



Pengembangan E-LKPD Materi Reaksi Redoks Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Fase E SMK

Shalsabillah Phitantyos¹, Syamsi Aini²

^{1,2}Universitas Negeri Padang, Indonesia

E-mail: phitantyosshalsabillah@gmail.com, syamsiaini@fmipa.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-01-10 Revised: 2025-02-20 Published: 2025-03-03 Keywords: <i>Electronic Student Worksheet; Problem Based Learning; Redox Concept.</i>	The implementation of an independent curriculum in Indonesian education is a recovery effort with one of the aspects emphasized is the digitalisation of schools with learning support platforms that can simplify and streamline learning. Learning materials are one of the standard facilities in education. However, teachers at SMTI Padang have not provided teaching materials that support this digitalisation. Students have difficulty in understanding the material, especially redox reaction material. This study aims to develop PBL-based e-LKPD on redox reaction material. The type of research used is research and development (R&D) with the development model used 4-D model which is limited to the develop stage. The developed media was tested for validity and practicality. The data analysis technique uses Aiken's V with an average validation test value of 0.86 which is classified as valid and the practicality of e-LKPD based on the practicality questionnaire of teacher and student responses of 92.70% and 94.16% respectively with a very practical category.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-01-10 Direvisi: 2025-02-20 Dipublikasi: 2025-03-03 Kata kunci: <i>Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik; Problem Based Learning; Konsep Redoks.</i>	Penerapan kurikulum merdeka pada pendidikan Indonesia adalah sebagai upaya pemulihan dengan salah satu aspek yang ditekankan ialah digitalisasi sekolah dengan platform penunjang pembelajaran yang dapat menyederhanakan dan mengefisiensi pembelajaran. Bahan pembelajaran menjadi salah satu standar sarana dalam pendidikan. Namun, guru di SMTI Padang belum menyediakan bahan ajar yang mendukung digitalisasi ini. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi, terutama materi reaksi redoks. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-LKPD berbasis PBL pada materi reaksi redoks. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) dengan Model pengembangan yang digunakan model 4-D yang dibatasi sampai tahap develop. Media yang dikembangkan diuji validitas dan praktikalitas. Teknik analisis data menggunakan Aiken's V dengan nilai rata-rata uji validasi 0,86 yang tergolong dalam kategori valid serta kepraktisan e-LKPD berdasarkan angket praktikalitas respon guru dan peserta didik berturut-turut sebesar 92,70% dan 94,16% dengan kategori sangat praktis.

I. PENDAHULUAN

Penerapan kurikulum merdeka dan pedomannya pada keputusan No.56/M/2022 sebagai upaya pemulihan aspek pendidikan dengan menekankan aspek digitalisasi sekolah sebagai platform penunjang pembelajaran yang dapat menyederhanakan dan mengefisiensi pembelajaran (Mujaddidah Alwi dkk., 2023). Keinginan pemerintah untuk mendigitalisasi sekolah didukung dengan fakta bahwa saat ini perkembangan teknologi berkembang pesat yang menimbulkan konsep kehidupan dipusatkan pada manusia dengan kehidupan yang terintegrasi teknologi sehingga kehidupan diharapkan menjadi mudah dan praktis (Harun, 2021). Dijelaskan pada PERMENDIKBUD nomor 22 tahun 2023 pasal 5 Bahan pembelajaran menjadi penting karena menjadi salah satu

standar sarana dalam pendidikan. Oleh karena itu, transformasi lembar kerja peserta didik yang berbentuk cetak menjadi elektronik merupakan salah satu bentuk cara menjawab tuntutan zaman.

Lembar kerja peserta didik elektronik memiliki isi yang serupa LKPD yang didominasi oleh langkah kegiatan peserta didik, materi singkat dan soal soal latihan yang berkaitan dengan materi utama (Kosasih, 2021). Tujuan utama dari e-LKPD adalah mengorganisir aktivitas peserta didik agar terstruktur dan mendapat hasil yang maksimal (Martoprawiro dkk., 2014). Lembar kerja juga dapat menjaga peserta didik tetap terlibat dalam diskusi dan tetap aktif dalam pembelajaran (Arend, 2012).

Penggunaan e-LKPD juga harus didampingi dengan penggunaan model-model pembelajaran

yang sesuai. Salah satu model pembelajaran yang dianjurkan oleh Kemendikbud adalah model pembelajaran *problem based learning* (PBL). PBL menawarkan pendekatan yang memberikan kesempatan peserta didik untuk memecahkan masalah dengan filosofi kolaboratif, konstruktif, mandiri dan kontekstual. PBL mengarahkan peserta didik mampu mengkondisikan diri sebagai pencari pengetahuan yang aktif dan membangun ide bersama dari interaksi sosial kelompok kecil secara mandiri (Yew & Goh, 2016).

Berdasarkan observasi yang dilakukan di kelas X SMTI Padang kepada guru dan peserta didik yang menerapkan kurikulum merdeka diperoleh informasi guru kesulitan dalam mengatur waktu pembelajaran karena peserta didik membutuhkan waktu memahami materi. Hal ini menuntut guru menjelaskan kembali materi yang sedang dipelajari. Dari segi peserta didik, berdasarkan hasil angket didapati bahwa sekitar 54,35% peserta didik yang diajarkan menggunakan metode PBL kesulitan mengikuti tempo kegiatan pembelajaran. Permasalahan ini dapat dibantu dengan bahan ajar yang belum digunakan dalam pembelajaran DDTKI di SMTI Padang berupa lembar kerja peserta didik. Melalui LKPD, guru memudahkan dalam menjaga sistematis tahap kegiatan pembelajaran sehingga waktu dapat digunakan lebih efektif dan fokus pada pengerjaan kegiatan itu sendiri (Kosasih, 2021). Penggunaan lembar kerja juga dapat membantu kesulitan guru dalam menjelaskan materi berulang. Terutama LKPD dalam bentuk elektronik yang dapat dirancang untuk memuat lebih beragam konten pembelajaran seperti video, simulasi ataupun gambar dapat dimuat dalam sehingga mampu membantu kegiatan belajar mengajar.

Beragam konten yang ditawarkan dalam lembar kerja elektronik juga dapat memudahkan peserta didik memahami materi redoks karena 73,91% siswa SMTI yang mengampu mata pelajaran DDTKI menyatakan bahwa redoks adalah salah satu materi yang dirasa sulit. Kesulitan ini dijelaskan oleh peserta didik terdapat pada materi perhitungan biloks dan penyetaraan reaksi redoks. Karena pada materi reaksi redoks, peserta didik sangat rentan mengalami miskonsepsi (Barke dkk., 2008).

Berdasarkan kondisi yang telah dipaparkan, peneliti menawarkan penyelesaian yakni bahan ajar lembar kerja peserta didik elektronik (e-LKPD) berbasis *problem based learning* pada materi reaksi redoks untuk mata pelajaran dasar

dasar teknik kimia industri (DDTKI) pada SMTI Padang.

II. METODE PENELITIAN

Dengan jenis penelitian Research and Development (R&D). Produk pada penelitian ini akan dikembangkan menggunakan model 4D. 4D adalah singkatan dari setiap tahap yang dimiliki model ini yakni pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) (Trianto, 2010). Ruang lingkup penelitian ialah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNP dan SMTI Padang. Objek penelitian fokus pada pengembangan e-LKPD (lembar kerja peserta didik elektronik) yang dirancang dengan model *problem based learning* pada materi reaksi redoks untuk pembelajaran dasar dasar teknik kimia industri fase E SMTI Padang.

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini berupa angket wawancara guru dan peserta didik, validitas, dan praktikalitas. Uji validitas dilakukan oleh 3 orang dosen kimia UNP dan 3 orang guru DDTKI (Dasar-Dasar Teknik Kimia Industri) SMTI Padang. Uji praktikalitas dilakukan oleh 3 orang guru kimia dan 22 orang peserta didik kelas XI.1. Hasil uji validitas dianalisis menggunakan rumus Aiken's V, yaitu

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$
$$s = r - lo$$

(Aiken, 1985)

Keterangan:

V = Koefisien validitas

n = Banyak validator

r = skor pilihan validator

c = Skala tertinggi dari penilaian (c = 5)

lo = Skala terendah dari penilaian (lo = 1)

Adapun kriteria penilaian validitas sebagai berikut:

Tabel 1. Validitas Berdasarkan Skala Aiken's V

Skala Aiken's V	Kategori
$V < 0,79$	Tidak valid
$V > 0,79$	Valid

Hasil penilaian praktikalitas dianalisis menggunakan formula berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP : Nilai praktikalitas

R : Nilai total yang didapatkan dari angket

SM : Skor maksimal angket

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi redoks untuk SMTI Padang yang telah dilakukan memperoleh hasil sebagai berikut.

1. Tahap *Define*

a) Analisis ujung depan

Dari tahapan ini ditemukan data masalah yang didapat berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap guru dan angket yang disebarakan kepada peserta didik dengan gambaran masalah sebagai berikut:

- 1) Hasil rata rata peserta didik untuk materi redoks adalah 74,5 dan belum mencapai KKTP 75 dengan 50% peserta didik masih dibawah KKTP sehingga memerlukan perbaikan dan pengayaan.
- 2) Peserta didik menyatakan kesulitan mengikuti tempo pembelajaran sehingga guru harus mengulang penjelasan.
- 3) Belum tersedianya e-LKPD untuk peserta didik pada materi reaksi redoks

b) Analisis Peserta didik

Pada tahapan analisis peserta didik dilakukan bertujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik. E-LKPD yang dikembangkan telah disesuaikan dengan karakteristik peserta didik. Dari hasil observasi dengan penyebaran angket diperoleh gambaran karakteristik peserta didik sebagai berikut:

- 1) 73,91% peserta didik menyatakan bahwa materi reaksi redoks adalah materi yang sulit
- 2) 54,35% peserta didik yang diajarkan menggunakan metode PBL kesulitan mengikuti tempo kegiatan pembelajaran. Sedangkan, 67,39% peserta didik yang belajar dengan metode diskusi kesulitan berdiskusi dalam kelompok.
- 3) 82,61% menyukai pembelajaran dengan literasi berupa video pembelajaran dengan multirepresentasi dan 78,26% menyukai literasi dengan bentuk buku elektronik.

c) Analisis Konsep

Berdasarkan angket peserta didik merasa kendala dengan kecepatan tempo belajar dan kegiatan berdiskusi.

Sedangkan menurut guru kendala yang terjadi adalah guru kesulitan memberikan konsep berulang dan peserta didik cenderung kurang aktif mencari materi yang dibutuhkan.

d) Analisis Tugas

Berdasarkan analisis tugas yang telah dilakukan diperoleh beberapa hal yang menjadi kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran materi reaksi reduksi dan oksidasi dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Peserta didik mampu menentukan biloks atom dalam senyawa,
- 2) Peserta didik mampu menentukan reaksi redoks,
- 3) Peserta didik mampu membedakan reaksi redoks dan bukan redoks,
- 4) Peserta didik mampu menentukan oksidator dan reduktor
- 5) Peserta didik mampu menyetarakan persamaan reaksi redoks dengan metode biloks dan metode setengah reaksi.

e) Analisis Tujuan Pembelajaran

Setelah menganalisis kriteria yang akan dicapai pada pembelajaran dan menetapkan produk yang akan dikembangkan, selanjutnya dilakukan perumusan tujuan pembelajaran dengan model yang cocok. Model pembelajaran *problem based learning* kemudian digunakan untuk materi redoks karena menjadi salah satu model yang memenuhi tuntutan student center. Oleh karena itu, tujuan pembelajaran untuk materi ini adalah peserta didik dapat menggali informasi dari berbagai sumber belajar, menyelidiki dan melakukan literasi serta mengolah informasi dengan model pembelajaran *problem based learning* diharapkan peserta didik dapat memahami konsep redoks.

2. Tahap *Design*

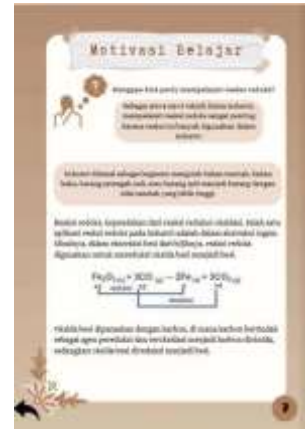
Tahap design didasarkan pada data dan permasalahan yang telah ditemukan di tahap define maka dirancang bahan ajar berupa e-LKPD berbasis PBL pada materi reaksi redoks. Tahap ini dihasilkan produk yang sesuai dengan rancangan isi pembelajaran yang akan dibuat sebagai berikut:

- a) Cover, merupakan halaman awal dari e-LKPD berbasis PBL pada materi redoks



Gambar 1. Cover

- b) Bagian pendahuluan, berisikan kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, peta konsep dan motivasi belajar untuk peserta didik.



Gambar 2. Bagian Pendahuluan

- c) Bagian isi, terbagi menjadi 4 pertemuan dalam suatu kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran ini disusun berdasarkan tujuan pembelajaran harian dengan model pembelajaran berbasis masalah.



Gambar 3. Bagian isi

3. Tahap Develop

a) Validitas e-LKPD

Validasi produk dilakukan oleh 3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 3 orang guru SMTI Padang

Tabel 2. Validitas

No	Komponen Penilaian	Rata-Rata V KKTP 1	Rata-Rata V KKTP 2-4	Rata-Rata V KKTP 5
1	Komponen Isi	0,85	0,86	0,87
2	Komponen Penyajian	0,84	0,85	0,85
3	Komponen Kebahasaan	0,88	0,88	0,86
4	Komponen Kegrafisan	0,84	0,87	0,86
	Rata-Rata	0,85	0,85	0,86

No	Komponen Penilaian	Rata-Rata V	Kategori Kevalidan
1	KKTP 1	0,852	Valid
2	KKTP 2-4	0,865	Valid
3	KKTP 5	0,858	Valid
Rata Rata		0,86	Valid

b) Praktikalitas e-LKPD

Uji praktikalitas dilakukan terhadap guru serta peserta didik. Berdasarkan pengolahan data praktikalitas diperoleh hasil uji praktikalitas e-LKPD berbasis PBL pada materi redoks untuk SMTI Padang dari guru seperti yang terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Praktikalitas oleh Guru

No	Aspek Yang Dinilai	Rata Rata % Per Aspek	Kategori
1	Kemudahan Penggunaan	91,43%	Sangat Praktis
2	Efisiensi Waktu Pembelajaran	93,33%	Sangat Praktis
3	Manfaat	93,33%	Sangat Praktis
Rata Rata		94,16%	Sangat Praktis

Sedangkan, oleh peserta didik didapat hasil praktikalitas produk sebagai berikut.

Tabel 4. Praktikalitas oleh Peserta Didik

No	Aspek Yang Dinilai	Rata Rata % Per Aspek	Kategori
1	Kemudahan Penggunaan	94,76%	Sangat Praktis
2	Efisiensi Waktu Pembelajaran	93,19%	Sangat Praktis
3	Manfaat	94,51%	Sangat Praktis
Rata Rata		92,70%	Sangat Praktis

4. Tahap Disseminate

Tahap ini tidak dilakukan karena terkendala waktu dan biaya.

B. Pembahasan

1. Validitas produk

Berdasarkan hasil uji validitas yang dianalisis menggunakan formula aiken's V diketahui bahwa e-LKPD berbasis PBL pada materi redoks untuk SMTI Padang yang telah dikembangkan dalam kategori valid dengan menggunakan formula Aiken's V dan didapatkan hasil sebesar 0,86. Hal ini menunjukkan bahwa e-LKPD

yang dikembangkan telah menyajikan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai (Fitri dkk., 2023). Kevalidan yang diperoleh juga diikuti dengan perbaikan berdasarkan saran dan komentar dari validator. Sehingga dilakukan perbaikan sebelum dilanjutkan pada tahap uji praktikalitas.

2. Praktikalitas Produk

Penilaian kepraktisan e-LKPD guru dan peserta didik pada komponen kemudahan penggunaan memperoleh kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan peserta didik dan guru sepakat bahwa e-LKPD yang dikembangkan memiliki kelebihan dalam kemudahan penggunaan, petunjuk penggunaan yang mudah dipahami, tahap-tahap pembelajaran yang jelas dan mudah diterapkan, informasi yang mudah dipahami, serta perintah dan pertanyaan yang jelas.

Penilaian praktikalitas guru dan peserta didik pada aspek efisiensi waktu pembelajaran diperoleh nilai rata-rata kurang lebih 93% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan dengan teknologi dapat mengefisienkan waktu belajar dan dengan prosuk tersebut mampu memfasilitasi peserta didik ikut aktif selama kegiatan belajar.

Penilaian praktikalitas guru dan peserta didik pada aspek manfaat memperoleh kategori sangat praktis dengan nilai 93,4% dan 94,5%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan produk yang dikembangkan dapat membantu dan mendukung guru sebagai fasilitator, mempermudah guru dalam memeriksa jawaban dan menjelaskan serta mendukung kegiatan belajar peserta didik lebih menyenangkan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan produk yang dikembangkan dapat membantu dan mempermudah peserta didik dalam memahami konsep-konsep serta latihan yang disediakan bermanfaat untuk memperkuat pemahaman peserta didik. Temuan ini diperkuat oleh penelitian (Cahyani & Pertiwi, 2024) bahwa e-LKPD yang praktis dapat meningkatkan penguasaan materi dan keterampilan memecahkan masalah oleh peserta didik. Penggunaan gambar dan video yang relevan dengan materi membantuk peserta

didik memvisualisasikan materi dan dapat menyampaikan isi materi dengan baik (Putri et al., 2024).

Berdasarkan hasil tahap develop, maka diperoleh produk e-LKPD berbasis PBL pada materi redoks untuk SMTI Padang yang sudah valid dan praktis.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis PBL pada materi redoks untuk SMK Fase E yang dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D telah berhasil. e-LKPD yang dikembangkan ini dinyatakan valid dan dinilai sangat praktis.

B. Saran

Produk ini disarankan agar dilakukan uji efektivitas pada penelitian selanjutnya, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran yang sesungguhnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Arend, R. (2012). *Learning to teach: Vol. 9th edition*.
- Barke, H.-D., Hazari, A., & Yitbarek, S. (2008). Students' Misconceptions and How to Overcome Them. In *Misconceptions in Chemistry* (pp. 21-36). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-70989-3_3
- Cahyani, D. N., & Pertiwi, K. R. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Materi Hormon Reproduksi untuk Meningkatkan Literasi Kesehatan Reproduksi. *Jurnal Edukasi Biologi*, 10(2), 191-203
- Fitri, R. A., Anwar, Y. A. S., & Junaidi, E. (2023). Development of Contextual-Based E-LKPD on Acid-Base Topic. *CEP: Chemistry Education Practice*, 7(2), 246-249. <https://doi.org/10.29303/cep.v7i2.5687>
- Harun, S. (2021). Merdeka Belajar dalam Menyambut Era Masyarakat 5.0. *PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN DASAR*.
- Kosasih. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bumi Aksara.
- Martoprawiro, M. A., Ratna Wulan, A., & Abdulkadir Martoprawiro, M. (2014). The Effect of Electronic Portfolio Assessment Model to Increase of Students' Generic Science Skill in Practical Inorganic Chemistry. In *Journal of Education and Learning* (Vol. 8, Issue 3). <http://courses.kimiawan.org>.
- Mujaddidah Alwi, A., Arsyam, M., Nurkhalish Syam, M., Suardi Wekke, I., & Sulaiman, U. (2023). Konsep Implementasi Kurikulum Merdeka Sekolah Penggerak di Kabupaten Polewali Mandar. *Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, 4(1), 1-13. <https://www.attractivejournal.com/index.php/aj/>.
- Putri, R. Y., Erviyenni, & Herdini. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis Problem Based Learning Menggunakan Liveworksheet pada Materi Kimia Hijau Kelas X SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 8(2), 13-20. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPK>
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*.
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-Based Learning: An Overview of its Process and Impact on Learning. *Health Professions Education*, 2(2), 75-79. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>