

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PBL PADA MATERI TERMOKIMIA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS XI FASE F SMA/MA

Shil Hidayati, Rahadian Zainul*

Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding author: rahadianzmsiphd.campbiotics@fmipa.unp.ac.id

Abstrak: Penelitian pengembangan ini telah menghasilkan bahan ajar berupa E-LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi termokimia untuk Fase F di SMA/MA. Penelitian pengembangan E-LKPD ini menggunakan metode R&D (Research and Development) dengan model 4-D. Model 4-D ini terdiri dari 4 tahapan, yaitu: (1) define (pendefinisian), (2) design (perancangan), (3) develop (pengembangan), dan (4) disseminate (penyebaran). Namun, tahap pengembangan ini hanya dilakukan sampai tahap develop (pengembangan). Hasil pengembangan bahan ajar yang telah dirancang kemudian diuji validitas dan kepraktisannya untuk memenuhi kriteria sebagai sebuah E-LKPD. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi yang terdiri dari komponen isi, komponen penyajian, komponen kebahasaan, komponen kegrafikan dan aspek program. Validasi dilakukan oleh 5 orang validator yang terdiri dari dosen kimia FMIPA UNP dan 2 guru kimia SMAN 9 Padang. Pengujian validasi menggunakan rumus Aiken's V. Uji kepraktisan dilakukan oleh 2 guru kimia dan 8 peserta didik SMAN 9 Padang. Pengujian ini menggunakan rumus modifikasi Purwanto. Berdasarkan hasil analisis, validasi E-LKPD sebesar 0,86 dengan kategori valid, sedangkan praktikalitas E-LKPD sebesar 93% dengan kategori sangat praktis baik nilai yang diberikan guru dan peserta didik.

Kata Kunci: E-LKPD, validasi, dan praktikalitas

Abstract: This development research has produced instructional materials in the form of an E-LKPD based on Problem Based Learning (PBL) on thermochemistry material for Phase F in senior high schools (SMA/MA). The development of this E-LKPD used the R&D (Research and Development) method with the 4-D model. The 4-D model consists of four stages: (1) define, (2) design, (3) develop, and (4) disseminate. However, in this study, the development process was only carried out up to the develop stage. The resulting instructional materials were then tested for validity and practicality to meet the criteria of an E LKPD. The instruments used were validation sheets consisting of content components, presentation components, language components, graphic components, and program aspects. Validation was conducted by five validators consisting of chemistry lecturers from FMIPA UNP and two chemistry teachers from SMAN 9 Padang. The validation test used Aiken's V formula. Practicality testing was conducted by two chemistry teachers and eight students from SMAN 9 Padang. This test used a formula modified by Purwanto. Based on the analysis results, the E-LKPD validation score was 0.86, which falls into the valid category, while the practicality score of the E-LKPD was 93% based on ratings from both teachers and students.

Keywords: E-LKPD, validation, and practicality

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang yang terus maju, senantiasa berusaha menyesuaikan sistem pendidikan dan kurikulumnya agar sejalan dengan perkembangan global (Hunaepi &

Suharta, 2024). Perkembangan kurikulum pendidikan pada Indonesia sudah sering mengalami banyak perubahan dan perbaikan sejak tahun 1947 hingga tahun sekarang (Sari et al., 2023). Pada saat ini Indonesia telah memasuki kurikulum merdeka.

Kurikulum yang dirancang untuk menyerahkan kebebasan bagi peserta didik dalam proses pembelajaran disebut kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka membuat pendidikan di Indonesia mengalami transformasi signifikan. Kurikulum menitikberatkan pada kemampuan dan minat peserta didik, serta mendorong pemanfaatan teknologi sebagai sarana pendukung dalam menciptakan pembelajaran yang lebih inovatif dan adaptif (Kusumasari et al., 2024). Sejalan dengan kurikulum merdeka, peserta didik perlu dibekali dengan kompetensi yang relevan untuk menghadapi dinamika kehidupan di abad ke-21 (Amrullah et al., 2024).

Menghadapi perubahan cepat dan tidak terduga di abad 21 yang melibatkan berbagai aspek kehidupan seperti teknologi, komunikasi, informasi, ekonomi, transportasi, dan sebagainya (Redhana, 2019). Oleh karena itu, untuk menghadapi abad 21 ini menuntut individu agar memiliki kemampuan yang tinggi dalam menguasai tantangan pada abad 21 yaitu keterampilan 4C yang meliputi keterampilan critical thinking, communication, creative thinking dan collaboration. Kemampuan tersebut sangat diperlukan pada abad 21 ini (Arnyana, 2019). Kemampuan untuk menyelesaikan masalah atau mengambil keputusan terhadap masalah yang dihadapi disebut kemampuan berpikir kritis. Kemampuan ini dibutuhkan oleh setiap orang agar mereka dapat menganalisa jawaban atas masalah yang dilalui pada kehidupan sehari-hari. Dengan cara demikian, kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat ditingkatkan, bertujuan supaya mereka mampu menangani masalah sehari-hari (Imamuddin et al., 2019). Pembelajaran yang berbasis masalah dapat meningkatkan berpikir kritis peserta didik (Prastawa & Radiyahanto, 2024).

Model pembelajaran yang bertujuan mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi dunia nyata merupakan definisi dari pembelajaran berbasis masalah atau juga bisa disebut *problem based learning* (PBL). Pembelajaran berbasis masalah adalah salah satu model yang sangat efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Thorndahl & Stentoft, 2020). Model pembelajaran PBL bisa diterapkan dalam kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan media pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang inovatif dan memenuhi pembelajaran abad 21 yaitu E-LKPD (Suryaningsih & Nurlita, 2021). E-LKPD berbasis PBL dirancang untuk memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik (Burnama & Hariyono, 2024). Dengan memanfaatkan teknologi, E-LKPD dapat diakses secara online melalui berbagai perangkat, sehingga memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk belajar setiap saat menggunakan handphone.

Dalam pembelajaran kimia, kehadiran guru sebagai pengajar sangat dibutuhkan untuk memunculkan proses pembelajaran yang semangat belajar dan efisien (Herlina & Winaryati, 2017), hal ini dikarenakan pada mata pelajaran kimia yang sangat kompleks, abstrak dan sulit untuk dipahami, sehingga dalam kegiatan belajar guru perlu memiliki kemampuan untuk menyampaikan makna dari istilah serta konsep baru kepada peserta didik (Gabel, 1999).

Berdasarkan pemaparan dari latar belakang di atas, peneliti dapat melaksanakan suatu penelitian mengenai permasalahan tentang pengembangan E-LKPD berbasis PBL pada materi termokimia untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI fase f SMA/MA. Sehingga E-LKPD ini diharapkan dapat menarik dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian *research of development* (R&D) untuk mengembangkan bahan ajar E-LKPD. Penelitian ini mengembangkan suatu bahan ajar yang dapat menghasilkan suatu produk. R&D dapat dijelaskan sebagai suatu jenis penelitian pengembangan yang menggunakan metode penelitian yang memanfaatkan pengembangan produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan bahan ajar yang memuat materi termokimia berbasis *problem based learning*.

Penelitian ini dilakukan di FMIPA UNP dan SMA Negeri 9 Padang tahun ajar 2024/2025. Pada penelitian ini menggunakan subjek penelitian yaitu 3 dosen Departemen Kimia FMIPA UNP dan 2 guru kimia SMAN 9 Padang sebagai validator, serta peserta didik fase f kelas XI SMAN 9 Padang sebagai praktikalitas.

Model pengembangan yang digunakan adalah 4-D dalam pengembangan E-LKPD ini. Berikut ini tahapan dari pengembangan yakni definisi (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), penyebaran (*Desseminate*). Pada penelitian ini hanya dibatasi sampai pengembangan. Penelitian ini menggunakan instrumen data yaitu lembar wawancara guru, angket peserta didik, lembar validasi, dan angket praktikalitas. Instrumen adalah pengumpulan yang dibutuhkan untuk mengumpulkan informasi dan data pada penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan yang dilakukan menggunakan canva sebagai proses desain serta aplikasi Hyzine Flipbook sebagai penghubung materi dengan soal agar lebih interaktif. Pada pertemuan pertama dan kedua disediakan dua lembar kegiatan yang menggunakan pendekatan saintifik, sedangkan pada pertemuan ketiga diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). E-LKPD yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menunjang efektivitas proses pembelajaran peserta didik pada materi termokimia, mendorong pelaksanaan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, serta berperan dalam pengembangan keterampilan abad ke-21, khususnya kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (Daryanto & Karim, 2017).

Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan tujuan mengembangkan E-LKPD pada materi termokimia berbasis PBL yang berkualitas dengan model pengembangan 4-D. E-LKPD ini diperlukan uji validitas dan uji praktikalitas supaya E-LKPD tersebut bisa digunakan dalam proses pembelajaran.

Uji validitas diperlukan lima dosen kimia Departemen Kimia FMIPA UNP dan guru kimia SMAN 9 Padang. Tujuan validitas digunakan sebagai dasar dalam merevisi dan menyempurnakan E-LKPD berbasis PBL supaya meningkatkan kualitas penelitian dan memberikan hasil yang baik. Uji validitas mempertimbangkan lima komponen yaitu komponen isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, komponen kegrafikan, dan aspek program (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2014). Hasil validasi keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi

Kategori	V	Kategori
Komponen Isi	0,84	Valid
Komponen Penyajian	0,84	Valid
Komponen Kebahasaan	0,87	Valid
Komponen Kefrafikan	0,89	Valid
Aspek program	0,85	Valid
Rata-rata	0,86	Valid

Pada komponen isi hasil validasi yang telah dilakukan, diperoleh nilai sebesar 0,84 dengan kategori valid. Penilaian ini menggambarkan bahwa terdapat kesesuaian materi pada E-LKPD dengan materi termokimia. Materi dari E-LKPD yang disusun berdasarkan capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka, serta dilengkapi dengan pendekatan saintifik, model pembelajaran PBL, dan soal-soal yang terdapat di setiap lembar kegiatan.

Penilaian terhadap komponen kebahasaan dalam E-LKPD menunjukkan hasil yang valid dengan nilai indeks Aiken's V sebesar 0,87. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahasa dan ejaan dalam E-LKPD telah sesuai dengan kaidah yang baik dan benar. Kalimat-kalimat yang digunakan dalam penyampaian materi juga telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan peserta didik, sehingga mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan temuan Lestari & Muchlis (2021) yang

menyatakan bahwa bahasa yang digunakan dalam E-LKPD harus disusun berdasarkan kaidah PUEBI serta menggunakan kalimat yang jelas dan mudah dipahami.

Pada komponen penyajian dalam E-LKPD memiliki nilai kevalidan sebesar 0,84 dengan kategori valid. Hal ini menyatakan bahwa E-LKPD yang dirancang sudah sistematis dan berurutan sesuai dengan sintaks PBL, keterkaitan antara materi, gambar dan video yang sesuai dengan materi termokimia.

Penilaian terhadap komponen kegrafikan memiliki nilai 0,89 yang termasuk kategori valid. Hasil ini terlihat bahwa dari segi kegrafikan mulai dari jenis dan ukuran hurufnya sudah tepat dan dapat dibaca. Tampilan layout, penggunaan warna dan gambar pendukung dan desain secara keseluruhan E-LKPD menarik. Penilaian terhadap komponen terakhir pada penilaian validitas ini adalah aspek program, diperoleh nilai 0,85 dengan kategori valid. Berdasarkan hal ini didapatkan media pembelajaran yang mudah digunakan dan mampu menunjang kegiatan pembelajaran secara efektif.

Hasil analisis validitas E-LKPD secara keseluruhan menunjukkan bahwa rata-rata indeks Aiken's V untuk semua komponen mencapai nilai 0,86. Berdasarkan skala lima penilaian dengan lima validator, nilai yang melebihi 0,8 termasuk dalam kategori valid, sehingga E-LKPD layak di uji cobakan kepada peserta didik di sekolah yang dapat digunakan sebagai sumber belajar. Selanjutnya dilakukan uji praktikalitas.

Uji praktikalitas sangat penting dilakukan karena bahan ajar yang tidak praktis dapat menghambat proses pembelajaran dan mengurangi minat belajar peserta didik. Uji praktikalitas dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan E-LKPD oleh pengguna. Menurut Maskar & Dewi (2020) bahwa tingkat praktikalitas sebuah E-LKPD dapat dinilai berdasarkan seberapa mudah E-LKPD tersebut digunakan serta bagaimana cara penyajiannya oleh pengguna. Uji praktikalitas melibatkan dua guru kimia dan delapan peserta didik kelas XI fase F SMAN 9 Padang. Hasil uji praktikalitas didapatkan melalui penyebaran angket praktikalitas kepada guru kimia dan peserta didik. Terdapat empat aspek penilaian yang dinilai yaitu aspek daya tarik, aspek kemudahan penggunaan, aspek efisiensi waktu pembelajaran dan aspek manfaat dari E-LKPD yang dikembangkan. Pemilihan aspek-aspek ini sejalan dengan pendapat Sukardi (2008) yang menyatakan bahwa penilaian praktikalitas bahan ajar dapat dilihat dari keempat aspek tersebut. Data yang didapatkan dari uji praktikalitas dianalisis melalui menggunakan rumus yang dimodifikasi oleh Purwanto. Uji praktikalitas ini dilakukan oleh guru dan peserta didik. Hasil uji praktikalitas dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Praktikalitas Dari Guru

Aspek	NP	Kategori
Daya tarik	95%	Sangat Praktis
Kemudahan penggunaan	93%	Sangat Praktis
Efisiensi waktu pembelajaran	90%	Sangat Praktis
Manfaat E-LKPD	92%	Sangat Praktis
Rata-rata	93%	Sangat Praktis

Tabel 3. Praktikalitas Dari Peserta Didik

Aspek	NP	Kategori
Daya tarik	91%	Sangat Praktis
Kemudahan penggunaan	92%	Sangat Praktis
Efisiensi waktu pembelajaran	95%	Sangat Praktis
Manfaat E-LKPD	92%	Sangat Praktis
Rata-rata	93%	Sangat Praktis

Analisis terhadap aspek daya tarik menunjukkan bahwa guru dan peserta didik menilai E-LKPD sangat menarik yang didukung dengan nilai praktisan yang diberikan, yakni sebesar 95%

dan 91%. Oleh karena itu, pemanfaatan elemen visual seperti kombinasi warna dan tata letak pada E-LKPD yang dirancang terbukti efektif dalam menciptakan tampilan yang menarik.

Hasil analisis terhadap aspek kemudahan penggunaan menunjukkan bahwa guru dan peserta didik memberikan nilai terhadap E-LKPD sangat praktis yang ditandai dengan nilai kepraktisan yang didapatkan yaitu sebesar 93% dan 92%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penyajian isi yang sederhana, petunjuk penggunaan yang mudah dipahami, pemilihan font yang jelas, penggunaan bahasa, tabel maupun gambar yang mudah dipahami, serta langkah-langkah pembelajaran yang jelas.

Hasil penilaian terhadap aspek efisien waktu pembelajaran yang diukur memperoleh hasil dari guru dan peserta didik sebesar 90% dan 95% termasuk kategori sangat praktis. Hal ini mengindikasikan bahwa baik guru dan peserta didik menilai E-LKPD yang dikembangkan efektif dalam mengelola waktu pembelajaran.

Analisis hasil penilaian dari aspek manfaat E-LKPD memperoleh nilai sebesar 92% dari guru dan peserta didik yang menunjukkan bahwa E-LKPD ini memberikan manfaat yang baik dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil uji praktikalitas yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD pada materi termokimia berbasis PBL yang dikembangkan telah memenuhi empat aspek penilaian praktikalitas, yaitu daya tarik, kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan manfaat E-LKPD.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengolahan data, serta analisis yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa E-LKPD pada materi termokimia berbasis PBL untuk fase F SMA/MA memiliki kriteria valid dengan hasil validasi sebesar 0,86 dan memiliki kriteria sangat praktis dengan nilai praktikalitas guru dan peserta didik sebesar 93%.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, J. D. R., Prasetya, F. B., Rahma, A. S., Setyorini, A. D., Salsabila, A. N., & Nuraisyah, V. (2024). Efektivitas Peran Kurikulum Merdeka Terhadap Tantangan Revolusi Industri 4.0 Bagi Generasi Alpha. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (Jppi)*, 4(4), 1313–1328.
- Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kompetensi 4c (Communication, Collaboration, Critical Thinking Dancreative Thinking) Untuk Menyongsong Era Abad 21. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika Dan Ipa Universitas Pgrri Banyuwangi*, 1(1), 1–Xiii.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2014). Naskah Akademik Instrumen Penelitian Buku Teks Kelayakan Kegrafikan. In *Jakarta: Bsnp*.
- Burnama, N. C., & Hariyono, E. (2024). Penerapan E-Lkpd Interaktif Berbasis Pbl Pada Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Kelas X Sma Kartika Iv-3 Surabaya. *Ipfi: Inovasi Pendidikan Fisika*, 13(2), 94–101.
- Daryanto, K. S., & Karim, S. (2017). Pembelajaran Abad 21. *Yogyakarta: Gava Media*, 267.
- Gabel, D. (1999). Improving Teaching And Learning Through Chemistry Education Research: A Look To The Future. *Journal Of Chemical Education*, 76(4), 548.
<https://doi.org/10.1021/Ed076p548>
- Herlina, L., & Winaryati, E. (2017). Pengaruh Variasi Metode Pembelajaran Pada Prestasi Belajar Siswa Mata Pelajaran Kimia. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 13–20.
<https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/3144>
- Hunaepi, H., & Suharta, I. (2024). Transforming Education In Indonesia: The Impact And Challenges Of The Merdeka Belajar Curriculum. *Path Of Science*, 10(6), 5026–5039.
- Imamuddin, M., Fitri, H., & Rahmadila, R. (2019). Hubungan Game Online Dengan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Viii Smp. *Jurnal Tadris Matematika*, 2(1), 11–22.
- Kusumasari, E. D., Sumarno, S., & Dwijayanti, I. (2024). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Literasi Digital Pada Kurikulum Merdeka. *Tematik: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 3(1), 22–29.

- Lestari, D. D., & Muchlis, M. (2021). E-Lkpd Berorientasi Contextual Teaching And Learning Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Termokimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 5(1), 25–33.
- Maskar, S., & Dewi, P. S. (2020). Praktikalitas Dan Efektifitas Bahan Ajar Kalkulus Berbasis Daring Berbantuan Geogebra. *Jurnal Cendekia*, 4(2), 888–899.
- Prastawa, S., & Radiyanto, A. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Era Pasca Pandemi Covid 19 Untuk Meningkatkan Berfikir Kritis Peserta Didik. *Brilliant Journal Of Education*, 1(1), 5–14.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Sari, F. I., Sunendar, D., & Anshori, D. (2023). Analisis Perbedaan Kurikulum 2013 Dan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (Jpdk)*, 5(1), 146–151.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Tindakan*.
- Sukardi, H. M. (2008). Evaluasi Pendidikan Prinsip Dan Operasionalnya. *Jakarta: Bumi Aksara*, 2.
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif Dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(7), 1256–1268. <https://doi.org/10.36418/Japendi.V2i7.233>
- Thorndahl, K. L., & Stentoft, D. (2020). Thinking Critically About Critical Thinking And Problem-Based Learning In Higher Education: A Scoping Review. *Interdisciplinary Journal Of Problem-Based Learning*, 14(1).