

ABSTRAK

Rianti Rahmadania, 2026. “Pengembangan Panduan Praktikum Pada Materi Reaksi Kimia Untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains Berbasis Model *Problem Based Learning* (PBL) Kelas X di SMA Negeri 1 Seluma”. Tesis Program Studi Magister Pedagogi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Dr. Winda Ramadianti, M.Pd. dan Dr. Apriza Fitriani, M.Pd., Selaku Pembimbing.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan panduan praktikum materi reaksi kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi keterampilan proses sains Siswa kelas X di SMA Negeri 1 Seluma. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Pengembangan dibatasi pada uji kevalidan dan kepraktisan produk. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa praktikum yang dilaksanakan masih bersifat demonstratif dan belum secara sistematis melatih keterampilan proses sains. Berdasarkan temuan tersebut, dikembangkan panduan praktikum yang mengintegrasikan sintaks PBL dengan indikator keterampilan proses sains. Hasil uji kevalidan oleh ahli materi 98,4%, media 95,2%, dan bahasa 98,4% dengan kategori sangat valid. Hasil uji kepraktisan melalui respon guru yaitu sebesar 88% dan Siswa sebesar 90% dengan kategori sangat praktis. Panduan praktikum berbasis PBL yang dikembangkan dinyatakan layak dan mudah digunakan untuk mendukung pengembangan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kimia di SMA.

Kata kunci: Pengembangan, Panduan Praktikum, PBL, Keterampilan Proses Sains, ADDIE.

ABSTRACT

Rianti Rahmadania, 2026. “Development of a Laboratory Manual on Chemical Reactions to Facilitate Science Process Skills Based on the Problem-Based Learning (PBL) Model for Grade X Students at SMA Negeri 1 Seluma.” Thesis, Master of Pedagogy Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Supervisors: (1) Dr. Winda Ramadianti, M.Pd., (2) Dr. Apriza Fitriani, M.Pd.

This study aimed to develop a laboratory manual on chemical reactions based on the Problem-Based Learning (PBL) model to facilitate the science process skills of Grade X students at SMA Negeri 1 Seluma. The research employed a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE model, which consists of the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation phases. The development process was limited to evaluating the validity and practicality of the product. The needs analysis revealed that the existing laboratory activities were primarily demonstrative and had not systematically fostered students' science process skills. Based on these findings, a laboratory manual integrating the PBL syntax with science process skills indicators was developed. The validation results showed that the manual achieved validity scores of 98.4% from material experts, 95.2% from media experts, and 98.4% from language experts, all categorized as very valid. The practicality test results indicated positive responses from teachers (88%) and students (90%), both categorized as very practical. Therefore, the developed PBL-based laboratory manual is considered feasible and user-friendly for supporting the development of science process skills in senior high school chemistry learning.

Keywords: Development, Laboratory Manual, Problem-Based Learning (PBL), Science Process Skills, ADDIE

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad ke-21 ditandai oleh percepatan arus informasi, digitalisasi pendidikan, dan globalisasi ekonomi yang menuntut individu memiliki kemampuan berpikir kritis, adaptif, kreatif, dan ilmiah. Dalam konteks pendidikan, orientasi pembelajaran abad ke-21 tidak hanya menekankan penguasaan pengetahuan konseptual, tetapi juga pengembangan keterampilan berpikir ilmiah dan pemecahan masalah berbasis keterampilan proses sains (KPS) (Azzahra *et al.*, 2024).

Keterampilan proses sains (KPS) adalah seperangkat kemampuan yang memungkinkan siswa berpikir dan bertindak layaknya ilmuwan, termasuk kemampuan mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, menafsirkan data, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, memprediksi hasil, dan mengkomunikasikan temuan secara ilmiah (Setyaningrum & Ikhtiyari, 2025). Melalui penguasaan KPS, siswa tidak hanya memperoleh konsep secara hafalan, tetapi juga memahami proses terbentuknya pengetahuan secara ilmiah. Keterampilan proses sains (KPS) menjadi fondasi penting dalam membangun kemampuan berpikir analitis, kritis, kreatif, dan reflektif pada siswa (Arif, Rusma, Efna, Sari, & Jafreli, 2024).

Keterampilan proses sains dalam pembelajaran kimia, memiliki posisi yang sangat penting. Kimia tidak hanya menuntut pemahaman konsep teoretis tentang struktur, sifat, dan perubahan zat, tetapi juga keterampilan dalam melakukan observasi, eksperimen, dan analisis data (Hidayanti *et al.*, 2022). Topik-topik seperti reaksi redoks, indikator asam-basa, dan laju reaksi merupakan contoh konkret di mana integrasi antara pembelajaran konseptual dan eksperimental sangat penting agar siswa membangun pemahaman mendalam. Pembelajaran kimia idealnya menggabungkan aspek konseptual dan praktikum secara seimbang, sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah dan keterampilan laboratorium siswa (Elvanisi, Hidayat, & Fadillah, 2018).

Hasil berbagai studi menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran kimia di sekolah menengah, termasuk di Indonesia, masih menghadapi sejumlah kendala. Frekuensi kegiatan praktikum yang rendah, panduan praktikum yang bersifat prosedural-deskriptif, serta penilaian KPS yang tidak dilakukan secara eksplisit menjadi hambatan utama pengembangan keterampilan ilmiah siswa (Panuluh, 2022). Alokasi waktu yang terbatas untuk praktikum (Almira *et al.*, 2023). Fasilitas laboratorium yang terbatas masih menjadi salah satu hambatan utama dalam implementasi pembelajaran sains berbasis praktikum sehingga mengurangi kesempatan siswa mengembangkan keterampilan proses sains secara optimal (Maharani, 2024; Panuluh, 2022). Kurangnya panduan praktikum yang kontekstual atau khusus masih menjadi kendala dalam pembelajaran kimia, karena sebagian besar kegiatan laboratorium masih bersifat prosedural sehingga belum mengembangkan keterampilan ilmiah siswa secara optimal (Alemani, 2025). Akibatnya, banyak siswa hanya menjadi pengamat pasif dalam kegiatan laboratorium dan belum terlibat aktif dalam proses ilmiah yang seharusnya menjadi inti pembelajaran sains.

Temuan studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 1 Seluma pada Oktober 2025 mengonfirmasi kondisi tersebut. Berdasarkan hasil observasi, wawancara dari 2 orang guru kimia, dan kuesioner siswa, diketahui bahwa kegiatan praktikum kimia di kelas X hanya dilaksanakan rata-rata dua kali yang idealnya 3-4 kali praktikum dari 6-8 kali pertemuan pada materi reaksi kimia. Praktikum yang dilakukan bersifat demonstratif, guru memperagakan eksperimen sementara siswa hanya mengamati tanpa berpartisipasi aktif dalam merancang atau menganalisis percobaan. Guru mengakui keterbatasan bahan dan alat laboratorium, serta belum tersedianya panduan praktikum yang sistematis dan kontekstual. Kondisi tersebut mendorong guru memilih metode demonstrasi sebagai alternatif paling aman dan efisien, sehingga siswa hanya berperan sebagai pengamat tanpa dilibatkan secara aktif dalam perancangan, pelaksanaan, maupun analisis percobaan. Akibatnya, meskipun siswa menunjukkan antusiasme terhadap kegiatan praktikum, mereka masih mengalami kebingungan dalam memahami tujuan percobaan, langkah-langkah ilmiah, serta cara menganalisis data dan

menarik kesimpulan, yang pada akhirnya menyebabkan keterampilan proses sains siswa belum berkembang secara optimal.

Kesenjangan antara kondisi aktual dan kondisi ideal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan praktikum kimia di sekolah belum sepenuhnya mendukung pengembangan KPS. Idealnya, setiap topik utama dalam pembelajaran kimia perlu dilengkapi dengan kegiatan praktikum yang memungkinkan siswa mengidentifikasi masalah, merancang eksperimen, mengolah data, dan menarik kesimpulan secara ilmiah. Guru memerlukan panduan praktikum yang terstruktur agar kegiatan laboratorium tidak hanya bersifat prosedural, tetapi juga mendorong eksplorasi, kolaborasi, dan refleksi ilmiah.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan yang signifikan antara pelaksanaan pembelajaran kimia di lapangan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan paradigma pendidikan abad ke-21. Kurikulum modern menekankan pentingnya pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, kolaborasi, dan kemampuan ilmiah yang hanya dapat diperoleh melalui kegiatan belajar berbasis pengalaman dan penyelidikan. Upaya menjawab permasalahan tersebut, pengembangan panduan praktikum berbasis *Problem Based Learning* (PBL) menjadi strategi yang relevan dan potensial. PBL menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran melalui pemecahan masalah autentik yang memerlukan inkuiri ilmiah, kolaborasi, dan refleksi mendalam (Katili, 2022). Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya menjalankan prosedur laboratorium, tetapi juga berperan sebagai peneliti yang menemukan konsep melalui proses investigatif. PBL juga membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis, kreatif, dan metakognitif, yang menjadi tuntutan utama pembelajaran abad ke-21 (Erayani & Jampel, 2022; Qomariyah *et al.*, 2025).

Model PBL sangat selaras dengan paradigma konstruktivistik, karena menurut Kusumawati *et al.* (2022), PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang berbasis konstruktivisme, siswa aktif membangun pengetahuan melalui eksplorasi dan interaksi, hal ini juga selaras dengan (Audina, Miterianifa, & Ismayana, 2025) melakukan tinjauan literatur yang menunjukkan bahwa penerapan PBL dalam pendidikan kimia berhasil meningkatkan

keterampilan proses sains siswa dengan persentase keberhasilan mencapai 75,8%–90%, serta meningkatkan sikap ilmiah dan partisipasi siswa selama pembelajaran. Beberapa studi empiris menunjukkan bahwa penggunaan pedoman praktikum berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran kimia berperan sebagai panduan yang jelas, kontekstual, dan terukur, serta mampu mendorong siswa secara aktif mengeksplorasi fenomena kimia melalui praktik laboratorium, mengevaluasi hasil percobaan, dan refleksi. Pengembangan modul praktikum PBL terbukti divalidasi dan diterima baik oleh siswa serta guru (Jehadut *et al.*, 2023). Penerapan PBL dalam praktikum kimia ditemukan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pengamatan, analisis, dan pemecahan masalah ilmiah (Diana *et al.*, 2022; Haliza, 2025; Sinusi *et al.*, 2026).

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang dilakukan Hamidi *et al.* (2024), penggunaan panduan praktikum kimia berbasis *Problem Based Learning* menunjukkan peningkatan signifikan pada keterampilan proses sains siswa SMA, terutama pada aspek merumuskan hipotesis, mengendalikan variabel, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Temuan ini mengindikasikan bahwa panduan praktikum yang dirancang secara sistematis tidak hanya memandu prosedur eksperimen, tetapi juga secara efektif melatih kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* (PBL) sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan proses ilmiah (*science process skills*) dan literasi sains siswa, serta keterampilan kolaboratif dalam konteks pembelajaran sains (Arthamena *et al.*, 2025). Panduan ini memfasilitasi integrasi antara teori dan praktik dengan menyediakan panduan langkah demi langkah, lembar kerja siswa (LKS), lembar refleksi, serta rubrik penilaian KPS. Guru memperoleh panduan praktis yang dapat membantu mereka merancang kegiatan laboratorium yang bermakna, sementara siswa dapat belajar secara mandiri dan kolaboratif.

Berdasarkan uraian tersebut, maka pengembangan panduan praktikum kimia berbasis PBL merupakan langkah strategis untuk menjawab kesenjangan antara praktik pembelajaran aktual dan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Panduan ini diharapkan dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan proses

sains siswa, mendukung guru dalam pelaksanaan praktikum yang efektif, serta memperkuat integrasi antara teori dan praktik kimia.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Kegiatan praktikum kimia masih jarang dilakukan.
2. Panduan praktikum bersifat deskriptif dan prosedural.
3. Siswa belum terbiasa dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*).
4. Evaluasi keterampilan proses sains belum dilakukan secara eksplisit.
5. Belum tersedia panduan praktikum berbasis PBL yang terstruktur dan kontekstual.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang telah dipaparkan, penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek agar pelaksanaannya lebih terarah, terukur, dan sesuai dengan tujuan pengembangan produk. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan panduan praktikum kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk materi reaksi kimia, yang mencakup topik ciri-ciri reaksi kimia dan faktor yang mempengaruhi reaksi kimia pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Seluma. Pemilihan materi ini didasarkan pada tingkat kompleksitas konsep dan relevansinya terhadap pengembangan keterampilan proses sains (KPS) siswa, karena topik-topik tersebut memungkinkan siswa untuk melakukan pengamatan, analisis data, dan pemecahan masalah secara ilmiah.

Penelitian difokuskan untuk menghasilkan produk pengembangan berupa panduan praktikum berbasis PBL yang dapat membantu guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran kimia yang aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pengembangan KPS.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan proses pengembangan dan evaluasi, bagaimana proses dan hasil pengembangan panduan praktikum kimia berbasis *Problem Based Learning*

(PBL) tersebut?. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kevalidan panduan praktikum kimia berbasis PBL yang dikembangkan ditinjau dari aspek isi materi, tampilan media, dan kebahasaan berdasarkan penilaian para ahli?
2. Bagaimana tingkat kepraktisan panduan praktikum kimia berbasis PBL berdasarkan respon guru dan siswa?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat kevalidan panduan praktikum kimia berbasis *Problem Based Learning* (PBL)
2. Mengetahui tingkat kepraktisan panduan praktikum kimia berbasis PBL

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat teoritis maupun praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis
 1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pendidikan kimia, khususnya terkait implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) dalam kegiatan praktikum untuk memperkuat keterampilan proses sains (KPS).
 2. Menambah khazanah literatur terkait pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model ADDIE yang berorientasi pada pembelajaran ilmiah dan kebutuhan siswa abad ke-21.
 3. Menjadi dasar empiris bagi penelitian selanjutnya mengenai pengembangan panduan laboratorium atau media pembelajaran berbasis inkuiri dan pemecahan masalah.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

1. Menyediakan panduan praktikum yang terstruktur, sistematis, dan kontekstual sehingga mempermudah guru dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi kegiatan laboratorium.
2. Membantu guru melaksanakan pembelajaran kimia yang lebih aktif, investigatif, dan selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.
3. Memberikan instrumen siap pakai untuk menilai keterampilan proses sains siswa secara lebih objektif.

b. Bagi Siswa

1. Meningkatkan keterlibatan siswa dalam kegiatan praktikum melalui aktivitas pemecahan masalah yang autentik dan bermakna.
2. Mengembangkan keterampilan proses sains seperti mengamati, mengukur, menganalisis data, merumuskan hipotesis, dan mengkomunikasikan hasil eksperimen secara ilmiah.
3. Membantu siswa memahami konsep reaksi kimia secara lebih mendalam melalui pengalaman langsung dan pembelajaran berbasis inkuiri.

c. Bagi Sekolah

1. Menyediakan alternatif perangkat pembelajaran laboratorium yang dapat meningkatkan mutu pembelajaran kimia.
2. Mendukung penerapan budaya belajar berbasis riset dan penyelidikan ilmiah sesuai visi sekolah.

d. Bagi Peneliti

1. Memberikan pengalaman dalam mengembangkan produk pembelajaran yang valid, praktis, dan aplikatif menggunakan model ADDIE.
2. Menjadi dasar untuk pengembangan produk atau penelitian lanjutan terkait pembelajaran berbasis laboratorium dan *Problem Based Learning* (PBL).