



**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
BERORIENTASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA
MATERI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI**

Serliana Simanjuntak¹, M. Naswir², Yusnidar³, Afrida⁴, Kriswantoro⁵
Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi ^{1,2,3,4,5}
e-mail : serliana711@gmail.com

Diterima: 30/3/2026; Direvisi: 6/4/2026; Diterbitkan: 12/4/2026

ABSTRAK

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan mengetahui karakteristik dari LKPD yang dikembangkan, mengetahui kelayakan LKPD secara konseptual dan prosedural, mengetahui penilaian guru kimia dan respon peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan model Lee & Owens. Instrumen yang digunakan berupa lembar wawancara guru dan angket analisis kebutuhan peserta didik. Produk yang dihasilkan kemudian divalidasi oleh tim ahli media dan ahli materi, serta dinilai oleh guru. Selanjutnya produk LKPD diujicobakan dengan uji coba satu-satu dan uji coba kelompok kecil. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan dinyatakan layak secara konseptual dan prosedural. Validasi ahli media memperoleh skor 4,57 (Sangat Layak) dan validasi ahli materi dengan skor 4,4 (Sangat Layak) serta penilaian guru dengan skor 4,57 (Sangat Layak) serta respon peserta didik dengan uji coba satu-satu dan uji coba kelompok kecil memperoleh persentase 84,9% dan 84,8% dengan kriteria "Sangat Baik". Berdasarkan pengembangan dan penelitian dapat disimpulkan bahwa LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) valid dan layak digunakan dalam pembelajaran kimia.

Kata Kunci: LKPD, PBL, Berpikir kritis, Faktor laju reaksi.

ABSTRACT

Student Worksheets (LKPD) are printed teaching materials in the form of sheets of paper containing tasks to be completed by students. This study aims to develop LKPD based on Problem Based Learning (PBL), determine the conceptual and procedural feasibility of LKPD, determine the assessment of chemistry teachers and student responses to the developed LKPD. The development was carried out using the Lee & Owens model. The instruments used were teacher interview sheets and student needs analysis questionnaires. The resulting product was then validated by a team of media experts and material experts, and assessed by teachers. Next, the LKPD product was tested with one-on-one trials and small group trials. The data analysis techniques used were qualitative data analysis and quantitative data analysis. The results of the study showed that the developed LKPD based on Problem Based Learning (PBL) was declared conceptually and procedurally feasible. Media expert validation obtained a score of 4.57 (Very Appropriate) and material expert validation with a score of 4.4 (Very Appropriate) and teacher assessment with a score of 4.57 (Very Appropriate) and student responses with one-on-one trials and small group trials obtained a percentage of 84,9% and 84,8% with the criteria of "Very



Good". Based on the development and research, it can be concluded that Problem Based Learning (PBL) Based Student Worksheets are valid and suitable for use in chemistry learning.

Keywords: *Student Worksheet, Problem-Based Learning, Critical Thinking, Factors Affecting Reaction Rate.*

PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu disiplin ilmu pengetahuan alam yang diajarkan secara berkesinambungan mulai dari jenjang sekolah menengah atas hingga perguruan tinggi karena peranannya yang sangat krusial dalam memahami fenomena alam secara mikroskopis. Salah satu topik utama yang dipelajari pada jenjang kelas sebelas atau fase F dalam kerangka kurikulum merdeka saat ini adalah materi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi kimia di laboratorium (Aspari & Andromeda, 2025; Dewi & Iswendi, 2025; Sari & Nada, 2020). Meskipun penting, kimia sering kali dipandang sebagai bidang studi yang sangat sulit untuk dipahami oleh sebagian besar peserta didik karena karakteristiknya yang cenderung sangat abstrak dan dipenuhi konsep teoritis yang tidak dapat dibayangkan secara langsung dalam kehidupan nyata sehari-hari. Banyak konsep dalam ilmu kimia bersifat sangat kompleks dan menuntut daya imajinasi yang tinggi, sehingga peserta didik sering kali merasa kesulitan untuk menangkap esensi materi apabila hanya dijelaskan melalui pemaparan teori secara searah di dalam kelas oleh guru. Untuk menguasai konsep kimia secara mendalam dan menyeluruh, peserta didik sejatinya sangat membutuhkan bekal keterampilan berpikir kritis yang memadai agar mampu menganalisis setiap fenomena secara logis, sistematis, serta objektif dalam proses belajar (Kelana et al., 2025; Meriska & Sudiby, 2025; Sarirah & Andromeda, 2026).

Kendala belajar yang dihadapi peserta didik dalam mengartikan materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi sering kali berujung pada terjadinya miskonsepsi yang cukup serius dan menghambat perkembangan intelektual mereka di sekolah. Materi ini dianggap sangat menantang karena memerlukan pemahaman mendalam mengenai interaksi antar partikel yang tidak kasat mata serta kemampuan analisis yang tajam untuk menghubungkan berbagai variabel kimia yang dinamis. Salah satu kesalahan fatal yang sering ditemukan di lapangan adalah pemahaman keliru mengenai pengaruh luas permukaan terhadap kecepatan reaksi, di mana peserta didik kerap menganggap bahwa semakin besar ukuran partikel suatu zat padat, maka semakin luas pula permukaannya bagi reaksi. Selain itu, terdapat kerancuan mengenai peran suhu, di mana kenaikan suhu sering kali disalahartikan sebagai pemicu peningkatan energi aktivasi, padahal sebenarnya suhu meningkatkan energi kinetik molekul yang mempercepat terjadinya tumbukan efektif antar partikel. Begitu pula dengan peran katalis yang sering dianggap menaikkan energi aktivasi, sementara secara ilmiah katalis bekerja dengan cara menurunkan ambang energi aktivasi tersebut agar reaksi berlangsung jauh lebih cepat dan efisien bagi produktivitas kimia (Dewi & Iswendi, 2025; Fikriansyah & Aini, 2025).

Kondisi nyata di lapangan yang ditemukan melalui hasil wawancara dan observasi di SMAN sebelas Muaro Jambi memperkuat bukti adanya permasalahan serius dalam proses pembelajaran kimia yang masih sangat konvensional dan monoton. Data menunjukkan bahwa sebanyak 52,2% peserta didik mengaku mengalami kesulitan besar dalam memahami materi kimia apabila hanya menggunakan metode ceramah, sementara 56,5% dari mereka sangat mengharapkan agar materi kimia dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut, terdapat 34,8% siswa yang setuju dan 13,0% yang menyatakan sangat setuju bahwa pelajaran kimia adalah mata pelajaran yang sulit serta sangat membosankan bagi mereka selama ini. Kebutuhan akan perangkat ajar yang inovatif juga terlihat sangat nyata, di mana sebesar 62,5%



responden merasa sangat memerlukan adanya Lembar Kerja Peserta Didik atau LKPD yang interaktif untuk membantu mereka memahami faktor laju reaksi secara mandiri. Keterbatasan bahan ajar yang ada saat ini membuat guru cenderung terjebak pada metode ceramah, sehingga variasi serta efektivitas pembelajaran menjadi berkurang secara signifikan karena minimnya media interaktif dan alat peraga pendukung yang tersedia bagi siswa di sekolah.

Sebagai solusi untuk mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik atau LKPD yang diintegrasikan dengan model *Problem Based Learning* atau *PBL* dapat menjadi alternatif yang sangat efektif (Hasanti & Andromeda, 2025; Herawati et al., 2024; Lestari et al., 2022; Nurmasita et al., 2023). LKPD pada dasarnya merupakan bentuk bahan ajar mandiri yang memuat sekumpulan kegiatan sistematis yang harus dikerjakan oleh siswa guna mencapai target kompetensi dasar yang telah ditetapkan dalam kurikulum nasional yang berlaku. Sementara itu, *PBL* merupakan sebuah metode instruksional yang memanfaatkan permasalahan nyata sebagai sumber belajar utama, sehingga peserta didik terdorong untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah secara otonom dalam kelompok. Melalui penerapan model ini, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi ditantang untuk mengamati fenomena ilmiah dari berbagai sudut pandang guna memperoleh pengetahuan baru melalui proses inkuiri yang mendalam dan terukur. Dengan mengaitkan materi faktor laju reaksi ke dalam konteks permasalahan yang nyata, peserta didik akan lebih mudah memahami konsep abstrak melalui serangkaian investigasi ilmiah yang menarik dan relevan bagi kehidupan mereka di lingkungan masyarakat luas secara nyata dan berkelanjutan (Mahanani et al., 2020; Sari & Silfianah, 2024; Sutiani et al., 2025).

Nilai inovasi dalam penelitian pengembangan ini terletak pada perancangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang secara khusus diorientasikan untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi laju reaksi secara komprehensif. Berpikir kritis dipandang sebagai sebuah kecakapan intelektual mendalam yang memfasilitasi individu untuk mengevaluasi masalah secara ilmiah guna menghasilkan keputusan yang bijaksana dan tepat berdasarkan data yang akurat di lapangan. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan ini dirancang agar lebih kontekstual, sehingga siswa mampu menganalisis permasalahan nyata yang berkaitan dengan faktor kimia dan mempermudah mereka dalam menelaah pelajaran melalui latihan yang menantang kreativitas. LKPD ini tidak hanya berisi rangkuman materi, tetapi juga dilengkapi dengan tugas relevan yang menuntut siswa untuk aktif bertanya, menyelidiki, dan menarik kesimpulan yang valid secara mandiri tanpa ketergantungan pada guru. Berdasarkan seluruh uraian latar belakang masalah dan kesenjangan yang ada, maka peneliti melaksanakan sebuah studi pengembangan yang berjudul Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi sebagai sebuah langkah transformatif bagi pendidikan nasional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian dan pengembangan (Research & Development) yang bertujuan utama untuk menciptakan produk tertentu sekaligus menguji keelayakannya. Produk yang dikembangkan adalah LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, dalam pembuatan bahan ajar LKPD tersebut digunakan aplikasi canva. Dalam penelitian ini model pengembangan yang diterapkan adalah



model pengembangan Lee and Owens (2004) dengan lima tahapan yaitu: Analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*).

Penelitian ini melibatkan peserta didik sebagai subjek melalui uji coba satu-satu kepada 3 orang peserta didik dan uji coba kelompok kecil kepada 10 orang peserta didik kelas XI Fase F1A SMAN 11 Muaro Jambi yang dipilih dengan tidak beraturan dengan variasi kompetensi akademik yang berbeda. Uji coba satu-satu bertujuan untuk melihat reaksi peserta didik terhadap produk yang dikembangkan apakah layak digunakan untuk semua tingkatan akademik peserta didik. Sedangkan pelaksanaan uji coba kelompok kecil dimaksudkan untuk mengumpulkan data mengenai tanggapan dan pendapat peserta didik terhadap LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang dikembangkan oleh peneliti, serta untuk melihat bagaimana peserta didik menilai LKPD tersebut.

Penelitian ini menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berasal dari hasil wawancara dengan guru kimia serta kusioner validitas yang di isi oleh validator media dan validator materi, kusioner penilaian dari pendidik serta respon dan komentar peserta didik terhadap LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang sudah dikembangkan. Instrumen untuk memperoleh data yang digunakan meliputi lembar wawancara dan beberapa jenis angket yaitu angket analisis kebutuhan, angket validitas ahli media dan ahli materi, angket penilaian guru serta angket respon peserta didik.

Berikut ini tabel kriteria interval data validasi, penilaian guru dan respon peserta didik:

Tabel 1. Kriteria Validasi Ahli Media, Ahli Materi dan Penilaian Guru

Rerata Skor Jawaban	Kriteria
> 4,2- 5,0	Sangat Layak (SL)
> 3,4-4,2	Layak (L)
> 2,6-3,4	Kurang Layak (KL)
> 1,8 – 2,6	Tidak Layak (TL)
>1,0 – 1,8	Sangat Tidak Layak (STL)

Tabel 2. Kriteria Penilaian Angket Respon Peserta Didik

Skala Nilai	Kriteria
80 - 100	Sangat Baik
61- 80	Baik
41- 60	Cukup Baik
21 - 40	Tidak Baik
0-20	Sangat Tidak Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

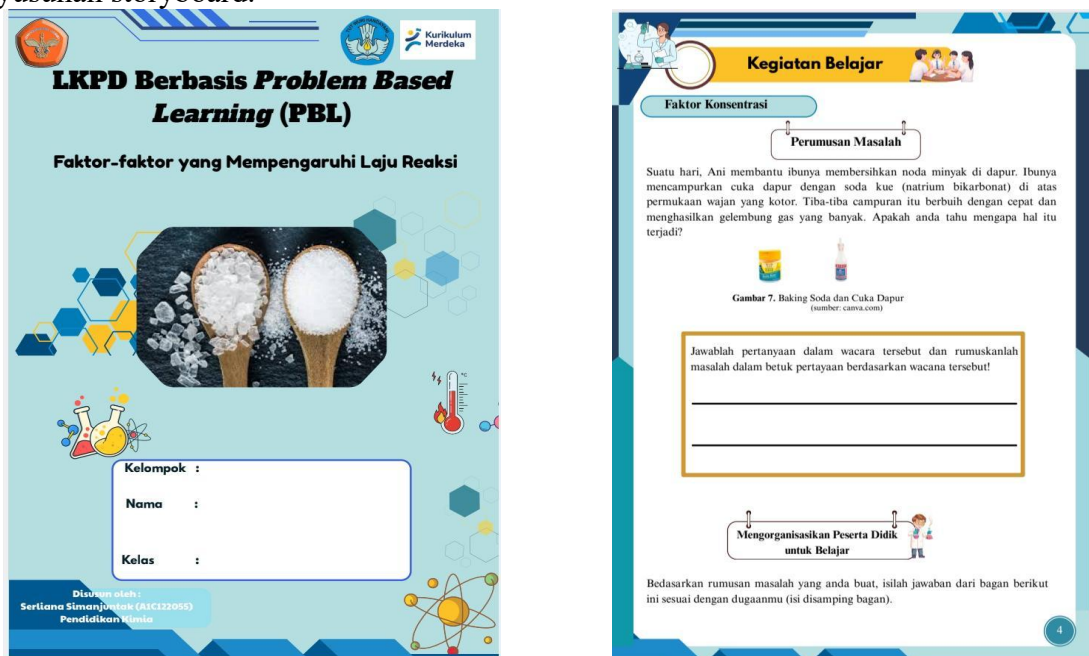
Hasil penelitian pengembangan ini berupa bahan ajar LKPD dalam bentuk cetak berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dirancang menggunakan aplikasi canva pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi di SMA Negeri 11 Muaro Jambi. Penelitian ini menerapkan model pengembangan Lee and Owens yang terdiri dari tahapan-tahapan yaitu, analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

a. Tahap Analisis (*analysis*)

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan sebanyak 52,2% peserta didik terkadang merasa kesulitan dalam memahami materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, sebanyak 56,5% peserta didik menyukai pembelajaran kimia apabila materi dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari terkhusus pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Dan sebanyak 69,6% peserta didik tertarik belajar kimia terkhusus pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi jika menggunakan bahan ajar berupa LKPD. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Putri & Suryani, 2023), LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terbukti efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran kimia, selain itu LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan berada dalam kategori yang baik untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik karena penerapan *Problem Based Learning* (PBL) dalam LKPD tersebut lebih kontekstual sehingga siswa mampu menganalisis permasalahan nyata terhadap materi yang diberikan, dan LKPD ini mempermudah siswa dalam memahami materi laju reaksi. Dengan demikian, diperlukan pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan lebih mudah dan menyenangkan, karena materi tersebut akan dikaitkan dengan permasalahan nyata yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.

b. Tahap Desain (*design*)

Tahap berikutnya adalah melakukan perancangan produk LKPD yang akan digunakan sebagai sarana pembelajaran berdasarkan hasil analisis kebutuhan di lapangan. Pada tahap desain ini, pengembangan LKPD berbasis PBL dimulai dengan menetapkan tim pengembang, menyusun jadwal penelitian, menentukan spesifikasi media, serta menyusun struktur materi. Selain itu, dilakukan juga pembuatan flowchart sebagai pedoman pengembangan LKPD, penyusunan storyboard.



Gambar 1. LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

c. Tahap Pengembangan (*development*)

Tahap pengembangan dilakukan dengan mengacu pada storyboard yang telah disusun sebelumnya, kemudian diwujudkan menjadi LKPD berbasis PBL. Pada tahap ini terdapat dua

kegiatan utama, yaitu proses pembuatan atau pengembangan produk serta proses validasi oleh ahli media dan ahli materi.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

Validator	Rerata Skor	Kriteria
Ahli Media	4,57	Sangat Layak (SL)
Ahli Materi	4,4	Sangat Layaj (SL)

Berdasarkan data pada Tabel 3, LKPD berbasis PBL yang dikembangkan pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dinilai sangat layak. Hal ini ditunjukkan oleh skor rata-rata penilaian ahli media sebesar 4,57 dan ahli materi sebesar 4,4. Dilanjutkan dengan penilaian awal dengan meminta pendidik memberikan penilaian terhadap LKPD yang dikembangkan sebelum media diujicobakan kepada peserta didik. Penilaian tersebut dilakukan melalui pemberian angket yang berfungsi sebagai dasar pertimbangan dalam mengevaluasi LKPD berbasis PBL yang telah dikembangkan.

Tabel 4. Hasil Penilaian Guru

Rerata Skor	Kriteria
4,57	Sangat Layak (SL)

Berdasarkan tabel 4 diatas, dapat disimpulkan bahwa, LKPD berbasis PBL yang dikembangkan pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dapat diujicobakan kepada peserta didik. Pada tahap ini juga dilakukan uji coba kepada peserta didik dengan uji coba satu-satu (3 orang) dan uji coba kelompok kecil (10 orang). Setelah dilakukan uji coba, hasil dari uji coba satu-satu dan uji coba kelompok kecil peserta didik memberikan respon yang positif dan baik. Sehingga hasil analisis pada uji coba satu-satu sebesar 84,9% dan uji coba kelompok kecil sebesar 84,8% dengan kategori “Sangat Baik”.

d. Tahap Implementasi (*implementation*)

Dalam penelitian yang dilakukan, tahap implementasi berupa ujicoba lapangan tidak dilakukan karena peneliti melakukan uji coba pada uji coba satu-satu dan sampai uji coba kelompok kecil saja. peneliti menyiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Sehingga dengan adanya rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) proses pembelajaran pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan menggunakan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) akan lebih terstruktur.

e. Tahap Evaluasi (*evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengkaji kembali kesesuaian produk LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan kebutuhan awal penelitian. Proses evaluasi ini dilakukan secara formatif pada setiap tahapan yang mencakup analisis, desain, pengembangan dan implementasi guna menghasilkan produk yang layak dan berkualitas dengan memberikan saran dan komentar untuk melakukan perbaikan dalam pengembangan produk LKPD. Gambar yang disajikan dalam media yang relevan dengan kehidupan sehari-hari tidak hanya meningkatkan minat dan motivasi peserta didik tetapi juga memperdalam pemahamannya terhadap materi. Visualisasi dari gambar yang disajikan membuat konsep materi lebih mudah dipahami dan lebih mudah ditangkap, karena peserta didik melihat representasi nyata dari materi yang dipelajari. Sehingga dengan menggunakan bahasa yang tepat, peserta didik lebih mudah memahami materi dan instruksi yang disajikan dalam LKPD.

Pembahasan

Pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *problem based learning* pada materi faktor yang mempengaruhi laju reaksi mengikuti prosedur sistematis model Lee dan Owens.



Tahap awal yakni analisis menunjukkan bahwa terdapat kebutuhan mendesak akan bahan ajar yang lebih kontekstual di lapangan. Data menunjukkan bahwa terdapat 52,2 peserta didik yang mengalami hambatan dalam memahami konsep kimia yang bersifat abstrak tersebut secara mandiri. Sementara itu, keinginan untuk mempelajari materi yang dihubungkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari muncul dari 56,5 peserta didik di sekolah. Ketertarikan terhadap penggunaan media berupa lembar kerja tercatat pada 69,6 peserta didik yang menjadi subjek penelitian awal ini. Temuan tersebut mendasari perancangan media menggunakan aplikasi desain yang mampu mengintegrasikan visualisasi menarik dengan struktur pembelajaran yang runtut. Melalui identifikasi masalah, karakteristik, serta tujuan pembelajaran, tim pengembang berhasil menyusun kerangka awal yang relevan dengan kondisi objektif di SMA Negeri 11 Muaro Jambi. Proses ini memastikan bahwa produk yang dihasilkan nantinya tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap administrasi, melainkan menjadi solusi nyata atas rendahnya minat dan pemahaman konsep siswa pada materi laju reaksi yang menantang (Herdini et al., 2022; Ismanida et al., 2023; Yuliana et al., 2023).

Landasan pengembangan produk ini berpijak pada prinsip kognitivisme yang menekankan pengaturan kemajuan belajar secara terstruktur melalui penggunaan *advance organizer*. Strategi tersebut memberikan kerangka konseptual yang kuat bagi siswa untuk menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah tersimpan dalam memori jangka panjang mereka. Dalam konteks laju reaksi, penyajian masalah nyata di awal lembar kerja berfungsi sebagai jembatan yang memudahkan transisi pemahaman dari teori menuju aplikasi praktis. Struktur materi yang sistematis memungkinkan pengolahan informasi terjadi secara efektif sehingga beban kognitif siswa dapat terkelola dengan lebih baik selama proses diskusi berlangsung. Pemanfaatan teknologi digital dalam mendesain materi visual juga bertujuan untuk memperkuat retensi ingatan melalui representasi grafis yang representatif. Melalui urutan kegiatan yang logis, siswa diarahkan untuk membangun peta konsep secara mandiri tanpa kehilangan arah tujuan pembelajaran utama. Penekanan pada proses berpikir yang terorganisir ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas hasil belajar secara signifikan dan berkelanjutan. Dengan demikian, lembar kerja bukan sekadar tumpukan tugas, melainkan instrumen kognitif yang memandu peserta didik menemukan esensi ilmiah di balik fenomena perubahan kimia yang terjadi di lingkungan sekitar (Mardhatillah & Aini, 2025; RIZKY & ANDROMEDA, 2024; Side & Munawwarah, 2025).

Implementasi teori konstruktivisme dalam lembar kerja ini tercermin dari peran aktif siswa sebagai pembangun pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi lingkungan yang nyata. Pengetahuan tidak lagi diterima secara pasif oleh individu, melainkan dikonstruksi secara mandiri melalui tahapan penyelidikan yang menuntut kemampuan analisis kritis tingkat tinggi. Karakteristik utama produk mencakup sintaks *problem based learning* yang diawali dengan orientasi pada masalah kontekstual mengenai suhu, konsentrasi, luas permukaan, serta katalis. Siswa didorong untuk melakukan pengamatan, pengumpulan data, hingga penarikan kesimpulan yang didasarkan pada fakta empiris hasil investigasi kelompok. Aktivitas tersebut melatih keterampilan berpikir kritis seperti mengidentifikasi variabel dan mengevaluasi informasi yang relevan dengan solusi permasalahan yang dihadapi. Selain itu, ketersediaan kolom refleksi memungkinkan peserta didik memantau perkembangan pemahaman mereka sendiri secara metakognitif di setiap akhir sesi pembelajaran. Proses konstruksi pengetahuan yang dinamis ini memastikan bahwa pemahaman yang diperoleh bersifat permanen dan memiliki makna fungsional dalam kehidupan sehari-hari. Hubungan antara konsep abstrak dan fenomena riil menjadi lebih nyata, sehingga siswa mampu menginternalisasi prinsip kimia



secara holistik melalui keterlibatan langsung dalam setiap tahapan kegiatan yang terencana (Hasanti & Andromeda, 2025; J & Andromeda, 2025; Kurniawan & Andromeda, 2025).

Kualitas dan kelayakan produk dibuktikan melalui hasil validasi oleh para ahli serta penilaian praktisi pendidikan yang menunjukkan hasil sangat memuaskan. Data kuantitatif dari ahli media memberikan skor rerata 4,57 yang menunjukkan bahwa desain visual dan keterbacaan materi berada pada kategori sangat layak. Sementara itu, penilaian dari ahli materi menghasilkan skor 4,4 yang menegaskan bahwa substansi konten serta kesesuaian kurikulum telah terpenuhi dengan baik. Dukungan lebih lanjut datang dari guru mata pelajaran kimia yang memberikan penilaian dengan skor rerata mencapai 4,57 bagi lembar kerja tersebut. Hasil penilaian ini menjadi indikator kuat bahwa integrasi model pembelajaran berbasis masalah ke dalam media cetak telah memenuhi standar teknis maupun pedagogis. Skor tinggi dari para validator mencerminkan keberhasilan peneliti dalam menerjemahkan kebutuhan analisis ke dalam wujud produk yang fungsional dan estetis. Melalui proses revisi yang bersifat formatif pada setiap tahapan, kelemahan dalam struktur materi maupun tampilan visual dapat diminimalisir secara optimal sebelum diujicobakan kepada pengguna. Angka-angka tersebut bukan sekadar statistik, melainkan representasi dari objektivitas kualitas bahan ajar yang siap digunakan untuk menunjang efektivitas proses instruksional (Andrianti & Widiyono, 2025; Erwawaty et al., 2026; Jauzza & Fitri, 2026; Wati et al., 2022).

Tahap akhir pengembangan melibatkan uji coba kepada pengguna untuk melihat respon serta efektivitas penggunaan produk dalam skala terbatas di sekolah. Hasil uji coba satu lawan satu terhadap 3 peserta didik menunjukkan angka 84,9 yang menempatkan media pada kategori sangat baik. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil uji coba kelompok kecil yang melibatkan 10 peserta didik dengan perolehan skor mencapai 84,8. Respon positif dari siswa mengindikasikan bahwa penggunaan bahasa yang tepat serta visualisasi yang relevan mampu membangkitkan motivasi belajar secara signifikan. Walaupun tahap implementasi lapangan yang luas tidak dilaksanakan, penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran tetap dilakukan guna menjamin keberlangsungan instruksional yang terstruktur. Evaluasi menyeluruh menunjukkan bahwa lembar kerja ini mampu memperdalam pemahaman siswa terhadap faktor laju reaksi melalui representasi nyata yang mudah ditangkap panca indera. Keterbatasan penelitian yang hanya mencapai uji kelompok kecil menjadi catatan untuk pengembangan lebih lanjut pada populasi yang lebih heterogen di masa depan. Secara keseluruhan, inovasi bahan ajar ini telah memenuhi ekspektasi kebutuhan awal dan siap menjadi sarana pendukung pembelajaran kimia yang menyenangkan serta berorientasi pada kemampuan berpikir kritis.

KESIMPULAN

LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan Lee & Owens (2004). LKPD ini dirancang tidak hanya sebagai bahan ajar, tetapi menjadi sarana yang sistematis melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui tahapan PBL yang diintegrasikan dalam LKPD. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh validator ahli media dan validator ahli materi serta penilaian dari guru dan tanggapan dari peserta didik, diperoleh bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dinyatakan layak dan sangat baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran kimia.



DAFTAR PUSTAKA

- Andrianti, T., & Widiyono, A. (2025). Pengembangan bahan ajar berbasis e-books terhadap hasil belajar IPA materi perubahan wujud benda siswa di sekolah dasar. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 617. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5003>
- Aspari, N. T., & Andromeda, A. (2025). Uji validitas dan praktikalitas e-chemagz berbasis chemoentrepreneurship pada materi ikatan kimia untuk meningkatkan literasi kimia peserta didik. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1235. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6675>
- Dewi, E. S. C. K. H. C. I. F. K., & Iswendi, I. (2025). Pengembangan modul bermuatan etnosains berbasis GDL pada materi laju reaksi fase f kelas XI SMA/MA. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(4), 1968. <https://doi.org/10.51878/science.v5i4.7831>
- Ervawaty, E., Zannah, F., & Elhawwa, T. (2026). Pengembangan bahan ajar “lestari” berbasis potensi lokal bagi siswa kelas IV SD. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 670. <https://doi.org/10.51878/learning.v6i2.9686>
- Fikriansyah, A., & Aini, F. Q. (2025). Studi analitis terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa fase f dalam materi kesetimbangan kimia melalui mind map. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(4), 1583. <https://doi.org/10.51878/science.v5i4.7539>
- Hasanti, S., & Andromeda, A. (2025). Efektivitas LKPD asam basa berbasis problem based learning terintegrasi culturally responsive teaching untuk meningkatkan kemampuan literasi kimia peserta didik fase f SMA. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(4), 1762. <https://doi.org/10.51878/science.v5i4.7549>
- Herawati, M., Nuswowati, M., Susilaningsih, E., & Nurhayati, S. (2024). Upaya peningkatan pengetahuan serta sikap siswa melalui pengembangan LKPD PBL terintegrasi literasi lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 18(1), 65. <https://doi.org/10.15294/jipk.v18i1.46954>
- Herdini, H., Linda, R., & Fadila, R. R. (2022). Development of e-worksheets on reaction rate topics. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 7(2), 258. <https://doi.org/10.15575/jtk.v7i2.9319>
- Ismanida, D. P., Enawaty, E., Lestari, I., Erlina, E., & Ulfah, M. (2023). Pengembangan e-modul laju reaksi menggunakan model problem based learning. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(6), 8251. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i6.3903>
- J, N. M., & Andromeda, A. (2025). Validitas dan praktikalitas media video pembelajaran laju reaksi pada platform YouTube untuk meningkatkan kemampuan literasi kimia siswa. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(4), 1793. <https://doi.org/10.51878/science.v5i4.7550>
- Jauzza, Z. F., & Fitri, A. W. (2026). Inovasi media smart box sebagai sarana stimulasi membaca permulaan pada anak usia dini. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 809. <https://doi.org/10.51878/learning.v6i2.9029>
- Kelana, A. H., Irawan, S., Karubaba, M., Sahar, A., & Daullu, M. A. (2025). Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan menggunakan e-modul kimia pada



- materi koloid berbasis kearifan lokal papua. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(1), 312. <https://doi.org/10.51878/science.v5i1.4578>
- Kurniawan, R., & Andromeda, A. (2025). Efektivitas LKPD larutan penyangga berbasis guided inquiry learning terintegrasi etnosains untuk meningkatkan kemampuan literasi kimia peserta didik fase f SMA. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1294. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6677>
- Lestari, Y. W., Hairida, H., Sartika, R. P., Enawati, E., & Muharini, R. (2022). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis problem based learning (PBL) pada materi koloid. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(4), 5342. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3227>
- Mahanani, I., Rahayu, S., & Fajaroh, F. (2020). The effect of inquiry based learning with socioscientific issues context on critical thinking skills and scientific explanation. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 3(1), 53. <https://doi.org/10.21831/jk.v3i1.20972>
- Mardhatillah, T., & Aini, S. (2025). Analisis kebutuhan media pembelajaran LKPD berbasis problem based learning berbantuan liveworksheet pada materi ikatan kimia. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(4), 1922. <https://doi.org/10.51878/science.v5i4.7546>
- Meriska, N., & Sudiby, E. (2025). Penerapan model problem based learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(1), 398. <https://doi.org/10.51878/science.v5i1.4684>
- Nurmasita, N., Enawaty, E., Lestari, I., Hairida, H., & Erlina, E. (2023). Pengembangan e-LKPD berbasis problem based learning (PBL) pada materi reaksi redoks. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 11. <https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.15991>
- Rizky, A., & Andromeda, A. (2024). Pengembangan lembar kerja peserta didik termokimia berbasis problem based learning terintegrasi etnosains pada fase f SMA. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(4), 345. <https://doi.org/10.51878/science.v4i4.3500>
- Sari, W. K., & Nada, E. I. (2020). Efektivitas lesson design berbasis hypothetical learning trajectory dalam pembelajaran faktor yang mempengaruhi laju reaksi. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 26. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.9379>
- Sari, Y. P., & Silfianah, I. (2024). E-LKPD interaktif berbasis multipel representasi pada materi laju reaksi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 18(1), 32. <https://doi.org/10.15294/jipk.v18i1.46498>
- Sarirah, T., & Andromeda, A. (2026). Validitas dan praktikalitas e-lkm berbasis PBL berbantuan wizer.me pada materi termokimia untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid SMA/MA. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 6(1), 507. <https://doi.org/10.51878/science.v6i1.9524>
- Side, S., & Munawwarah, M. (2025). Pembelajaran berbasis studi kasus dalam pendidikan kimia: Pemahaman dan analisis, evaluasi motivasi, keterlibatan mahasiswa. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(1), 321. <https://doi.org/10.51878/science.v5i1.4616>
- Sutiani, A., Situmorang, M., Jahro, I. S., Purba, J., & Dibyantini, R. E. (2025). Implementation of socio-scientific issue learning to promote chemical literacy as a strategy to



- achieve chemistry competency. *Chemistry Teacher International*.
<https://doi.org/10.1515/cti-2025-0061>
- Wati, D. K., Saragih, S., & Murni, A. (2022). Kevalidan dan kepraktisan bahan ajar matematika berbantuan fliphtml5 untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa kelas VIII SMP/MTs pada materi koordinat kartesius. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 5(3), 177.
<https://doi.org/10.24014/juring.v5i3.17424>
- Yuliana, V., Copriady, J., & Erna, M. (2023). Pengembangan e-modul kimia interaktif berbasis pendekatan saintifik menggunakan liveworksheets pada materi laju reaksi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 1. <https://doi.org/10.15294/jipk.v17i1.32932>