



Pengembangan LKPD IPA Berbasis *PBL* (*Problem Based Learning*) Pada Materi Pencemaran Lingkungan SMP Kelas VII

Alex Kurniawan Almansyur^{1*}, Agus Sujarwanta², Handoko Santoso³
^{1, 2, 3} Magister Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Metro, Indonesia

Jl. KH Dewantara No.116 Iringmulyo, Metro Timur, Metro, Lampung, Indonesia

Korespondensi penulis: masmansyur.28@gmail.com

Abstract. *The development of Science Student Worksheets (LKPD) based on Problem Based Learning (PBL) aims to produce teaching materials that are suitable for use in terms of content, language and design. Development is carried out using the ADDIE model, which includes the Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation stages. The LKPD product developed has been validated and is considered suitable for use in learning. This LKPD is expected to make the learning process more efficient, centered on students, and encourage them to find and solve problems with teacher guidance, thereby improving critical thinking skills through the PBL approach.*

Keywords: *LKPD, PBL (Problem Based Learning), Environmental Pollution*

Abstrak. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA berbasis *Problem Based Learning* (*PBL*) bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar yang layak digunakan dari segi isi, bahasa, dan desain. Pengembangan dilakukan menggunakan model *ADDIE*, yang mencakup tahap Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Produk LKPD yang dikembangkan telah divalidasi dan dianggap layak untuk digunakan dalam pembelajaran. LKPD ini diharapkan membuat proses pembelajaran lebih efisien, berpusat pada peserta didik, serta mendorong mereka untuk menemukan dan memecahkan masalah dengan bimbingan guru, sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui pendekatan *PBL*.

Kata kunci: *LKPD, PBL (Problem Based Learning), Pencemaran Lingkungan*

1. LATAR BELAKANG

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (*PBL*) bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memacu kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Salah satu faktor penting dalam proses pembelajaran adalah pemilihan materi dan bahan ajar yang tepat, yang dapat meningkatkan sikap ilmiah peserta didik. Bahan ajar yang baik harus dapat memotivasi peserta didik untuk belajar lebih aktif, efektif, dan tidak pasif. LKPD yang dikembangkan ini tidak hanya menyajikan materi dan soal-soal, tetapi juga dilengkapi dengan gambar-gambar yang relevan dan evaluasi yang dirancang untuk mengasah kemampuan pemecahan masalah. Hal ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran, karena peserta didik lebih tertarik dan terlibat aktif dalam proses belajar. Evaluasi yang disusun dalam LKPD ini juga bertujuan untuk mendorong kemampuan berpikir kritis dalam pemecahan masalah. Tujuan dari pengembangan LKPD ini adalah untuk menyediakan panduan pembelajaran yang layak berdasarkan aspek kelayakan

materi, kebahasaan, dan desain/kegrafisan. Penelitian pengembangan LKPD ini menggunakan model *ADDIE* (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi), yang merupakan model yang sistematis dan berstruktur dalam merancang produk pembelajaran.

Penelitian pengembangan merupakan proses yang digunakan untuk mengembangkan atau menyempurnakan suatu produk pendidikan. Borg dan Gall (dalam Ainin, 2013) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai desain penelitian yang bertujuan mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan, dengan tahapan pengembangan yang mencakup kajian, pengembangan produk, uji coba lapangan, serta revisi berdasarkan hasil uji coba tersebut. Menurut Sugiyono (2016), penelitian pengembangan LKPD mencakup beberapa tahapan, yaitu: Analisis Masalah: Mengidentifikasi masalah yang ada dalam pembelajaran. Pengumpulan Data: Mengumpulkan data yang valid terkait masalah tersebut. Desain Produk: Merancang produk berdasarkan hasil analisis data. Validasi Desain: Meminta pendapat ahli untuk validasi desain produk. Evaluasi Desain: Melakukan revisi berdasarkan evaluasi awal. Uji Coba Produk: Menguji produk dalam lapangan untuk menilai kelayakan. Revisi Berdasarkan Uji Coba: Melakukan koreksi produk berdasarkan hasil uji coba. Uji Coba Pemakaian: Menguji kembali produk setelah revisi pertama dengan siswa. Revisi Tahap Kedua: Melakukan revisi lanjutan berdasarkan umpan balik. Produksi Massal: Setelah revisi final, produk dicetak untuk digunakan secara luas.

Model pengembangan *ADDIE* dipilih karena memberikan struktur yang jelas dan sistematis dalam mengatasi masalah belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Tahapan analisis fokus pada mengevaluasi situasi dan lingkungan pembelajaran untuk menentukan jenis produk yang tepat. LKPD yang dikembangkan melalui pendekatan *ADDIE* diharapkan menjadi produk bahan ajar yang unggul, berkualitas, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis mereka.

2. KAJIAN TEORITIS

Kajian literatur ini membahas secara mendalam konsep penelitian pengembangan (*R&D*), khususnya dalam konteks pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis model pembelajaran *Problem Based Learning* (*PBL*) yang relevan dengan materi IPA di kelas VII SMP. Penelitian pengembangan yang diuraikan

dalam kajian ini mengacu pada proses pengembangan produk-produk pendidikan yang dapat divalidasi dan dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, sebagaimana dijelaskan oleh Borg dan Gall (Ainin, 2013: 96). Menurut mereka, penelitian pengembangan adalah siklus pengembangan yang meliputi analisis, perancangan, validasi, uji coba, hingga revisi produk.

R&D dalam penelitian ini memiliki langkah-langkah yang sistematis seperti yang diuraikan oleh Sugiyono (2016: 298), yang meliputi tahapan analisis masalah, desain produk, validasi oleh ahli, revisi, uji coba, hingga produksi masal. Tahapan ini dilaksanakan untuk menghasilkan produk pembelajaran yang valid, layak, dan berkualitas.

Dalam penelitian ini, digunakan model pengembangan *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), yang disusun secara sistematis untuk menyelesaikan masalah pembelajaran dengan berfokus pada sumber belajar dan karakteristik siswa. Dalam pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (*PBL*), model ini memfasilitasi siswa untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang disajikan.

Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) didefinisikan sebagai panduan pembelajaran yang dapat mengarahkan siswa dalam proses investigasi dan pengembangan kemampuan kognitif. LKPD, menurut Muhfahroyin dan Lepiyanto (2021), membantu siswa memberdayakan kerja sama dalam *learning community*, sehingga memungkinkan siswa untuk belajar dari dan bersama teman-temannya. LKPD dirancang agar siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan memahami konsep-konsep pembelajaran melalui langkah-langkah yang disusun dalam lembar kegiatan tersebut.

Fungsi utama dari LKPD adalah mempermudah siswa memahami materi, melatih kemandirian, dan meningkatkan aktivitas siswa selama proses pembelajaran. LKPD juga berperan sebagai media yang mendukung keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok dan investigasi mandiri, yang pada akhirnya mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah secara mandiri atau bersama-sama dalam kelompok.

Pengembangan LKPD harus melalui langkah-langkah yang terstruktur, seperti analisis kurikulum, peta kebutuhan LKPD, penentuan judul, hingga penyusunan materi yang disesuaikan dengan kompetensi dasar (KD) yang ingin dicapai oleh siswa. Selain

itu, LKPD juga harus memenuhi kriteria evaluasi yang mencakup kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan (Depdiknas, 2008: 28).

Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang berpusat pada pemecahan masalah. Model ini memberikan siswa kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam menyelesaikan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata, sebagaimana dijelaskan oleh Arends dan Barrow (Miftahul Huda, 2015: 270). *PBL* berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif siswa, yang diarahkan untuk menemukan solusi dari masalah yang dihadapi melalui investigasi dan diskusi kelompok.

PBL memiliki beberapa kelebihan, seperti meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, serta memberikan kesempatan bagi siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks dunia nyata (Warsono, 2014: 152). Namun, *PBL* juga memiliki kelemahan, seperti sulitnya membangun motivasi siswa untuk terlibat aktif dan memerlukan waktu yang lebih lama dalam pelaksanaannya (Wasonowati, 2014: 69).

Kajian ini juga membahas dampak pencemaran lingkungan, terutama pencemaran air, yang dijadikan materi utama dalam LKPD yang dikembangkan. Materi ini sangat relevan dengan kondisi saat ini, di mana aktivitas manusia menjadi faktor utama peningkatan pencemaran lingkungan. Mukhlis Akhadi (2009: 59) menjelaskan bahwa pencemaran terjadi ketika faktor-faktor lingkungan telah melebihi ambang batas toleransi ekosistem, dan hal ini perlu diselesaikan melalui investigasi dan solusi yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Sumber pencemaran air berasal dari rumah tangga, industri, dan sektor pertanian, yang dapat menyebabkan berbagai dampak negatif, seperti penurunan kualitas lingkungan, gangguan kesehatan, dan pemekatan hayati (*biomagnification*). Indikator air yang tercemar mencakup perubahan suhu, pH, warna, bau, serta kandungan oksigen terlarut (DO) yang dapat diukur dengan metode BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) (Wisnu Arya Wardana, 2004: 75-78).

Upaya penanggulangan pencemaran air dapat dilakukan secara non-teknis, seperti melalui peraturan perundang-undangan (AMDAL), serta secara teknis, seperti perlakuan primer, sekunder, dan tersier, yang melibatkan proses fisika, biologi, dan kimia dalam pengolahan limbah (Suharto, 2011: 339-394). Proses-proses ini bertujuan untuk mengurangi dampak negatif pencemaran dan menjaga kualitas lingkungan.

Ayat-ayat Al-Quran juga relevan dengan tema pencemaran lingkungan dan berpikir kritis, seperti yang dijelaskan dalam surah Yunus ayat 24 dan Al-Qashas ayat 77. Allah mengingatkan manusia agar tidak merusak bumi dan selalu menjaga keseimbangan lingkungan. Kehidupan di bumi harus dimanfaatkan secara bijak tanpa merusaknya, karena hal ini akan mempengaruhi kesejahteraan dan keberlanjutan hidup manusia.

Kajian ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis *PBL* dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui investigasi dan penyelesaian masalah yang relevan dengan kehidupan nyata. *PBL* tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di dunia nyata dengan lebih baik.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*R&D*), dengan model *ADDIE* sebagai kerangka kerja, yang mencakup lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Model *ADDIE* dikembangkan oleh Robert Maribe Branch (2009) dan diterapkan untuk menciptakan serta menguji produk, dalam hal ini Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA berbasis *Problem Based Learning* (*PBL*) pada materi pencemaran lingkungan, khususnya pencemaran air.

Tahap analisis dimulai dengan pengumpulan data melalui wawancara dengan guru IPA untuk mengidentifikasi masalah pembelajaran dan kebutuhan inovasi. Tahap desain melibatkan perancangan LKPD yang mencakup kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan grafis, sedangkan tahap pengembangan berfokus pada memodifikasi LKPD melalui validasi ahli dan uji coba. Selanjutnya, implementasi dilakukan melalui uji coba produk pada kelompok kecil yang terdiri dari 20 siswa SMP Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro, guna mendapatkan masukan langsung mengenai efektivitas dan respon peserta didik terhadap LKPD. Uji coba ini juga mencakup validasi substansi oleh ahli.

Pada tahap evaluasi, hasil dari uji coba digunakan untuk merevisi dan menyempurnakan LKPD agar lebih siap diterapkan pada skala yang lebih luas. Penelitian ini mengandalkan berbagai data, termasuk validasi dari ahli desain dan materi, serta respon siswa yang dikumpulkan melalui angket terbuka. Instrumen penelitian berupa lembar validasi kelayakan LKPD dan angket respon peserta didik digunakan untuk menilai kualitas produk. Analisis data dilakukan untuk memahami kelayakan LKPD serta mendapatkan masukan untuk penyempurnaan produk.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan LKPD ini dikembangkan melalui aplikasi editing canva, Fungsi software ini digunakan untuk merancang desain LKPD selain itu juga dapat digunakan dalam merancang LKPD ajar interaktif karena terdapat fitur menyisipkan link video dari berbagai sumber. pembuatan bahan ajar dengan beberapa komponen, 1) LKPD maupun slide presentasi/*powerpoint* dengan menampilkan teks, link *video*, *audio*, dan animasi 2d. 2) LKPD dikemas dalam bentuk cetak maupun media tampilan *H5P* sehingga sangat praktis dapat di akses *online* maupun *offline*. 3) LKPD didesain dengan model *PBL*, kelebihan dari model ini adalah peserta didik dapat menemukan konsep materi sesuai dengan apa yang ditemukan dan membimbing peserta didik untuk mencari solusi dari permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran, langkah-langkah *PBL*, 4) terdapat penyisipan video pembelajaran yang sesuai dengan materi yaitu Pencemaran Lingkungan, terdapat fitur *contact person*, didalam fitur ini terdapat nomor pengembang/peneliti, sosial media berupa *instagram*, *facebook* dan *email* yang semuanya aktif sehingga peserta didik dapat terhubung dengan *author* apabila menemukan kesulitan dalam mengoprasikan aplikasi online di *H5P*, 5) LKPD didesain interaktif untuk memudahkan peserta didik mengaplikasikan dalam sebuah pembelajaran.

Penyajian hasil pengembangan LKPD mendapatkan data nilai skor rata-rata pada setiap aspek yang telah peneliti tentukan, mulai dari aspek desain, aspek bahasa, dan aspek materi. Produk Pengembangan LKPD IPA berbasis *PBL (Problem Based Learning)* pada materi pencemaran lingkungan yang berhasil dikembangkan melalui validasi dengan hasil yaitu validasi desain diperoleh persentase 83%, validasi materi sebesar 84% dan validasi bahasa diperoleh persentase 81%. Uji coba produk pada kelompok kecil sebanyak 20 peserta didik kelas VII SMP Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro. Rekapitulasi hasil uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Peserta Didik Aspek Desain

No	Kompenen LKPD	Rata-rata	Persentase (%)	Kategori
1.	Keselarasan gambar pada Cover	4,4	88	Sangat Baik
2.	Tata letak desain Cover	4,5	90	Sangat Baik

No	Komponen LKPD	Rata-rata	Persentase (%)	Kategori
3.	Identitas pada LKPD	4,7	94	Sangat Baik
4.	Tingkat kecerahan warna pada Cover LKPD	4,7	94	Sangat Baik
5.	Petunjuk penggunaan dalam LKPD	4,4	88	Sangat Baik
6.	Warna gambar yang disajikan dalam LKPD	4,4	88	Sangat Baik
7.	Peta konsep yang disajikan	4,5	90	Sangat Baik
8.	Tata letak KI, KD, IPK, dan Tujuan Pembelajaran pada LKPD	4,7	94	Sangat Baik
9.	Desain pada setiap halaman yang disajikan	4,7	94	Sangat Baik
10.	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan EYD dalam isi LKPD	4,4	88	Sangat Baik
11.	Penempatan kolom tugas dalam LKPD	4,4	88	Sangat Baik
12.	Secara umum tampilan halaman tiap LKPD	4,4	88	Sangat Baik
13.	Ukuran dan jenis huruf pada LKPD	4,5	90	Sangat Baik
14.	Kesesuaian penempatan gambar dengan materi	4,7	94	Sangat Baik
15.	Kesesuaian antara contoh dengan materi pada LKPD	4,7	94	Sangat Baik
	Rata-rata	4,5	90	Sangat baik

Tabel di atas menunjukkan rata-rata persentase yaitu 90 % dengan kategori sangat baik dan tidak perlu direvisi. Sehingga LKPD yang dikembangkan telah memenuhi syarat untuk digunakan pada proses pembelajaran atau LKPD yang dikembangkan dapat disebarluaskan.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Peserta Didik Aspek Materi

No	Indikator Penilaian	Rata-rata	Persentase (%)	Kategori
1	Kesesuaian konsep dalam LKPD dengan konsep yang dikemukakan dengan ahli (definisi, rumus, dan sebagainya)	4,67	93	Sangat Baik
2	Kesesuaian antara contoh dengan materi	4,60	92	Sangat Baik
3	Pengulangan materi	4,67	93	Sangat Baik
4	Keruntutan materi pokok yang disajikan	4,60	92	Sangat Baik
5	Keakuratan konsep yang disajikan	4,67	93	Sangat Baik
6	Kesesuaian CP (Capaian Pembelajaran) dan ATP (Arah Tujuan Pembelajaran)	4,47	89	Sangat Baik
7	Pertanyaan-pertanyaan pada soal latihan yang disajikan dalam LKPD	4,67	93	Sangat Baik

8	Penyesuaian soal pada materi dan kompetensi pencapaian	4,67	93	Sangat Baik
9	Kesesuaian gambar yang disajikan dengan materi	4,60	92	Sangat Baik
10	Bahasa yang digunakan dalam LKPD	4,67	93	Sangat Baik
Rata-Rata			92,3	Sangat Baik

Tabel di atas menunjukkan rata-rata persentase yaitu 92,3% dengan kategori sangat baik. Sehingga LKPD yang dikembangkan telah memenuhi syarat untuk digunakan pada proses pembelajaran atau dapat disebarluaskan produk yang dikembangkan tersebut

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Peserta Didik Aspek Bahasa

No	Indikator Penilaian	Rata-Rata	Persentase %	Kategori
1	Penyesuaian istilah yang dicantumkan pada LKPD dengan pokok bahasan	4,53	91	Sangat Baik
2	Kesesuaian lugasnya bahasa yang digunakan dalam LKPD	4,53	91	Sangat Baik
3	Komunikatif penggunaan bahasa dalam LKPD	4,60	92	Sangat Baik
4	Kesesuaian ejaan yang digunakan dalam LKPD	4,53	91	Sangat Baik
5	Penyesuaian konsisten simbol yang digunakan dalam LKPD	4,60	92	Sangat Baik
6	Penyesuaian konsistensi penggunaan istilah yang digunakan dalam LKPD	4,53	91	Sangat Baik
7	Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam materi LKPD	4,67	93	Sangat Baik
8	Kalimat yang digunakan pada setiap isi LKPD	4,67	93	Sangat Baik
9	Kesesuaian penggunaan bahasa yang digunakan apakah sudah komunikatif untuk orang lain membacanya	4,53	91	Sangat Baik
10	Kesesuaian informasi yang ingin disampaikan	4,53	91	Sangat Baik
Rata-Rata		4,57	91,4	Sangat Baik

Tabel di atas menunjukkan rata-rata persentase yaitu 91,4% dengan kategori sangat baik. Sehingga LKPD yang dikembangkan telah memenuhi syarat untuk

digunakan pada proses pembelajaran atau dapat disebarluaskan produk yang dikembangkan tersebut.

Produk yang dikembangkan adalah bahan ajar berbentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning (PBL)*, khususnya untuk pembelajaran IPA pada materi pencemaran lingkungan. LKPD ini dibuat dengan memperhatikan kemajuan teknologi, sehingga menjadi bahan ajar interaktif yang dapat menjawab tantangan kebutuhan pembelajaran di era digital. Bahan ajar ini dirancang agar dapat digunakan baik untuk pembelajaran mandiri maupun kelompok, dengan tujuan memotivasi peserta didik untuk berpikir kritis, berkolaborasi, serta berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.

LKPD ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan sumber belajar lainnya, terutama karena dilengkapi dengan sintaks *PBL Sintaks* ini dirancang agar peserta didik dipandu melalui tahapan-tahapan pemecahan masalah, seperti melakukan pengamatan, merumuskan pertanyaan, dan berpikir kritis. Selain itu, LKPD ini dirancang agar menarik perhatian peserta didik, dengan tambahan gambar-gambar dan materi yang relevan untuk membantu mereka memahami konsep yang diajarkan. Dengan cara ini, pembelajaran tidak lagi berpusat hanya pada guru, tetapi lebih interaktif dan partisipatif, sehingga mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan termotivasi dalam belajar. Proses pengembangan produk ini melibatkan beberapa perbaikan berdasarkan saran dari validator ahli, baik dalam hal desain maupun isi materi. Beberapa revisi utama meliputi perbaikan desain *cover* dengan menambahkan identitas peserta didik dan sentuhan visual agar tampilan lebih menarik. Selain itu, margin teks diatur menjadi rata kanan-kiri untuk meningkatkan estetika dan kenyamanan dalam membaca. Penggunaan huruf kapital pada setiap judul sub materi juga diperbaiki sesuai kaidah tata bahasa yang berlaku.

Dalam hal konten, validator ahli materi pencemaran lingkungan memberikan masukan agar materi yang disajikan lebih esensial dan berbobot. Hal ini dilakukan dengan menambahkan peta konsep yang dirancang lebih rinci untuk membantu penanaman konsep dalam memori peserta didik. Peta konsep dan materi disusun secara sistematis agar pesan pembelajaran tersampaikan dengan baik, sehingga peserta didik dapat mengikuti proses belajar secara terarah dan efektif. LKPD ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu: (1) cover, (2) kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD), (3) indikator pembelajaran, (4) tujuan pembelajaran, (5) peta konsep, (6) materi pembelajaran, (7) kegiatan inti, (8) kesimpulan, (9) daftar literatur, dan (10) latihan soal

dan game edukasi. Komponen-komponen ini dirancang untuk memastikan kelengkapan dalam setiap tahap pembelajaran, agar peserta didik dapat belajar secara ilmiah sesuai dengan instruksi yang diberikan. Menurut Firdaus (2018), penting untuk memperhatikan komponen dalam lembar kerja karena hal ini dapat mempengaruhi kualitas kegiatan belajar.

Penggunaan model *Problem Based Learning* dalam LKPD ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan solusi dari setiap permasalahan yang dihadapi. Sintaks *PBL* melibatkan beberapa langkah, seperti memecahkan masalah secara mandiri, bekerja secara kelompok, menyelidiki permasalahan, serta mengevaluasi hasil pekerjaan. Model pembelajaran ini sangat cocok untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan analitis peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Selain itu, LKPD ini juga membantu peserta didik mengembangkan keterampilan bekerja sama dan berkolaborasi dalam kelompok. Peserta didik diajak untuk bertanya dan mencari solusi dari masalah yang ditemukan dalam proses pembelajaran. Kemampuan mengolah informasi secara kritis mulai timbul pada tahap analisis, di mana peserta didik diharapkan dapat menyimpulkan hasil yang relevan dari informasi yang didapat.

Produk LKPD ini juga memiliki keunggulan dalam hal kemudahan akses, terutama karena menggunakan platform berbasis digital, seperti *Android*. Dengan adanya integrasi teknologi, peserta didik dan guru dapat mengakses informasi baik secara online maupun offline. Namun, kelemahan dari produk ini adalah keterbatasan interaktivitasnya karena masih dalam bentuk cetak. Untuk itu, pengembang merekomendasikan agar LKPD ini diintegrasikan lebih lanjut ke dalam platform *Learning Management System* (LMS) seperti *Moodle*, agar penggunaannya lebih interaktif dan mudah diakses. Dalam hal evaluasi, LKPD ini memberikan umpan balik yang jelas kepada peserta didik, sehingga mereka dapat mengetahui bagian mana yang perlu diperbaiki dalam proses belajar. Kekurangan lain yang ditemukan dalam produk ini adalah kurang efektif jika digunakan tanpa fasilitasi dari guru. Oleh karena itu, LKPD ini perlu dievaluasi secara berkala untuk memastikan bahwa peserta didik benar-benar belajar secara mandiri atau berkelompok dengan baik.

Secara keseluruhan, LKPD berbasis *PBL* ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami materi pencemaran lingkungan secara sistematis dan mendalam. Produk ini memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif, namun juga membuka ruang untuk pengembangan lebih lanjut agar dapat diintegrasikan dengan teknologi

digital yang lebih luas. Produk ini telah diuji coba di SMP Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro dan tersedia di perpustakaan Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Metro

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengembangan, produk LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* memperoleh skor sangat baik dari aspek desain (90%), materi (92,3%), dan bahasa (91,4%). LKPD ini dinilai efektif untuk digunakan sebagai alternatif bahan ajar di SMP Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro, karena mampu meningkatkan efisiensi pembelajaran yang berfokus pada peserta didik. LKPD membantu siswa dalam menemukan dan memecahkan masalah sesuai dengan arahan guru, serta memotivasi mereka untuk mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, LKPD juga memudahkan peserta didik dalam mencari informasi yang relevan dengan cara yang praktis dan terarah.

Produk LKPD yang dikembangkan telah divalidasi oleh para ahli dan dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. LKPD ini tidak hanya sesuai untuk digunakan di SMP Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro, tetapi juga dapat dimanfaatkan oleh sekolah lain yang membutuhkan bahan ajar interaktif. Produk ini memiliki potensi untuk disebarluaskan melalui kelompok MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran), khususnya untuk bidang Biologi di tingkat SMP, sebagai sarana berbagi informasi antar guru. Penting bagi guru IPA yang akan menggunakan LKPD ini untuk terlebih dahulu memahami sintaks *Problem Based Learning (PBL)* dan mampu mengelola siswa dengan baik, terutama dalam kegiatan pengamatan kelompok. Ke depannya, diharapkan pengembangan LKPD ini dapat memperbaiki kekurangan yang ada serta memperluas cakupan materi, sehingga dapat digunakan di berbagai sekolah dan memberikan manfaat yang lebih luas dalam proses pembelajaran.

6. DAFTAR REFERENSI

- Ainin, M. (2013). Penelitian dan pengembangan (Research and Development). *Jurnal Penelitian*, 96.
- Arends, R. I. (2008). *Learning to teach* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Astuti, A., Wasonowati, A., & Pratiwi, N. D. (2018). Pengembangan LKPD berbasis problem based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kesetimbangan kimia. *Jurnal Pendidikan*, 12(2), 117-131.

- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational research: An introduction* (4th ed.). Longman.
- Depdiknas. (2008). *Buku pedoman penulisan LKPD*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas.
- Fitriani, A. (2017). Fungsi LKPD sebagai bahan ajar. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 26(2), 12-18.
- Hermawan, H. (2019). *Penelitian dan pengembangan dalam pembelajaran*. Penerbit Andi.
- Huda, M. (2015). *Model-model pembelajaran dan pengajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Istikharah, L. (2017). Pengembangan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) kelas X SMA/MA pada materi pokok protista berbasis pendekatan ilmiah. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 12(1).
- Izzatunnisa, I. (2019). Pengembangan LKPD berbasis pembelajaran penemuan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik pada materi kimia SMA. *Jurnal Pijar MIPA*, 4(2).
- Izzatunnisa, I., Wulandari, S., & Margaretha, E. (2019). Pemanfaatan LKPD berbasis PBL untuk meningkatkan aktivitas peserta didik. *Jurnal Pendidikan*, 10(2), 33-45.
- Kemendikbud. (2016). *Pendidikan lingkungan hidup: Dampak pencemaran air*. Jakarta: Kemendikbud.
- Khairunnisa, K., Widodo, D. P., & Azizah, I. (2016). Pengembangan LKS berbasis problem based learning bermuatan sikap spiritual pada materi pengukuran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan IPA*, 5(2), 12-22.
- Muhfahroyin, & Lepiyanto, A. (2021). Telaah bahan ajar biologi melalui learning community pada pembelajaran kolaboratif virtual di masa pandemi Covid-19. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1).
- Ramadhan, S., Carolin, R., Astra, I. M., & Suwiwa, G. (2021). Implementasi model ADDIE dalam pengembangan bahan ajar berbasis problem based learning. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(3), 45-52.
- Rizkiah, R. (2018). LKPD sebagai sarana pembelajaran aktif di kelas. *Jurnal Pembelajaran Siswa*, 1(1), 10-20.
- Sari, L. P., & Lepiyanto, S. (2016). Penggunaan LKPD untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa. *Jurnal Pendidikan*, 11(2), 22-33.
- Setyorini, D., & Subali, B. (2011). Pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Pendidikan IPA*, 6(3), 55-65.

- Shofiyah, N., & Fitri, D. (2018). Sintaks pembelajaran problem based learning (PBL). *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, 7(1), 35-42.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharto, I. (2011). *Pengelolaan lingkungan dan pengendalian pencemaran*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children*. Bloomington, Indiana: Indiana University.
- Trianto. (2010). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif: Konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Wardana, W. A. (2004). *Pencemaran air dan dampaknya terhadap lingkungan*. Jakarta: Penerbit Gramedia.
- Warsono, W. (2014). *Pembelajaran berbasis masalah: Teori dan implementasi di sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wasonowati, A., & Pratiwi, N. D. (2014). Implementasi model problem based learning dalam pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 12(1), 67-75.
- Widodo, W. (2013). *Problem based learning untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Wisnu Arya Wardana. (2004). *Dampak pencemaran lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Wulandari, D., Susilowati, R., & Anindya, E. (2013). Karakteristik metode problem based learning dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA*, 8(4), 181-182.
- Zulkifli, A. (2014). *Pengelolaan air limbah dan dampak pencemarannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.