

## PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI KIMIA HIJAU DI SMAN 2 GERUNG

Dina Rahmatin<sup>1\*</sup>, Jeckson Siahaan<sup>2</sup>, Sunniarti Ariani<sup>3</sup>

<sup>1 2 3</sup> Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Mataram. Jalan Majapahit No. 62  
Mataram, NTB 83112, Indonesia.

\* Coressponding Author. E-mail: [dinarahmatin13@gmail.com](mailto:dinarahmatin13@gmail.com)

Received: 13 Februari 2026

Accepted: 31 Mei 2026  
doi: 10.29303/cep.v9i1.11612

Published: 31 Mei 2026

**Abstrak.** Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* yang bertujuan untuk menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Project Based Learning (PjBL)* yang berkategori layak dan praktis mengenai materi kimia hijau. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* yang mengacu pada model 4D (*define, design, develop, disseminate*). Validasi isi LKPD berbasis PjBL dilakukan oleh dua dosen Pendidikan Kimia dan satu guru mata pelajaran Kimia di tingkat SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai validitas yang diperoleh menggunakan Indeks Aiken's V sebesar 0,92 dalam kategori sangat valid. Tingkat kepraktisan diukur melalui respon peserta didik terhadap LKPD berbasis PjBL. Hasil analisis respon peserta didik berada pada kategori sangat praktis dengan persentase praktikalitas sebesar 86%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD Berbasis PjBL pada materi kimia hijau yang dikembangkan layak dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran karena telah memenuhi kategori valid dan praktis.

**Kata Kunci:** Pengembangan, LKPD, PjBL, Kimia hijau

## DEVELOPMENT OF STUDENT WORKSHEETS BASED ON PROJECT BASED LEARNING ON GREEN CHEMISTRY MATERIALS AT SMAN 2 GERUNG

### Abstract

*This research is a development research or Research and Development (R&D) which aims to produce Student Worksheets (LKPD) based on Project Based Learning (PjBL) which are categorized as feasible and practical regarding green chemistry material. The type of research used is Research and Development (R&D) which refers to the 4D model (define, design, develop, disseminate). Validation of the content of LKPD based on PjBL was carried out by two Chemistry Education lecturers and one Chemistry subject teacher at the high school level. The results of the study showed that the validity value obtained using the Aiken's V Index was 0.92 in the very valid category. The level of practicality was measured through student responses to LKPD based on PjBL. The results of the analysis of student responses were in the very practical category with a practicality percentage of 86%. Based on these results, it can be concluded that LKPD Based on PjBL on green chemistry material that was developed is feasible and practical to be used in learning because it has met the valid and practical categories.*

**Keywords:** Development, LKPD, PjBL, Green chemistry

---

## PENDAHULUAN

Ilmu kimia adalah cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari kajian tentang struktur, komposisi, sifat dan perubahan materi serta energi yang menyertai perubahan tersebut (Mulyani, 2022). Ilmu kimia merupakan pengetahuan yang bersifat abstrak, hitungan, dan konseptual. Konsep-konsep yang ada pada mata pelajaran kimia sangat penting sehingga pemahaman konsep kimia menjadi perhatian utama dalam pendidikan kimia (Ratnawati, 2018).

Ilmu kimia menjadi salah satu mata pelajaran yang penting diajarkan kepada peserta didik, hal ini dikarenakan ilmu kimia memainkan peran penting dalam berbagai aspek kehidupan. Hanya saja pada kenyataannya masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan saat belajar kimia. Salah satu indikator adanya kesulitan belajar pada peserta didik adalah rendahnya hasil belajar yang diperoleh peserta didik (Priliyanti, 2021). Hasil belajar yang rendah menunjukkan rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep kimia (Andriani (2023). Berdasarkan data hasil Penilaian Akhir Semester (PAS) Semester 1 (Satu) peserta didik kelas X di SMAN 2 Gerung tahun pelajaran 2023/2024 menunjukkan bahwa nilai hasil PAS pembelajaran kimia peserta didik masih banyak yang di bawah KKM yang telah ditetapkan. Berdasarkan data hasil PAS yang diberikan oleh guru kimia, diperoleh data bahwa sebesar 80% peserta didik belum tuntas dalam memahami materi kimia.

Berdasarkan studi awal melalui wawancara dengan guru mata pelajaran kimia dan peserta didik, diperoleh informasi bahwa masalah tersebut disebabkan oleh beberapa hal. Pertama, kurangnya kesadaran peserta didik akan pentingnya pembelajaran kimia dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik menganggap materi kimia tidak sesuai dengan kebutuhan. Kedua, rendahnya minat dan motivasi belajar yang dimiliki peserta didik sehingga peserta didik cenderung memiliki nilai yang rendah dalam pembelajaran kimia. Ketiga, peserta didik cenderung mempelajari materi kimia dengan menghafal tanpa menghadirkan konsep kimia dengan contoh dalam kehidupan sehari-hari sehingga menyebabkan pemahaman konsep peserta didik rendah. Keempat, peserta didik menganggap bahwa pembelajaran kimia itu sulit. Hal tersebut disebabkan karena karakteristik dari materi kimia yang bersifat abstrak dan saling

berkaitan antara satu materi dengan materi yang lain. Kelima, kurangnya keaktifan dan partisipasi peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran. Keenam, kurangnya bahan ajar yang menunjang pembelajaran kimia hijau.

Hal ini disebabkan karena proses pembelajaran kimia dengan metode konvensional masih sangat mendominasi di sekolah (Sunarto, 2008). Metode pembelajaran konvensional adalah metode pembelajaran tradisional, atau biasa disebut dengan metode ceramah karena menggunakan alat komunikasi lisan antara guru dengan peserta didik dalam proses pembelajaran (Djamarah, 1996). Kelemahan metode konvensional yaitu menyebabkan peserta didik tidak antusias dalam proses pembelajaran sehingga proses pembelajaran tidak efektif dan efisien sehingga hasil belajar peserta didik rendah (Nurkhozaillah, 2019). Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang berpengaruh terhadap tingkat pemahaman peserta didik pada materi kimia yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Salah satu model yang dapat menumbuhkan kreativitas dan keaktifan peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar yaitu model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) (Faslia, 2023). Model pembelajaran PjBL adalah sebuah pembelajaran yang bersifat inovatif, menekankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*) dan menempatkan guru sebagai motivator dan fasilitator dalam proses pembelajaran melalui kegiatan penelitian untuk menyelesaikan suatu proyek (Alhayat, 2023). Penerapan model PjBL secara efektif, dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan, melibatkan siswa secara aktif dalam menyelesaikan proyek-proyek mandiri, bekerja sama dalam tim dan mengintegrasikan masalah-masalah yang nyata dan praktis (Nababan, 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh afsas (2024), menyatakan bahwa model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan penelitian yang telah dilakukan oleh hafizah (2021), menyatakan bahwa model PjBL dianggap lebih tepat untuk menumbuhkan kreativitas dan meningkatkan hasil belajar.

Keunggulan dari model pembelajaran PjBL adalah model pembelajaran yang sangat baik dalam mengembangkan berbagai keterampilan berpikir siswa, terampil dalam mengambil keputusan, kemampuan beraktivitas, kemampuan memecahkan masalah dapat

menumbuhkan rasa percaya diri maupun manajemen diri pada siswa (Umar, 2016).

Materi kimia hijau atau dikenal dengan *green chemistry* terkait dengan hal-hal untuk mengurangi terbentuknya limbah atau sampah, penggunaan katalis, penggunaan pelarut atau pereaksi (*reagents*) yang aman, penggunaan material awal yang dapat diperbaharui, peningkatan efisiensi energi, penggunaan bahan yang ramah lingkungan serta dapat didaur ulang. Materi kimia hijau ini merupakan salah satu materi baru dalam Kurikulum Merdeka. Tujuannya adalah untuk memupuk keterampilan berpikir kritis, seperti menganalisis berbagai klaim ilmiah dan mengevaluasi gejala yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Ratnawati, 2023)

Model pembelajaran yang cocok diterapkan pada materi kimia hijau yaitu model pembelajaran PjBL karena dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep kimia hijau dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, serta meningkatkan motivasi belajar (Nababan, 2023). Karakteristik kimia hijau sangat cocok untuk dipadukan dengan model PjBL karena keduanya sama-sama menekankan pada penerapan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah nyata dan pengembangan keterampilan abad 21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan inovasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh nurhayati (2021), bahwa salah satu karakteristik dari PjBL ini merupakan pembelajaran berbasis proyek dan penelitian yang telah dilakukan oleh ratnawati (2023) menyatakan bahwa model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi kimia hijau.

Pembelajaran dengan suatu model perlu didukung dengan perangkat pembelajaran yang lain, di antaranya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD sebagai sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar serta mempunyai peranan penting karena dengan mengerjakan LKPD, peserta didik dapat menemukan konsep-konsep secara mandiri melalui aktivitas yang terjadi sehingga terbentuk interaksi efektif antara peserta didik dan pendidik (Febriannisa, 2023).

## METODE

Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model pengembangan 4D (Thiagarajan, 1974). Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini yaitu untuk mengembangkan LKPD berbasis

PjBL pada materi kimia hijau yang valid dan praktis berdasarkan angket respon peserta didik sehingga layak untuk digunakan, akan tetapi pada penelitian ini tidak sampai menguji keefektifan dari LKPD yang dikembangkan.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2024 – Januari 2025 pada semester I tahun ajaran 2024/2025 di SMAN 2 Gerung yang beralamat di Jl. Imam Bonjol No.I, Gerung Utara, Kec. Gerung, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Subjek penelitian untuk uji coba produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X yang telah mendapatkan materi kimia hijau dan berjumlah 25 orang peserta didik.

Prosedur pengembangan LKPD berbasis PjBL pada materi kimia hijau meliputi 4 tahap, 1) Tahap *define* bertujuan untuk mengetahui fakta dan permasalahan yang terjadi di sekolah serta untuk mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan dalam pembelajaran kimia. 2) Tahap *design* bertujuan untuk mendesain produk dari LKPD yang akan dikembangkan berbasis PjBL. 3) Tahap *development* bertujuan untuk menghasilkan LKPD berbasis PjBL pada materi kimia hijau. 4) Tahap *disseminate* bertujuan untuk publikasi LKPD yang sudah dikembangkan melalui publikasi artikel ilmiah dan memberikan LKPD yang sudah valid kepada sekolah.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data meliputi: 1) Lembar validasi untuk mengukur validitas dari LKPD berbasis PjBL dengan cara membagikan LKPD dan lembar validasi kepada ahli (validator). 2) Angket respon peserta didik untuk mendapatkan data tentang pendapat peserta didik kelas X SMAN 2 Gerung terhadap LKPD berbasis PjBL yang dikembangkan.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji validitas menggunakan Indeks Aiken's V untuk menunjukkan kesepakatan hasil penilaian para ahli tentang validitas, baik untuk butir maupun untuk perangkatnya (Aiken 1980). Nilai validitas tersebut, diinterpretasikan dengan menggunakan pengklasifikasian. Pengklasifikasian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Indeks Aiken

Rentang Indeks	Kategori	Kriteria Validasi
$0,8 < V \leq 1$	Sangat Valid	Sangat Tinggi
$0,4 < V \leq 0,8$	Valid	Tinggi
$V \leq 0,4$	Sangat Valid	Sangat Tinggi

(Sugiono, 2017)

Uji praktikalitas menggunakan persentase praktikalitas untuk mengetahui respons peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan. Penyusunan lembar respons peserta didik menggunakan indikator yang lebih sederhana dibandingkan dengan lembar validasi ahli. Hal ini dimaksudkan untuk menyesuaikan aspek penilaian dengan perkembangan kognitif peserta didik. Hasil presentasi tingkat kepraktisan LKPD dapat ditentukan berdasarkan nilai yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Praktikalitas LKPD pada Angket Respons Peserta Didik

No.	Nilai	Kriteria
1.	$80\% < x \leq 100\%$	Sangat Praktis
2.	$60\% < x \leq 80\%$	Praktis
3.	$40\% < x \leq 60\%$	Cukup Praktis
4.	$40\% < x \leq 60\%$	Kurang Praktis
5.	$0\% < x \leq 20\%$	Tidak Praktis

(Widoyoko, 2009)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan LKPD berbasis PjBL pada materi kimia hijau meliputi tahap *define* (Pendefinisian). Analisis ini dilakukan dengan melakukan wawancara dengan guru kimia kelas X untuk menemukan permasalahan, kelemahan atau kondisi masalah awal yang terjadi pada proses pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan informasi terkait permasalahan dalam pembelajaran kimia yaitu rendahnya minat dan motivasi belajar yang dimiliki peserta didik sehingga peserta didik cenderung kurang berusaha. Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi isi dalam LKPD berdasarkan kurikulum merdeka, baik dari segi capaian pembelajaran maupun indikator pembelajaran. Adapun capaian pembelajaran yaitu peserta didik mampu mengamati, menyelidiki, dan menjelaskan fenomena sesuai kaidah ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari, serta indikator pembelajaran yaitu: 1) Mengidentifikasi penerapan gerakan kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari; 2) Menentukan solusi untuk menyelesaikan masalah pencemaran lingkungan melalui pemanfaatan prinsip kimia hijau. Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep pokok dari bahan ajar yang akan dikembangkan. Analisis konsep ini di dasari oleh dua aspek penting yaitu Tujuan Pembelajaran (TP) dan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP). Tujuan Pembelajaran yang akan digunakan mencakup TP 10.13 mengidentifikasi Penerapan gerakan kimia hijau dalam kehidupan

sehari-hari, dan TP 10.14 menentukan solusi untuk menyelesaikan masalah pencemaran lingkungan melalui pemanfaatan prinsip kimia hijau. Perumusan tujuan pembelajaran dalam bahan ajar LKPD yang akan dikembangkan; 1) Setelah mempelajari LKPD berbasis PjBL, peserta didik mampu membuat suatu produk berupa sabun pada penerapan gerakan kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari; 2) Setelah mempelajari LKPD berbasis PjBL, peserta didik mampu membuat produk lilin aromaterapi pada solusi penyelesaian masalah pencemaran lingkungan melalui pemanfaatan prinsip kimia hijau.

Tahap *design* (Perancangan) dilakukan pengumpulan referensi, pemilihan format, pemilihan aplikasi dan penyusunan instrumen. Peneliti memilih referensi untuk permasalahan yang akan dicantumkan dalam LKPD menggunakan buku paket dan internet. Pengembangan LKPD berbasis PjBL diawali dengan LKPD *prototype 1* yang merupakan rancangan awal LKPD. Pada tahap ini dilakukan penyusunan LKPD mulai dari bagian pendahuluan, isi dan penutup. Dalam proses penulisan LKPD sampai dihasilkan LKPD *prototype 1*, dilakukan juga beberapa perbaikan sesuai dengan saran dari dosen pembimbing.

Penyusunan rancangan awal menghasilkan LKPD berbasis PjBL yang mencakup header judul, kata pengantar, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, ringkasan materi. Komponen isi LKPD berbasis PjBL yang dirancang dilengkapi dengan artikel penjelasan serta kegiatan proyek pembuatan sabun dari limbah minyak jelantah dan pembuatan lilin aroma terapi dari limbah minyak jelantah, dan juga komponen pembelajaran berbasis proyek sebagai pendukung pada masing-masing bahasan sehingga peserta didik mampu mengonstruksi pemahaman yang dimiliki setelah mempelajari LKPD berbasis PjBL yang dikembangkan peneliti.

Tahap *developmen* (Pengembangan) dilakukan untuk menghasilkan produk berupa LKPD berbasis PjBL pada materi kimia hijau yang layak digunakan berdasarkan validitas dan kepraktisannya. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar validasi LKPD untuk aspek kegrafikan, penyajian, kelayakan, kebahasaan, muatan PjBL, *self contained* dan *user friendly*. Kepraktisan LKPD berbasis PjBL dapat dikembangkan untuk menunjang pembelajaran, diketahui dengan menggunakan instrumen berupa angket respons peserta didik.

Angket respons peserta didik berisi beberapa aspek, seperti kemenarikan, kemudahan penggunaan, dan manfaat LKPD berbasis PjBL.

Prototype 1 LKPD yang dihasilkan dalam tahap ini selanjutnya di uji validasi oleh validator ahli. Kritik, saran dan masukan dari validator digunakan sebagai acuan untuk merevisi LKPD sehingga menghasilkan LKPD yang valid. Berikut beberapa saran dan masukan validator serta hasil perbaikan terhadap LKPD yang sudah didesain.

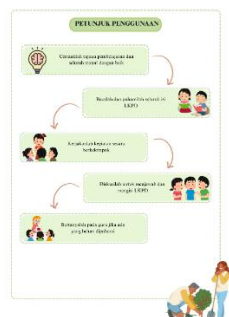
LKPD prototype 1 setelah melalui tahap validasi ahli dinyatakan layak untuk digunakan. Saran dan masukan yang diberikan oleh validator ahli sebagai berikut.

1. LKPD bagian sampul, sampul yang digunakan hanya satu untuk bagian luar, sebaiknya menggunakan dua sampul untuk bagian luar dan dalam. Pada bagian sampul luar ditambahkan nama penyusun dan pada sampul dalam ditambahkan nama kelompok serta anggotanya.



Gambar 1. LKPD Bagian Sampul

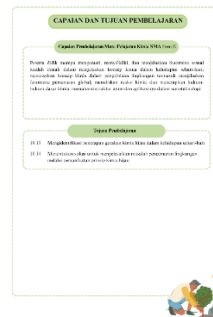
2. LKPD bagian petunjuk penggunaan kalimat yang digunakan masih kurang tepat, sebaiknya memperbaiki kalimat pada petunjuk penggunaan dan penempatan tulisan. Berikut tampilan LKPD sesuai saran validator ahli.



Gambar 2. LKPD Bagian petunjuk penggunaan

3. LKPD bagian capaian dan tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran (CP)

yang digunakan masih bersifat umum, sebaiknya CP yang dikutip dari CP elemen pemahaman atau diambil dari SKBSKP No. 32/2024". Berikut tampilan LKPD sesuai saran validator ahli.



Gambar 3. LKPD Bagian Capaian dan Tujuan Pembelajaran

4. LKPD bagian pertemuan 1 dan 2 sebaiknya diganti dengan kegiatan 1 dan 2 untuk elemen CP tidak perlu ditambahkan. Berikut tampilan LKPD sesuai saran validator ahli.



Gambar 4. LKPD Bagian Pertemuan 1 dan 2

5. LKPD bagian artikel penggunaan minyak jelantah sebagai bahan pembuatan sabun sebaiknya ditambahkan apa kandungan dari minyak jelantah dan abu sekam padi. Berikut tampilan LKPD sesuai saran validator ahli.



Gambar 5. LKPD Bagian artikel

6. LKPD bagian menguji hasil yaitu peserta didik mempresentasikan hasil proyek yang telah dikerjakan dengan membuat PowerPoint sebaiknya penggunaan

PowerPoint diganti dengan pembuatan poster. Berikut tampilan LKPD sesuai saran validator ahli.



Gambar 6. LKPD Bagian Menguji Hasil

Hasil analisis validasi ahli pada penilaian beberapa aspek meliputi: 1) kegrafikan; 2) penyajian; 3) kelayakan; 4) kebahasaan; 5) muatan PjBL; 6) self contained; 7) user friendly. Berikut ini hasil validasi dari ketujuh aspek dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Validasi Setiap Aspek LKPD

No.	Aspek Penilaian	V	Kategori
1.	Kegrafikan	0,97	Sangat Valid
2.	Penyajian	0,78	Valid
3.	Kelayakan	0,95	Sangat Valid
4.	Kebahasaan	0,96	Sangat Valid
5.	Muatan PjBL	0,92	Sangat Valid
6.	Self Contained	0,89	Sangat Valid
7.	User Friendly	1,00	Sangat Valid
	Rata-rata	0,92	Sangat Valid

Aspek kegrafikan diperoleh nilai V sebesar 0,92 dengan kategori sangat valid. Hal ini diduga karena pada LKPD berbasis PjBL yang dikembangkan dikemas dengan menggunakan format yang konsisten. Ukuran LKPD disesuaikan dengan kertas A4 yang digunakan. Desain sampul yang LKPD yang dikembangkan dibuat menarik dengan dilengkapi gambar yang dapat menggambarkan isi atau materi ajar serta karakteristik LKPD. Isi LKPD didesain dengan penambahan hiasan atau ilustrasi sebagai latar belakang namun tidak mengganggu judul dan teks. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Hanum (2024), dengan rata-rata persentasi 84,55% kategori dinyatakan sangat valid, hal ini berarti secara keseluruhan dari segi kegrafikan yang meliputi desain dan isi LKPD, bentuk dan ukuran *Font* dinyatakan berkualitas.

Aspek kelayakan penyajian diperoleh nilai V sebesar 0,78 dengan kategori valid. Hal ini diduga karena materi disajikan telah sesuai dengan sistematika model pembelajaran project

yang digunakan, selain itu terdapat komponen pendukung LKPD yang terdiri dari teks, petunjuk penggunaan, dan. Penyajian materi juga dilengkapi pendukung seperti untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi dalam LKPD. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Hanum (2024), dengan rata-rata persentase 82,5% kategori dinyatakan sangat valid, meliputi sistematik penyusunan, penomoran, tabel dan gambar yang dinyatakan berkualitas.

Aspek kelayakan isi diperoleh nilai V sebesar 0,95 dengan kategori sangat valid. Hal ini diduga karena LKPD berbasis PjBL yang dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik untuk mencapai TP dan ATP tujuan pembelajaran serta memuat materi yang dilengkapi sintak PjBL. Materi LKPD berbasis PjBL disusun secara luas sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik dan memudahkan peserta didik untuk belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Hanum (2024), dengan rata-rata persentasi 75% kategori dinyatakan valid, hal ini berarti secara keseluruhan dari segi kelayakan isi LKPD yang meliputi materi, contoh soal, latihan soal dinyatakan berkualitas.

Aspek kebahasaan diperoleh nilai V sebesar 0,96 dengan kategori sangat valid. Hal ini diduga karena LKPD yang dikembangkan menggunakan bahasa yang jelas, menggunakan rumusan kalimat komunikatif, menggunakan bahasa Indonesia yang baku serta tidak menimbulkan penafsiran ganda sehingga mudah dipahami oleh peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Hanum (2024), dengan rata-rata persentasi 87,5% kategori dinyatakan sangat valid, pada komponen kebahasaan terhadap LKPD yang dikembangkan dengan penggunaan bahasa yang komunikatif karena fungsi LKPD adalah untuk meminimalkan miskomunikasi antara guru dan peserta didik.

Aspek muatan PjBL diperoleh nilai V sebesar 0,92 dengan kategori sangat valid. Hal ini diduga karena karakteristik model pembelajaran PjBL yang digunakan telah disajikan dengan tahapan yang jelas di dalam LKPD sehingga untuk aspek muatan PjBL ini memperoleh nilai validitas dalam kategori sangat valid. Penerapan model pembelajaran PjBL ditujukan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan riil karena peserta didik dituntut untuk dapat menghubungkan antara pengalaman belajar di sekolah dengan kehidupan nyata. Hal ini sangat penting, bukan saja bagi peserta didik materi itu

akan berfungsi secara fungsional, akan tetapi materi yang dipelajarinya akan tertanam erat dalam memori peserta didik, sehingga tidak akan mudah dilupakan.

Aspek *self contained* diperoleh nilai V sebesar 0,89 dengan kategori sangat valid. Hal ini diduga karena LKPD yang dikembangkan telah memuat keseluruhan materi kimia hijau. Aspek *self contained* pada LKPD berbasis PjBL ditujukan untuk memberikan kesempatan peserta didik untuk mempelajari materi secara tuntas sehingga memudahkan peserta didik dalam menguasai materi. Sejalan dengan pernyataan Suparman (2012), menyatakan bahwa bahan ajar itu lengkap dengan sendirinya sehingga peserta didik tidak perlu tergantung dengan bahan ajar lainnya.

Aspek *user friendly* diperoleh nilai V sebesar 1,00 dengan kategori sangat valid. Hal ini diduga karena LKPD berbasis PjBL yang dikembangkan menggunakan bahasa yang mudah dipahami, telah memuat petunjuk penggunaan, dan mudah digunakan peserta didik. Aspek *user friendly* dalam LKPD berbasis PjBL yang dikembangkan ditujukan untuk memudahkan peserta didik dalam menggunakan LKPD sehingga keterlibatan peserta didik lebih besar dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan pernyataan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2019), menyatakan bahwa penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Berdasarkan nilai tiap aspek penilaian terhadap LKPD berbasis PjBL tersebut, dapat diperoleh rata-rata nilai validitas LKPD berbasis PjBL yaitu 0,92 dengan kategori validitas sangat valid atau sangat layak untuk digunakan oleh peserta didik dalam proses uji coba. Menurut Banjarani (2020) jika telah memenuhi standar kevalidan pada aspek yang sudah ditentukan dan telah dinilai oleh ahli atau pakar, maka LKPD pembelajaran berkualitas serta layak diterapkan.

Hasil uji praktikalitas LKPD berbasis PjBL diperoleh dengan menyebarkan angket respon kepada 25 orang peserta didik SMAN 2 Gerung setelah melakukan validasi. Praktikalitas peserta didik terdiri dari beberapa aspek yaitu kemenarikan, kemudahan penggunaan, dan manfaat. Tingkat kepraktisan terhadap LKPD berbasis PjBL dianalisis menggunakan skala presentase. Hasil uji praktikalitas LKPD berbasis PjBL dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Respon Peserta didik

No.	Aspek Penilaian	Kepraktisan	Kategori
1.	Kemenarikan	83%	Sangat Praktis
2.	Kemudahan Penggunaan	85%	Sangat Praktis
3.	Manfaat	89%	Sangat Praktis
	Rata-rata	86%	Sangat Praktis

Angket respon peserta didik terdiri dari 13 butir pernyataan yang berkaitan dengan LKPD. Adapun penilaian yang digunakan pada angket yaitu menggunakan skala likert dengan kategori penilaian pilihan respon adalah sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Berdasarkan hasil penilaian dari 25 responden menggunakan indeks praktikalitas dengan 3 aspek penilaian diperoleh rata-rata praktikalitas (%) dari seluruh aspek adalah 86% yang termasuk dalam kategori sangat praktis artinya peserta didik tertarik, merasa terbantu dan menjadi lebih aktif dalam kegiatan bertanya, menalar, dan bisa menyelesaikan pembelajaran proyek pada materi kimia hijau di kelas menggunakan LKPD yang berbasis dengan model PjBL yang telah dikembangkan. Kemenarikan LKPD ini tentunya tidak terlepas dari desain tampilan dan sajian isi yang termuat di dalamnya. Adanya komponen-komponen pendukung seperti warna, hiasan-hiasan, gambar-gambar yang menarik sesuai dengan materi tentunya sehingga mampu menjadi daya tarik tersendiri pada LKPD. Persentase rata-rata praktikalitas dari 25 responden menunjukkan bahwa LKPD berbasis PjBL yang dikembangkan sangat praktis berdasarkan perhitungan skala persentase karena persentase praktikalitas berada pada rentang  $80\% < x \leq 100\%$ .

Tahap *disseminate* (Penyebaran) ini dilakukan dengan memberikan LKPD berbasis PjBL yang telah dikembangkan kepada guru kimia dan peserta didik sehingga nantinya dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran kimia. Selain itu, tahap penyebaran juga dilakukan dengan cara mempublikasikan hasil penelitian pada artikel jurnal yang diunggah secara online.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PjBL pada materi kimia hijau berhasil dikembangkan dengan nilai kevalidan dan kepraktisan sebagai berikut; 1) Tingkat kevalidan LKPD Berbasis

PjBL yang dikembangkan diperoleh rata-rata V sebesar 0,92 yang tergolong dalam kategori sangat valid; 2) Tingkat kepraktisan LKPD Berbasis PjBL yang dikembangkan diperoleh rata-rata nilai persentase sebesar 86% yang tergolong dalam kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil kevalidan dengan kategori sangat valid dan kepraktisan dengan kategori sangat praktis, maka didapatkan LKPD yang layak untuk digunakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afsas, S. K., Nugraheni, N., & Ambastari, S. (2024). Peningkatan hasil belajar matematika siswa kelas VI melalui model pembelajaran project based learning (PjBL). *Jurnal Basicedu*, 8 (3), 1853–1861.
- Aiken, L. R. (1980). Content validity and reliability of single items or questionnaires. *Educational and psychological measurement*, 40(4), 955-959.
- Alhayat, A., Mukhlidin. Utami, T., & Yustikarini, R. (2023). The relevance of the project based learning (PjBL) learning model with kurikulum merdeka belajar. *Jurnal Riset Pedagogik*, 7(1), 106-116.
- Andriani, R. (2023). Analisis kesulitan belajar mahasiswa program studi biologi pada mata kuliah kimia. *Jurnal jendela pendidikan*, 3(1), 74-82
- Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidik. (2022). Capaian pembelajaran pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah pada kurikulum merdeka. kementerian pendidikan, kebudayaan, riset, dan teknologi.
- Banjarani, T., Putri, A. N., & Hindrasti, N. E. K. (2020). Validitas lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis problem based learning pada materi sistem ekskresi untuk siswa kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 3 (2), 130-139.
- Djamarah, S. B. (1996). *Strategi belajar mengajar*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Faslia., Aswat, H., Aminu. Pelibatan model project based learning pada pembelajaran ilmu pengetahuan sosial (IPS) menuju pelajar pancasila pada jenjang sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 7 (6), 3895-3904.
- Febriannisa, D., & Ardi. (2023). Meta-analisis pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis project based learning (PjBL). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 14825-14831.
- Hanum, M., Haryono, Y., & Yunita, A. (2024). Pengembangan LKPD berbasis realistic mathematics rducation (RME) pada materi rasio di UPT SMPN 4 painan kabupaten pesisir selatan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 2133-2148.
- Harizah, D. T. D., Sumarmi., & Bachri, S. (2021). Pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap kreativitas dan hasil belajar geografi siswa. *Jurnal Pendidikan*, 6 95), 767-771.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2019). *Panduan Menyusun Modul Pelatihan*. Jakarta: Author.
- Mulyani, T., Agustina. S., & Wiraningtyas, A. (2022). Perbandingan efektivitas hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran problem based learning pada materi asam basa dan stoikiometri. *Jurnal pendidikan kimia dan ilmu kimia*, 7(1), 2614-7300.
- Nababan, D., Marpaung, A. K., & Koresy, A. (2023). Strategi pembelajaran project based learning (PjBL). *Jurnal pendidikan sosial dan humaniora*, 2(2), 706- 719.
- Nurhayati, H., Handayani, L., & Widiarti, N. (2021). Keefektifan model project based learning untuk meningkatkan keaktifan belajar siswa pada pelajaran IPS SD. *Jurnal Basicedu*, 7(3), 1716–1723.
- Nurkhozaillah, S., & Nurzaelani, M. M. (2019). Upaya meningkatkan hasil belajar siswa menggunakan model kooperatif tipe team game tournament pada pembelajaran bahasa inggris. *Jurnal teknologi pendidikan*, 4(2), 61-72.
- Priiliyanti, A., Muderawan, I. W., & Maryam, S. (2021). Analisis kesulitan belajar siswa dalam mempelajari kimia kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 12.
- Ratnawati, E., & Praptomo, S. (2018). Penerapan pembelajaran kimia hijau melalui project based learning (PjBL) pada mata pelajaran kimia SMA.

- UNESA Journal of Chemical Education*,  
12(2), 143.
- Ratnawati, E., & Praptomo, S. (2023).  
Penerapan pembelajaran kimia hijau  
melalui project based learning (PjBL)  
learning model with kurikulum merdeka  
belajar. *Jurnal riset pedagogik*, 7(1),  
106-116.
- Sugiono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif,  
kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV.  
Alfabeta.
- Sunarto, W., Sumarni, W., & Suci, E. (2008).  
Hasil belajar kimia siswa dengan model  
pembelajaran metode think-pair-share  
dan ekspositusi. *Jurnal Inovasi  
Pendidikan Kimia*, 2(1), 244-249.
- Suparman, A. (2012). *Desain instruksional  
modern*. Jakarta: Erlangga
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional  
development for training teachers of  
exceptional children: A sourcebook*.
- Umar, M. A. (2016). Penerapan pendekatan  
saintifik dengan menggunakan metode  
pembelajaran berbasis proyek (project  
based learning) pada materi  
pembelajaran kimia. *Jurnal Entropi*,  
11(2), 133-138.
- Widoyoko, E., P. (2009). *Evaluasi program  
pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka  
Pelajar