BioEdu
Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi

Vol. 13 No. 3 Tahun 2024 Hal: 717-724

https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PBL SUB MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MELATIH KETERAMPILAN LITERASI SAINS (MENDUKUNG SDGS POIN 6 DAN 13)

Development of E-LKPD Based on PBL On Environmental Pollution Sub-Topic to Train Science Literacy Skills (Supporting SDGs Points 6 and 13)

Nur Laili Hidayati
Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: nurlaili.20015@mhs.unesa.ac.id

Fida Rachmadiarti
Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
E-mail:fidarachmadiarti@unesa.ac.id

Abstrak

Literasi sains merupakan salah satu tuntutan keterampilan abad-21 yang harus dikuasai siswa. Literasi sains dapat dilatihkan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Dalam proses pembelajaran dibutuhkan bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan abad 21. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menghasilkan E-LKPD berbasis PBL pada sub materi pencemaran lingkungan untuk melatih literasi sains siswa yang valid dan praktis. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu model pengembangan 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Kevalidan E-LKPD ditinjau dari penilaian dosen ahli dalam bidang materi dan media serta guru biologi. Kepraktisan E-LKPD ditinjau dari hasil pengamatan oleh observer serta angket respon siswa. E-LKPD ini diujicobakan pada 25 siswa kelas X 3 SMA Negeri 1 Manyar. Data yang diperoleh dari validitas dianalisis menggunakan skala likert, sedangkan kepraktisan dianalisis menggunakan skala guttman. Hasil uji validasi E-LKPD yang dikembangkan adalah pada E-LKPD 1 sebesar 3,8 (sangat valid), E-LKPD 2 sebesar 3,9 (sangat valid) dan E-LKPD 3 sebesar 3,9 (sangat valid). Hasil uji kepraktisan berdasarkan keterlaksanaan E-LKPD 1 sebesar 95,5% (sangat valid), dan E-LKPD 2 sebesar 96,5% (sangat valid). Sedangkan pada respon siswa E-LKPD 1 sebesar 98,4% (sangat praktis), E-LKPD 2 sebesar 98,4% (sangat praktis) dan E-LKPD 3 sebesar 98,8% (sangat praktis). Keberhasilan penelitian ini dapat mendukung SDGs poin 6 dan 13. Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa E-LKPD yang dihasilkan layak untuk digunakan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X.

Kata kunci: *Literasi sains, PBL, E-LKPD, pencemaran lingkungan*

Abstract

Scientific literacy is a demanding skill of the 21st century that students must master. Scientific literacy can be trained using the problem-based learning model. In the learning process, teaching materials are needed that are appropriate to developments in the 21st century. This research aims to produce PBL-based E-LKPD on the sub-material of environmental pollution to train students' scientific literacy validly and practically. The method used in this research is the 4D development model (Define, Design, Development and Disseminate). The validity of the E-LKPD is seen from the assessment of expert lecturers in the field of materials and media as well as biology teachers. The practicality of E-LKPD is seen from the results of observations by observers and student response questionnaires. This E-LKPD was tested on 25 class X 3 students of SMA Negeri 1 Manyar. Data obtained from validity were analyzed using a Likert scale, while practicality was analyzed using the Guttman scale. The results of the E-LKPD validation test developed were E-LKPD 1 at 3.8 (very valid), E-LKPD 2 at 3.9 (very valid) and E-LKPD 3 at 3.9 (very valid). The practicality test results based on the implementation of E-LKPD 1 were 95.5% (very valid), and E-LKPD 2 was 96.5% (very valid). Meanwhile, the student response for E-LKPD 1 was 98.4% (very practical), E-LKPD 2 was 98.4% (very practical) and E-LKPD 3 was 98.8% (very practical). The success of this research can support SDGs points 6 and 13. Based on this explanation, it can be concluded that the resulting E-LKPD is suitable for use to train the scientific literacy skills of class X students.

Key words: *Scientific literacy, PBL, E-LKPD, environmental pollution*

PENDAHULUAN

Paradigma kurikulum di Indonesia saat ini adalah Kurikulum Merdeka. Kurikulum Merdeka hadir sebagai solusi krisis akut pembelajaran yang terjadi akibat pandemi covid-19 yang terjadi beberapa tahun terakhir (Nugraha, 2022). Perubahan kurikulum dilakukan untuk mencukupi kebutuhan abad 21. Pembelajaran abad 21 berfokus pada kreativitas, berpikir kritis, kerja sama pemberian solusi terhadap masalah, keterampilan literasi sains, keterampilan komunikasi, kemsyarakatan dan keterampilan karakter (Mardiyah dkk., 2021)

Pendidikan karakter merupakan salah satu bentuk kegiatan terencana untuk mendidik dan mengembangkan potensi yang dimiliki siswa. Pendidikan karakter diperlukan dalam pembelajaran saat ini untuk memenuhi kebutuhan abad-21, melalui proses pembelajaran dengan melibatkan kemampuan literasi, pengetahuan, sikap dan penguasaan terhadap teknologi siswa (Kemendikbud, 2017). Implementasi literasi sains di Indonesia masih dalam tingkatan rendah yaitu berada pada posisi 71 dari 77 negara yang mengikuti tes. Maka dari itu, kemampuan literasi penting untuk dilatihkan pada siswa agar tidak mengalami ketertinggalan pembelajaran, sehingga dapat mendorong perkembangan ilmu pengetahuan maupun teknologi pada tingkatan yang lebih tinggi.

Literasi sains merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dengan tingkatan yang berbeda setiap individunya dalam memahami konsep materi yang diberikan serta proses sains sehingga dapat memberikan solusi atas permasalahan yang ada pada kehidupan sehari-hari (Sutrisna, 2021). Menurut Junita & Yuliani (2022); OECD (2016) dalam literasi sains terdapat tiga kompetensi utama yaitu 1) mendeskripsikan fakta yang terjadi secara ilmiah, 2) merancang dan menguji hipotesis dengan penyelidikan dan 3) menganalis hasil penyelidikan. Keterampilan literasi sains penting untuk dilatihkan agar siswa dapat memiliki kemampuan berpikir secara saintifik dalam memberikan solusi atas permasalahan yang terjadi disekitar. Hal itu sesuai dengan penelitian Dewantari & Singgih (2022) yang menyatakan konsep literasi sains tidak difokuskan pada aspek pengetahuan dan proses sains saja, namun juga pada langkah siswa dalam mengambil keputusan terhadap masalah yang terjadi disekitar siswa. Adanya inovasi model pembelajaran dalam menyampaikan sebuah materi oleh guru terhadap siswa dinilai dapat mengoptimalkan hasil belajar literasi sains siswa (Glaze, 2018), salah satunya yaitu model pembelajaran *Problem based learning* (PBL).

Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan metode pembelajaran dengan memanfaatkan permasalahan autentik sebagai pemicunya. Penggunaan metode ini dalam proses pembelajaran bertujuan mendorong siswa untuk memberi solusi atas permasalahan yang terjadi dengan kelompok. Pembelajaran berbasis PBL dapat mendukung keterampilan literasi sains siswa. Hal itu sesuai dengan penelitian Alatas & Fauziah (2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran PBL dinilai efektif dalam meningkatkan literasi sains yang meliputi kompetensi, pengetahuan, konteks serta sikap. Model pembelajaran PBL cocok digunakan pada sub materi pencemaran lingkungan karena kasus yang terjadi pada pencemaran lingkungan merupakan kasus yang nyata (Yulas & Rachmadiarti, 2023).

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu submateri pada materi perubahan lingkungan kelas X SMA pada Fase E di kurikulum merdeka. Materi ini bukan termasuk dalam kategori materi yang sulit, namun materi ini erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Indosesia merupakan negara dengan kasus pencemaran udara tertinggi di Asia Tenggara serta dengan indeks kualitas air yang masih tergolong rendah dengan nilai 52,82 (Nurbaya, 2022). Oleh karena itu, peneliti memilih sub bab materi pencemaran lingkungan sebagai salah satu upaya dalam mengatasi permasalahan lingkungan di Indonesia. Implementasi pembelajaran dengan kurikulum Merdeka pada materi ini mendukung pembangunan berkelanjutan (SDGs) khususnya poin nomor 6 yaitu akses air bersih dan sanitasi dan poin nomor 13 yaitu penanganan perubahan iklim.

Dalam proses pembelajaran tentunya membutuhkan media pembelajaran agar siswa mudah menerima konsep materi yang diberikan. Pada penelitian Lestari & Ibrahim (2021) bahwa penggunaan LKPD pada sub materi pencemaran lingkungan dapat melatih literasi sains siswa. Sedangkan pada penelitian Lestari & Winarsih (2019) menyatakan bahwa modul berbasis PBL pada sub materi pencemaran lingkungan dapat melatih literasi sains. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD dan model pembelajaran PBL dapat digunakan untuk melatih literasi sains siswa, namun penggunaan teknologi dalam pembelajaran belum dilakukan sehingga diperlukan pengembangan media pembelajaran dengan penggunaan teknologi untuk memenuhi tuntutan abad 21 salah satunya yaitu penggunaan E-LKPD pada pembelajaran. E-LKPD atau Elektronik E-LKPD dibuat dengan tujuan memudahkan siswa dalam memahami konsep agar tercipta pembelajaran yang efektif dan

efisien. E-LKPD berupa s*oftfile* yang dapat diakses melalui *handphone* atau komputer dengan menggunakan internet. Hal tersebut membuat E-LKPD dapat diakses diberbagai tempat, tidak terbatas waktu sehingga dapat meningkatkan minat belajar siswa.

Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini yakni menghasilkan "E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada Sub Materi Pencemaran Lingkungan yang valid dan praktis dalam melatih keterampilan literasi sains.

METODE

Pada penelitian ini menerapkan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model 4D meliputi *define* (pendefinisian), *design* (perencanaan), *development* (pengembangan) juga *disseminate* (penyebaran). Pada tahap penyebaran tidak dilakukan, hal tersebut dikarenakan keterbatas peneliti.

Tahap *define* (pendefinisian) dimulai dengan menganalisis kurikulum yang ada di sekolah SMA Negeri 1 Manyar, kemudian dilanjutkan dengan merumuskan tujuan pembelajaran biologi pada fase E. Setelah itu, menganalisis kegiatan pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui hal yang perlu dicapai dalam pembelajaran.

Tahap *design* (perancangan) dilakukan untuk membuat media pembelajaran yang sesuai dengan hasil analisis tahap *define* yang dilakukan sebelumnya untuk mendapatkan sebuah produk yang yang sesuai dengan CP.

Tahap *development* (pengembangan) dilakukan agar dapat menghasilkan sebuah produk yakni E-LKPD yang layak secara teoritis yang ditinjau dari hasil validitas serta praktis yang ditinjau dari hasil angket respon dan lembar pengamatan siswa.

Validasi dilaksanakan oleh dosen yang ahli pada bidang materi dan dosen yang ahli pada bidang media serta guru biologi SMA Negeri 1 Manyar menggunakan lembar validasi sesuai dengan pedoman skala Likert. Skor yang didapat 1-4 dihitung dengan rumuas sebagai berikut:

$$Validitas: \frac{\sum skor\ yang\ diperoleh}{\sum maksimal\ skor}\ x\ 100\% \quad ....(1)$$

Berdasarkan hasil validasi tersebut selanjutnya diinterpretasikan kedalam tabel kriteria validasi Ridwan (2013), E-LKPD dinyatakan valid apabila nilai yang didapat sebesar ≥75%.

Keterlaksanaan penggunaan E-LKPD diperoleh dari data pengamatan keterlaksanaan kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Penilaian tersebut dilakukan peneliti selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD berlangsung. Data lembar pengamatan keterlaksanaan E-LKPD disusun dalam tabel pengamatan dengan jawaban "ya" atau "tidak".

$$Praktis: \frac{\sum jawaban\ "ya"}{\sum maksimal\ jawaban\ "ya"}\ x\ 100\% \quad ....(2)$$

Nilai yang diperoleh kemudian ditentukan kelayakannya dengan menggunakan tabel kriteria Ridwan (2013), E-LKPD dinyatakan praktis apabila keterlaksanaan kegiatan mendapatkan skor ≥75%.

Kepraktisan berdasarkan repon siswa ini ditinjau melalui hasil angket. Angket tersebut berisi tanggapan siswa terkait pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan dengan memberikan jawaban "Ya" mendapat poin 1 dan "Tidak" mendapatkan poin 0 berdasarkan skala Guttman. Respon siswa terhadap penggunaan E-LKPD PBL dianalisis dengan menggunakan rumus (Ridwan, 2013).

$$Praktis: \frac{\sum jawaban"ya"}{Total\ responden}\ x\ 100\% \quad ....(3)$$

Nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasikan menggunakan tabel kriteria Ridwan (2013), E-LKPD dinyatakan praktis apabila keterlaksanaan kegiatan mendapatkan nilai sebesar ≥75%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang mengembangkan E-LKPD pada sub materi pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa. Penelitian ini menghasilkan data E-LKPD yang layak berdasarkan aspek validasi yang ditinjau dari hasil validasi oleh validator, aspek kepraktisan/empiris yang ditinjau dari pengamatan aktivitas siswa dan respon siswa. E-LKPD yang dikembangkan meliputi E-LKPD pencemaran air, E-LKPD pencemaran udara dan E-LKPD pencemaran tanah. Gambar 1 merupakan tampilan awal E-LKPD pencemaran lingkungan:

Gambar 1. Cover E-LKPD pencemaran Lingkungan

Pada tampilan pertama E-LKPD berisi tentang cover yang memuat nama penyusun, logo unesa dan logo kurmer, judul, kolom nama kelompok dan anggotanya

serta tingkatan siswa. E-LKPD dibuat dengan perpaduan dan vasiasi warna yang berbeda sehingga dapat menarik minat peserta didik dalam belajar.

Komponen penyusun E-LKPD tersebut dibuat dengan tujuan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa. Desain komponen yang disajikan dapat menarik minat siswa untuk belajar sehingga dapat melatih keterampilan literasi sains siswa (Tabel 1).

Tabel 1. Komponen isi E-LKPD Berbasis PBL pada Sub Materi Pencemaran Lingkungan

Fase PBL	Kegiatan Siswa	Indikator Literasi Sains
Fase 1	Menganalisis artikel yang telah disajikan, dilanjutkan dengan merumuskan masalah dan membuat hipotesis	Mengidentifikasi fenomena secara ilmiah
Fase 2	Berdiskusi sesuai dengan kelompok	-
Fase 3	Melakukan Percobaan sederhana terkait pencemaran air, pencemaran udara dan pencemarah tanah	Melakukan penelusuran dan merancang penyelidikan
Fase 4	Menganalisis hasil data yang diperoleh, kemudian dilanjutkan dengan menjawab pertanyaan yang telah disajikan	Menafsirkan data dan menarik kesimpulan dengan menggunakan bukti ilmiah
Fase 5	Mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas	Menafsirkan data dan menarik kesimpulan dengan menggunakan bukti ilmiah

Validitas E-LKPD

Berdasarkan rata-rata keseluruhan diperoleh skor validasi E-LKPD sebesar 3,8 yang menunjukkan bahwa kriteria E-LKPD 1 ini termasuk dalam kategori sangat valid. Perolehan skor tertinggi adalah pada komponen isi dan bahasa dengan perolehan skor sebesar 3,9. Sedangkan skor terendah yakni pada komponen penyajian (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Validitas E-LKPD 1 Pencemaran Air

No	Komponen	Skor			Rata-Rata
		VI	V2	V3	
1	Isi	3,7	4	4	3,9
2	Penyajian	3,6	3,8	3,8	3,7
3	Bahasa	3,7	4	4	3,9
Rata-rata skor keseluruhan					3,8

Berdasarkan rata-rata keseluruhan diperoleh skor validasi E-LKPD 2 sebesar 3,9 yang menunjukkan bahwa kriteria E-LKPD 2 ini termasuk dalam kategori sangat valid. Perolehan skor tertinggi yakni pada komponen isi dan bahasa yaitu dengan skor sebesar 3,9. Sedangkan perolehan dengan skor terendah yaitu pada komponen penyajian yaitu sebesar 3,8 (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Validitas E-LKPD 2 Pencemaran Udara

No	Komponen	Skor			Rata-Rata
		VI	V2	V3	
1	Isi	3,8	4	3,9	3,9
2	Penyajian	3,6	3,9	4	3,8
3	Bahasa	3,7	4	4	3,9
Rata-rata skor keseluruhan					3,9

Berdasarkan rata-rata keseluruhan diperoleh skor validasi E-LKPD 3 sebesar 3,9 yang menunjukkan bahwa kriteria E-LKPD 3 ini termasuk dalam kategori sangat valid. Perolehan skor tertinggi yakni pada komponen isi dan bahasa yakni sebesar 3,9. Sedangkan perolehan dengan skor terendah yakni pada komponen penyajian yakni dengan skor 3,8 (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Validitas E-LKPD 3 Pencemaran Tanah

No	Komponen	Skor			Rata-Rata
		VI	V2	V3	
1	Isi	3,8	4	4	3,9
2	Penyajian	3,6	3,9	4	3,8
3	Bahasa	3,7	4	4	3,9
Rata-rata skor keseluruhan					3,9

Berdasarkan hasil validasi pada E-LKPD 1, E-LKPD 2 dan E-LKPD 3 yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa pada aspek isi dari ketiga E-LKPD tersebut dalam kategori sangat valid. Hal tersebut dikarenakan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam penggunaan E-LKPD tersebut telah digunakan seperti terdapat cover dengan judul yang jelas dan menarik, penulisan judul yang jelas sesuai dengan isi E-LKPD dapat meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa dalam belajar (Ruku & Purnomo, 2020). Selain itu, terdapat petunjuk penggunaan, pertanyaan, dan model pembelajaran. Didalam E-LKPD tersebut fase-fase pembelajaran PBL disusun secara runtut, pada setiap fasenya terdapat beberapa butir pertanyaan analisis sehingga dapat melatih keterampilan literasi sains siswa. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Lestari & Winarsih (2019) bahwa model pembelajaran PBL dapat melatih keterampilan literasi sains.

Pada aspek penyajian ketiga E-LKPD tersebut dalam kategori sangat valid. Hal tersebut dikarenakan E-LKPD disajikan dalam bentuk *liveworksheet* sehingga mudah diakses dan menarik serta dapat memenuhi tuntutan abad 21. Didalam E-LKPD yang dikembangkan disajikan gambar lingkungan tercemar dan lingkungan yang terjaga pada sekitar siswa sehingga sangat nyata. Selain itu, didalam E-LKPD juga disajikan video praktikum yang dapat diakses siswa secara langsung sehingga dapat memudahkan siswa. E-LKPD juga dilengkapi dengan fase-fase PBL yang disajikan secara runtut, pada setiap fase terdapat pertanyaan yang harus diselesaikan sehingga dapat melatih kemampuan literasi sains siswa.

Dalam penyajian E-LKPD perpaduan gambar, variasi huruf, variasi warna juga telah digunakan. Hal tersebut selaras dengan pendapat Rosikh dkk (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan gambar, perpaduan warna, huruf dan ukuran huruf dapat meningkatkan minat belajar siswa sehingga dalam penyusunan media pembelajaran harus diperhatikan.

Pada aspek bahasa ketiga E-LKPD tersebut dalam kategori sangat valid. Hal tersebut dikarenakan pada penggunaan bahasa dalam mengembangkan E-LKPD disesuaikan dengan tingkatan siswa. Selain itu, kalimat yang digunakan jelas dan sesuai dengan kaidah kebahasaan. Hal itu sesuai dengan penelitian Pribadi dkk (2021) bahwa kompen kebahasaan dalam mengembangkan media pembelajaran meliputi struktur kalimat yang mudah dipahami, tidak bermakna ganda dan sesuai dengan tingkatan siswa.

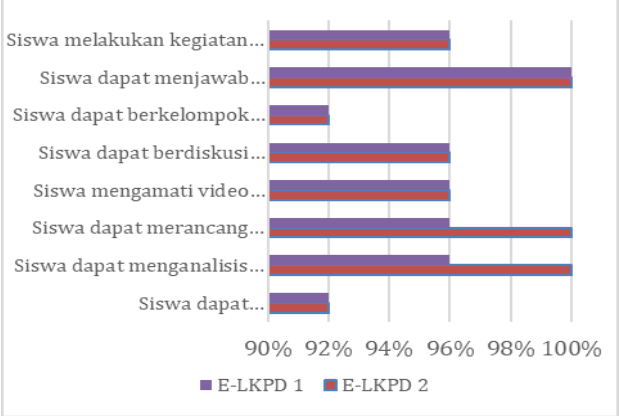
Kepraktisan E-LKPD

Uji kepraktisan E-LKPD ditinjau dari hasil pengamatan keterlaksanaan aktivitas siswa oleh beberapa observer/pengamat serta pengisian angket respon oleh siswa (Tabel 5).

Tabel 5. Pengamatan keterlaksanaan aktivitas siswa

No	Aktivitas yang diamati	Persentase	
		1	2
1	Siswa melakukan kegiatan membaca capaian pembelajaran, petunjuk pengisian dan ringkasan materi pada E-LKPD pencemaran air dan udara.	96%	96%
2	Siswa dapat menjawab pertanyaan yang diajukan pada awal pembelajaran pada fase 1 yaitu orientasi masalah	100%	100 %
3	Siswa dapat berkelompok dengan tertib sesuai dengan pembagian kelompok yang ditentukan	92%	92%
4	Siswa dapat berdiskusi dengan baik dalam kelompok	96%	96%
5	Siswa mengamati video percobaan sederhana pada E-LKPD pencemaran air dan udara.	96%	96%
6	Siswa dapat merancang dan melakukan percobaan sederhana terkait pencemaran air dan udara dalam kelompok	96%	100 %
7	Siswa dapat menganalisis data hasil percobaaan sederhana pencemaran air dan udara dalam kelompok	96%	100 %
8	Siswa dapat mengkomunikasikan hasil data praktikum didepan kelas bersama kelompok	92%	92%
Rata-rata persentase yang diperoleh		95,5%	96,5%

Berdasarkan rekapitulasi hasil keterlaksanaan aktivitas siswa oleh pengamat pada Tabel 5 diperoleh rata-rata presentase pada E-LKPD 1 sebesar 95,5%, pada E-LKPD 2 sebesar 96,5% yang menunjukkan adanya kenaikan hasil keterlaksanaan aktivitas siswa. Berikut merupakan grafik keterlaksanaan aktivitas siswa (Gambar 2):



Gambar 2. Grafik keterlaksanaan aktivitas siswa

Berdasarkan hasil pengamatan keterlaksanaan penggunaan E-LKPD 1 dan E-LKPD 2 oleh siswa dalam 2 kali pertemuan dapat dinyatakan sangat praktis. Penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan minat belajar karena melibatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran (Meilasari dkk, 2020).

Keterlaksanaan aktivitas siswa pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2 terdapat perbedaan yang dapat dilihat pada grafik keterlaksanaan aktivitas siswa. Pada aktivitas 1 hingga aktivitas 5 terdapat persamaan, namun pada pada aktivitas 6 dan 7 terdapat perbedaan. Adanya perbedaan hasil yang didapat dikarenakan pada keterlaksanaan E-LKPD 1 terdapat beberapa siswa didalam kelompok yang sering bertanya kepada peneliti maupun kepada observer terkait percobaan yang dilakukan serta cara menganalisis data. Sedangkan pada keterlaksanaan E-LKPD 2 siswa dapat menyelesaikan E-LKPD tanpa banyak bertanya pada peneliti maupun observer karena pengalaman yang didapat pada pertemuan sebelumnya.

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa perolehan nilai paling rendah terdapat pada aktivitas 3 yaitu siswa dapat berkelompok dengan tertib serta aktivitas 8 yaitu terkait siswa dapat mengomunikasikan hasil percobaan didepan kelas. Hal tersebut berkaitan dengan kedisiplinan siswa dalam berlajar dan bertanggung jawab atas tgas yang diberikan. Sikap tanggung jawab dan disiplin harus dimiliki oleh siswa dan perlu diterapkan pada segala aktivitas terutama pada saat belajar, hal tersebut dikarenakan sikap tersebut dapat mempengaruhi hasil belajar siswa (Handayani & Subakti, 2021).

Selain dilihat dari hasil keterlaksanaan, hasil kepraktisan juga dilihat dari angket respon siswa yang dilakukan secara mandiri. Pengisian angket ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan E-LKPD yang dikembangkan berdasarkan respon siswa. Tabel 6 merupakan rekapitulasi hasil angket respon siswa:

Tabel 6. Hasil rekapitulasi hasil angket respon pada E-LKPD pencemaran lingkungan.

No	Pernyataan	Jumlah Respon Siswa Terhadap E-LKPD		
		1	2	3
1	Judul E-LKPD ditulis pada halaman awal.	25	25	25
2	Berisi petunjuk praktis dalam menggunakan E-LKPD.	25	25	25
3	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami.	25	25	25
4	E-LKPD yang disajikan dalam bentuk live worksheet mudah diakses.	25	25	25
5	E-LKPD yang dikembangkan menggunakan jenis dan ukuran huruf yang seimbang.	24	24	25
6	E-LKPD menggunakan variasi warna yang menarik dan menggunakan perpaduan warna yang seimbang.	25	25	24
7	E-LKPD yang diberikan membantu kalian dalam memahami konsep materi.	24	25	25
8	Adanya kegiatan praktikum dapat meningkatkan motivasi kalian dalam memahami dan mencari informasi terkait permasalahan yang terjadi.	24	24	25
9	E-LKPD yang diberikan sudah menggambarkan permasalahan yang ada disekitar kalian.	25	24	24
10	E-LKPD dapat melatih keterampilan kalian dalam merancang percobaan hingga melakukan percobaan.	24	24	24
Rata-rata rekapitulasi angket respon siswa (%)		98,4%	98,4%	98,8%

Berdasarkan rekapitulasi hasil angket respon siswa pada E-LKPD pencemaran lingkungan yang telah dilakukan didapatkan hasil rata-rata pada E-LKPD 1 sebesar 98,4%. Pada E-LKPD 2 sebesar 98,4% dan pada E-LKPD 3 sebesar 98,8% yang berarti ketiga E-LKPD tersebut sangat praktis. Gambar 3 merupakan grafik respon positif siswa terhadap E-LKPD yang telah dikembangkan:

Gambar 3. Grafik Respon Siwa pada E-LKPD

Berdasarkan grafik respon siswa pada E-LKPD pencemaran lingkungan dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan respon siswa pada setiap E-LKPD yang dikembangkan karena beberapa faktor diantaranya yaitu ada beberapa siswa yang menyatakan bahwa pemilihan jenis dan ukuran huruf tidak seimbang. Pemilihan *font* dalam mengembangkan E-LKPD dapat mempengaruhi siswa dalam memahami materi yang disampaikan (Itaunada, Rachmadiarti, 2023). E-LKPD merupakan media interaktif, yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep materi. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Rochim dkk (2022) bahwa semakin interaktif media yang dikembangkan, maka semakin meningkatkan motivasi siswa dalam memahami konsep materi.

Pada pembelajaran ini menggunakan model pembelajaran PBL yang terdiri atas 5 fase diantaranya yaitu 1) orientasi masalah, 2) membentuk kelompok, 3) membantu penyelidikan, 4) mengembangkan dan memaparkan hasil dan 5) mengevaluasi hasil belajar. Fase-fase dalam PBL saling berkaitan dengan indikator literasi sains. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model PBL dapat melatih literasi sains siswa (Lestari & Winarsih, 2019).

Berdasarkan uraian pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat keterkaitan hasil validasi dengan kepraktisan. Hasil validasi dikatakan sangat valid dikarenakan pada E-LKPD terdapat komponen penyusun seperti judul pada cover, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, ringkasan materi, model pembelajaran serta tugas/soal (Asmaranti, 2018). Kejelasan komponen penyusun dan desain yang menarik pada E-LKPD dapat berpengaruh pada sikap siswa sehingga dapat mempengaruhi hasil kepraktisan E-LKPD berdasarkan hasil pengamatan dan respon siswa. Respon siswa dapat mempengaruhi minat belajar, sedangkan minat belajar dapat mempengaruhi hasil belajar yang diperoleh. Siswa yang memiliki minat belajar menjadi lebih aktif karena memiliki dorongan untuk melakukan aktivitas sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran (Fatimah dkk, 2022). E-LKPD ini berbasis PBL sehingga melatih siswa untuk menyelesaikan masalah yang ada pada kehidupan sehari-hari (Muwaffaqoh dkk, 2021). Pembelajaran ini memberikan pengalaman langsung kepada siswa karena pada model pembelajaran PBL terdapat praktikum/percobaan. Pada E-LKPD ini terdapat pertanyaan-pertanyaan yang melatih siswa untuk menganalisis, sehingga keterampilan literasi sains dapat dilatihkan.

Keberhasilan E-LKPD dalam melatih literasi sains juga berpengaruh pada tercapainya *Sustainable Development Goals* (SDGs) terutama pada poin nomor 6 dan poin nomor 13. Hal tersebut dikarenakan E-LKPD yang dikembangkan merupakan E-LKPD pencemaran

lingkungan (E-LKPD pencemaran air, udara dan tanah) sehingga berkaitan pada SDGs poin tersebut. Pada E-LKPD ini melatih siswa untuk 1) mendeskripsikan fakta yang terjadi secara ilmiah, 2) merancang dan menguji hipotesis dengan penyelidikan dan 3) menganalisis hasil penyelidikan, sehingga dapat mempengaruhi etika lingkungan siswa. Hal tersebut didukung oleh pernyataan (Nuwangi dkk, 2023) bahwa perubahan iklim dapat diatasi melalui pendekatan tertentu diantaranya etika lingkungan, pendidikan ekonomi serta sosial budaya.

PENUTUP

Simpulan

E-LKPD berbasis PBL untuk melatih keterampilan literasi sains pada sub materi pencemaran lingkungan dalam upaya mendukung SDGs poin 6 dan 13 dinyatakan sangat layak secara teoritis berdasarkan pendapat para ahli dengan perolehan skor pada E-LKPD 1 sebesar 3,8 (sangat valid), E-LKPD 2 sebesar 3,9 (sangat valid) dan E-LKPD 3 sebesar 3,9 (sangat valid). Dan sangat praktis berdasarkan hasil observasi dengan perolehan nilai pada E-LKPD 1 sebesar 95,5% (sangat praktis) dan E-LKPD 2 sebesar 96,5 % (sangat praktis) serta pada angket respon dengan perolehan nilai pada E-LKPD 1 sebesar 98,4% (sangat praktis), E-LKPD 2 sebesar 98,4% (sangat praktis) dan E-LKPD 3 sebesar 98,8% (sangat praktis). Keberhasilan penelitian ini dapat mendukung poin 6 dan 13.

Saran

Penelitian ini masih terbatas pada sub materi pencemaran lingkungan saja, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan cakupan materi yang lebih luas. Selain itu, teknologi pembelajaran yang digunakan adalah *liveworksheet* yang masih terdapat beberapa kekurangan sehingga diperlukan pengembangan E-LKPD dengan memanfaatkan teknologi lain.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kepada Dr. Tarzan Purnomo, M.Si., Dwi Anggorowati Rahayu, S.Si., M.Si., dan Cindy Olivia Savitri, S.Pd yang bersedia menjadi validator. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada saudara Fauziyatul Iffah, Nur Mutia Faridah dan Dhea Putri Anggraini yang bersedia menjadi observer serta 25 siswa X-3 SMA Ngeri 1 Manyar yang menjadi objek dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alatas., Fathiah., & Laili, F. 2020. Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains pada Konsep Pemanasan Global. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4 (2), 102-113.

Asmaranti, W., Pratama, G. S., Wisniarti, W. 2018. Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Pendidikan Karakter. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia*.

Dewantari, N., & Singgih, S. 2022. Penerapan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Indonesian Jurnal Biotek*, 9(2), 244-243.

Fatimah, W., Abustang, P. B., & Supardi, R. 2022. Pengaruh Minat Belajar terhadap Hasil belajar. *(JKPD) Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 7(1), 28-35.

Glaze, A. L. 2018. Teaching and Learning Science in the 21st Century: Chelllenging Critical Assumptions in Post-Secondary Science. *Education Science*, 8 (12), 1-8.

Handayani, E. S.,& Subakti, H. 2021. Pengaruh Disiplin Belajar terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 151-164.

Hardiyanti, P. C. 2020. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Based Learning Materi Hidrolisis dan Penyangga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Siswa*. Pascasarjana: UNNES.

Itaunada., & Rachmadiarti, F. 2023. Pengembangan E-LKPD Berbasis SETS (*Science, Envirinment, Technology, and Society*) pada Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa. *BioEdu*, 12(3), 813-823.

Junita, I. W., & Yuliani. 2022. Pengambangan E-LKPPD Berbasis Etnosains untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains pada Materi Transpor Membran. *BioEdu*, 11(2), 356-367.

Kemendikbud. 2017. *Direktorat Pembinaan SMA*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.

Lestari, M. P., & Winarsih. 2019. Validitas Modul Berbasis *Problem Based Learning* pada Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA. *Bioedu*, 8(3), 13-19.

Lestari, P. D., & Ibrahim, M. 2021. Keefektifan LKPD pada Submateri Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Kelas X SMA/MA. *BioEdu*, 10 (1),165-170.

Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. 2021. Pentingnya Keterampilan

Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29-40.

Meilasari, S., M. Damris., & Yelianti, U. 2020. Kajian Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam Pembelajaran di Sekolah. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2), 195-207.

Muwaffaqohh, D., Kirana, T., & Rachmadiarti, F. 2021. *The Development of E-Book Based on Project Based Learning on the Plant Anatomy Structure Material*. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 2(4), 416,431.

Nugraha, T. S. 2022. Kurikulum Merdeka untuk Pemulihan Krisis Pembelajaran. *Inovasi Kurikulum*, 19(2), 250-261.

Nurbaya, S. *Status Lingkungan Hidup Indonesia*. 2022. Jakarta: Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Nuwangi, P. P., Nahadi, N., Anwar, S., & Budiantara, M. 2017. *Buku Ajar Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Sibuku Media.

OECD. 2016. PISA 2015: *Result in Fokus*. https://www.oecd.org/?pisa?pisa-2015-results-in-focus.pdf.

Pribadi, Y.T., Dunung, A, S., & Yetti, A. 2021. Pengembangan E-LKPD Materi Bilangan Pecahan Berbasis *Problem Based Learning* pada Kelas IV Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 264-279.

Ridwan, A. 2013. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

Rochim, M. Y. A., Rachmadiarti, F., & Rahayu, D. A. 2022. *The Development of E-Worksheet Based on SETS (Science, Environment, Technology, Society) for Waste Processing Sub-Topic to Improve Student's Scientific Literacy Skills*. *BioEdu*, 11(2), 432-445.

Rosikh, F., Zumrotus, S., Dyah, P. L., Ach, N. A. 2022. Penggunaan Media Gambar untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Bahasa Arab. *Kilmatuna: Journal of Arabic Education*, 2(2), 293-302.

Ruku, E. C., & Purnomo, T. 2020. Validitas Lembar Kegiatan Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *BioEdu*, 9(1), 1-7.

Sutrisna, N. 2021. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683-2694.

Yulas, B. T., & Rachmadiarti, F. 2023. Pengembangan Media Vlog Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Berpikir Kritis Siswa Kelas X pada Materi Perubahan Lingkungan. *BioEdu*, 12(3), 644-653.