi sains peserta didik, terutama aspek pengetahuan prosedural. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan hasil N-Gain berkategori sedang (skor=0,57). LKPD berbasis PBL memfasilitasi siswa dalam proses aktif dalam penyelidikan dan pemecahan masalah melalui serangkaian proses ilmiah (Bandur et al., 2018). Hal ini menjadikan siswa memahami proses, langkah, dan prosedur dalam memecahkan suatu masalah. Dengan demikian, pemahaman prosedural siswa dapat dikembangkan dengan baik melalui pembelajaran yang menggunakan LKPD berbasis PBL. Lebih lanjut, pengetahuan prosedural pada siswa juga dipengaruhi oleh pemahaman konten siswa pada suatu konsep. Pemahaman pada pengetahuan konten dapat memberi kemudahan kepada siswa untuk menguasai pengetahuan prosedural karena siswa telah memiliki pemahaman awal yang diperlukan (Zakaria & Rosdiana, 2018).

Aspek Kompetensi Sains

Pada penelitian ini indikator kompetensi sains yang diukur terdiri atas 1) menjelaskan fenomena dengan ilmiah; 2) mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah; dan 3) menginterpretasi data dan fakta secara ilmiah. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil *pretest* dan *posttest* untuk indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah yang dituangkan dalam tabel 5.

Tabel 5. Hasil *Pretest* dan *Posttest* untuk Indikator Menjelaskan Fenomena secara Ilmiah

	Skor Hasil			Skor N-Gain	Kategori
	Skor Min	Skor Max	Rata-rata		
Pretest	9,52	52,37	26,61	0,48	Sedang
Posttest	38, 1	57,14	51,29		

Berdasarkan tabel 5, LKPD berbasis PBL memiliki efektivitas yang sedang dalam meningkatkan kompetensi sains yang memiliki keterkaitan dengan fenomena ilmiah. Hal ini dilihat dari skor N-Gain yang diperoleh yaitu sebesar 0,48 dengan kategori sedang. Data tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan siswa pada indikator menjelaskan fenomena dengan ilmiah. Salah satu faktor yang mendukung peningkatan tersebut yaitu isi LKPD yang mampu memfasilitasi indikator tersebut, LKPD berbasis PBL menyajikan fenomena ilmiah yang terjadi di kehidupan nyata, lalu peserta didik diminta menelaah penyebab fenomena tersebut serta dampak yang terjadi akibat adanya fenomena tersebut. Pada pembelajaran dengan LKPD berbasis PBL, siswa diajak untuk melakukan proses investigasi mengenai suatu fenomena ilmiah dan mencari tahu penyebabnya serta mencari tahu solusinya (Gürses et al., 2022). Dengan demikian, LKPD-PBL dapat memfasilitasi siswa dalam menjelaskan fenomena ilmiah melalui pengamatan fenomena, dan mencari tahu lebih lanjut mengenai fenomena tersebut. Aspek menjelaskan fenomena secara ilmiah terdiri dari menganalisis fenomena secara ilmiah, mengidentifikasi penyebab fenomena ilmiah serta menganalisis akibat dari fenomena ilmiah (Putri & Indana, 2019).

Selanjutnya, efektivitas LKPD berbasis PBL juga dianalisis pada indikator kompetensi sains lainnya. Data hasil *pretest-posttest* pada indikator mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah dituangkan dalam tabel 6. Sementara itu, perolehan skor hasil *pretest-posttest* pada indikator terakhir dalam aspek kompetensi sains, yaitu menginterpretasikan data dan fakta secara ilmiah, ditampilkan dalam Tabel 7. Kedua tabel ini memberikan gambaran mengenai peningkatan kemampuan sains siswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis PBL.

Tabel 6. Hasil *Pretest* dan *Posttest* untuk Indikator Mengevaluasi dan Merancang Penelitian Ilmiah

	Skor Hasil			Skor N-Gain	Kategori
	Skor Min	Skor Max	Rata-rata		
Pretest	0	9,52	5,58	0,57	Sedang
Posttest	4,76	9,52	9,25		

Tabel 7. Hasil *Pretest* dan *Posttest* untuk Indikator Menginterpretasi Data dan Fakta secara Ilmiah

	Skor Hasil			Skor N-Gain	Kategori
	Skor Min	Skor Max	Rata-rata		
Pretest	9,52	42,86	23,47	0,58	Sedang
Posttest	33,33	42,86	41,36		

Berdasarkan Tabel 6 dan 7 memperlihatkan adanya kemampuan peserta didik yang meningkat pada kedua indikator yang. Hal ini berdasar pada perolehan skor N-Gain keduanya dengan nilai berkategori sedang. Terdapat peningkatan yang cukup untuk indikator mengevaluasi dan merancang

penelitian ilmiah serta menginterpretasi data dan fakta secara ilmiah. Faktor yang mendukung peningkatan pada aspek ini yaitu pada LKPD siswa diminta untuk memaparkan kesimpulan, merumuskan solusi pemecahan masalah serta mengevaluasi hasil pemecahan masalah tersebut. Hal tersebut relevan dengan pernyataan pada studi lain yang menyatakan bahwa indikator ini terdiri atas kemampuan membuat gagasan untuk pemecahan masalah, mengevaluasi argumen serta membuat kesimpulan (Putri & Indana, 2019).

Terdapat perbedaan perolehan skor N-Gain yang berbeda-beda pada setiap indikator, hal ini dapat terjadi karena setiap indikator literasi sains memiliki tingkat kesulitan yang berbeda-beda, indikator literasi sains yang lebih sulit akan menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan yang terkait dengan indikator tersebut. Tingkat kesulitan pada indikator literasi sains memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap perolehan skor N-Gain, semakin tinggi tingkat kesulitan indikator, maka akan menghasilkan skor N-gain yang lebih rendah (Utami & Setyaningsih, 2022).

Perolehan skor pada setiap aspek tentunya tidak terlepas dari perlakuan yang diterapkan. Data menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL memiliki keefektifan tinggi dalam meningkatkan literasi sains peserta didik pada materi pemanasan global karena LKPD berbasis PBL ini menjadi salah satu bahan ajar yang disusun berdasar pada sintaks model PBL serta mengangkat permasalahan yang dapat ditemukan di kehidupan nyata (Cahya & Siregar, 2023).

Bahan ajar LKPD menjadi satu di antara bahan ajar lain yang memfasilitasi siswa untuk menemukan keterangan yang berkaitan dengan konsep materi, pada LKPD terdapat aktifitas yang menjadikan siswa aktif dalam kegiatan belajar (Umar et al., 2022). Sedangkan model *Problem Based Learning* ialah model pembelajaran yang mengangkat permasalahan-permasalahan autentik sebagai fokus pembelajaran dengan tujuan agar peserta didik dapat memecah permasalahan tersebut (Juniarso, 2019).

Sehingga model PBL ini dapat mendukung LKPD sebagai bahan ajar, karena setiap tahapan yang ada dalam model PBL akan sejalan dengan penggunaan LKPD dalam kegiatan pembelajaran (Arifah et al., 2023). Selain itu, bahan ajar ini dapat menciptakan kegiatan belajar yang efektif dan efisien sehingga akan terkesan lebih menarik (Sujarwo, 2021).

Simpulan

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik SMP dengan tingkat efektivitas yang tinggi (N-Gain= 0,82). Penelitian ini juga mengukur efektivitas LKPD berbasis PBL pada aspek pengetahuan sains dan kompetensi sains. Hasil menunjukkan bahwa pada indikator pengetahuan konten diperoleh hasil dengan kategori tinggi yang memiliki nilai skor 0,83, pada indikator pengetahuan epistemik menghasilkan skor sebesar 0,74 dengan kategori sedang sedangkan pada indikator pengetahuan prosedural menghasilkan skor sebesar 0,57 yang berkategori sedang. Selanjutnya pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah memperoleh skor N-Gain sebesar 0,48 dengan kategori sedangserta pada indikator menginterpretasikan data dan fakta secara ilmiah memperoleh skor sebesar 0,58 dengan kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL memiliki efektivitas yang baik dalam meningkatkan aspek literasi sains pada materi pemanasan global.

Referensi

- Arifah, N., Mushafanah, Q., Listyarini, I., & Wakhuni, T. (2023). Analisis Problem Based Learning Berbantu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Tema 7 Subtema 2 Pembelajaran Kelas III. *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial, Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 1113–1120.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Bandur, V. R., Ristanović, D. P., & Stanojević, V. M. (2018). The Influence of a Project-Based Learning Model in Science and Social Studies on Adoption of Students' Procedural Knowledge. *Зборник Радова Филозофског Факултета у Приштини*, 48(3). <https://www.ceeol.com/search/article->

detail?id=702029

- Belland, B. R., Gu, J., Kim, N. J., Jaden Turner, D., & Mark Weiss, D. (2019). Exploring epistemological approaches and beliefs of middle school students in problem-based learning. *The Journal of Educational Research*, 112(6), 643–655. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00220671.2019.1650701>
- Cahya, N., & Siregar, B. H. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis PBL Bernuansa Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3229–3243. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2923>
- Costa, A., Loureiro, M., F. M. (2017). SCIENTIFIC LITERACY AT THE BEGINNING OF THE 21ST CENTURY. In *EDULEARN17 Proceedings*, 1708–1717.
- Dahri, N. (2022). Problem and Project Based Learning (PPjBL) Model pembelajaran abad 21. *CV. Muharika Rumah Ilmiah*, 1, 1–110. [https://repo.unespadang.ac.id/id/eprint/334/1/BUKU MODEL_PPjBL_2022.pdf](https://repo.unespadang.ac.id/id/eprint/334/1/BUKU_MODEL_PPjBL_2022.pdf)
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Gürses, A., Sahin, E., & Güneş, K. (2022). Investigation of the Effectiveness of the Problem-Based Learning (PBL) Model in Teaching the Concepts of. *Education Quarterly Reviews*, 5(2). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4083503
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *Unpublished.[Online] URL: Http://Www. Physics. Indiana. Edu/~ Sdi/AnalyzingChange-Gain. Pdf*, 16(7), 1073–1080. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22025883%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:ANALYZING+CHANGE/GAIN+SCORES#0%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Analyzing+change/gain+scores#0>
- 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. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.12840>
- Juniarso, T. (2019). Keefektifan Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Proses Sains. *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 19(3), 257–262. <https://doi.org/10.30651/didaktis.v19i3.4419>
- Lendeon, G. R., & Poluakan, C. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(1), 14–21. <https://doi.org/10.53682/slj.v3i1.1076>
- Lutfiah, W., Anisa, A., & Hambali, H. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Biologi. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 2092–2098. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.1090>
- Nuzula, N. F., & Sudibyo, E. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *Jurnal : Pendidikan Sains*, 10(3), 360–366. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa>
- OECD. (2016). Education at a glance: OECD indicators 1997. In *Education*. <http://www.oecd.org/dataoecd/41/25/43636332.pdf>

- OECD, I. (2019). *Education at a Glance 2019 (Summary in Spanish)*. <https://doi.org/10.1787/f6dc8198-es>
- OECD, I. (2018). *Indicator C5 How much do tertiary students pay and what public support do they receive?* <https://doi.org/10.1787/eag-2018-25-en>
- OECD. (2023a). PISA 2022 Result: The State of Learning and Equity in Education. *Paris: OECD Publishing*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/53f23881>
- OECD. (2023b). Program For International Student (PISA) 2022 Assesment and Analytical Framework. *Paris: OECD Publishing*. <https://doi.org/https://doi.or/10.1787/dfe0bf9c-en>
- Puspa, C. I. S., Rahayu, D. N. O., & Parhan, M. (2023). Transformasi Pendidikan Abad 21 dalam Merealisasikan Sumber Daya Manusia Unggul Menuju Indonesia Emas 2045. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 3309–3321. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.5030>
- Putri, L. A., & Indana, S. (2019). Validitas Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains. *Bioedu*, 3(2), 571–579.
- Rahmita, F. I., W. (2022). Remediasi Miskonsepsi dengan LKPD Model Guided Inquiry Learning Berbantuan PhET Simulation pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6, 302–312. <https://doi.org/https://doi.org/10.20527/jipf.v6i2.5276>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sujarwo, C. G. (2021). Analisis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Cybernetics: Journal Educational Research and Social Studies*, 2, 123–130. <https://doi.org/10.51178/cjeress.v2i4.320>
- Umar, U., Hasratuddin, H., & Surya, E. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Model Think Aloud Pair Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SD Negeri 067248 Medan. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3402–3416. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1884>
- Utami, F. P., Setyaningsih, E. (2022). Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Menggunakan Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Educational Learning and Innovation*, 2(2), 240–250.
- Wulandari, F., Sjaifuddin, & Vitasari, M. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa Smp Kota Tangerang Tema Pemanasan Global Dengan Metode Cri (Certainty of Response Index). *EKSAKTA : Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 7(2), 303–314. <https://doi.org/10.31604/eksakta.v7i2.303-314>
- Yew, E. H., & Schmidt, H. G. (2012). What Students Learn in Problem-based learning: A process analysis. *Instructional Science*, 40, 371–395. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11251-011-9181-6>
- Yuberti. (2018). Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar dalam Pendidikan. In *Psikologi Pendidikan* (Vol. 1).
- Zakaria, M. R., & Rosdiana, L. (2018). Profil Literasi Sains Peserta Didik Kelas VII pada Topik Pemanasan Global. *Pensa: Jurnal Pendidikan Sains*, 6(2), 170–174.