VALIDITAS DAN PRAKTIKALITAS E-LKM PERSAMAAN REAKSI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN *LIVEWORKSHEET* UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MURID SMK SMTI PADANG

Nailah Witri Humaira[1], Syamsi Aini[2]
[1,2]Universitas Negeri Padang
[1]nailah.witri@gmail.com ,[2]syamsiaini@unp.ac.id

ABSTRACT

This study aimed develop a chemical equations e-LKM based on Problem Based Learning (PBL) assisted by Liveworksheet and to determine its validity and practicality. This study employed a Research and Development (R&D) method using the 4D model, which was limited to the Define, Design, and Develop stages. Produk validation was conducted by five chemistry lecturers from FMIPA UNP, while the practicality test involved two chemistry teachers and one class of students from class X.4 TKI SMK SMTI Padang. Data were collected using expert validation sheets and teacher and student practicality questionnaires. The results showed that the e-LKM obtained an average validity score of 0.89, categorized as valid, covering content feasibility, presentation, critical thinking skills indicators, language, and graphics. The practicality results were 96.20% based on teacher responses and 89.73% based on student responses, both categorized as very practical. Therefore, the developed e-LKM is valid and very practical for use in teaching chemical equations and is designed to facilitate students critical thinking skills.

Keywords: e-LKM, Problem Based Learning, Chemical equations, Liveworksheet, Critical Thinking Skills

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e*-LKM Persamaan Reaksi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Liveworksheet* serta mengetahui validitas dan praktikalitasnya. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4D yang dibatasi pada tahap *Define, Design,* dan *Develop*. Validasi produk dilakukan oleh lima orang dosen kimia FMIPA UNP, sedangkan uji praktikalitas melibatkan dua orang guru orang kimia, dan satu kelas murid X.4 TKI SMK SMTI Padang. Data dikumpulkan melalui lembar validasi ahli dan angket praktikalitas guru dan murid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-LKM memperoleh nilai validitas rata-rata sebesar 0,89 dengan kategori valid mencakup aspek kelayakan isi, penyajian, indikator keterampilan berpikir kritis, kebahasaan dan kegrafikaan. Hasil praktikalitas berdasarkan respons guru sebesar 96,20% dan respons murid sebesar 89,73% keduanya dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian, e-LKM yang dikembangkan dinyatakan valid dan sangat

praktis untuk digunakan dalam pembelajaran persamaan reaksi serta dirancang untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis murid.

Kata Kunci: e-LKM, *Problem Based Learning*, Persamaan Reaksi, *Liveworksheet*, Keterampilan Berpikir Kritis

A. Pendahuluan

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran abad ke-21. Dalam pembelajaran kimia, keterampilan berpikir kritis diperlukan agar murid mampu memahami konsep, menganalisis informasi, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Salah satu materi kimia yang membutuhkan kemampuan tersebut adalah persamaan reaksi kimia.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan di SMK SMTI Padang, ditemukan sebanyak 59,6% murid masih mengalami kesulitan dalam memahami materi persamaan reaksi. Selain itu sebanyak 69,1% murid menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan masih didominasi oleh teks sehingga kurang menarik dan menimbulkan rasa bosan dalam pembelajaran. Selain itu, kegiatan pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) juga belum secara khusus mengintegrasikan indikator keterampilan berpikir kritis ke dalam aktivitas pembelajaran. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya bahan ajar yang lebih interaktif dan mampu memfasilitasi keterampilan berpikir kritis murid.

Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan adalah Lembar Kerja Murid Elektronik (*e*-LKM) berbasis PBL berbantuan *Liveworksheet*. Model PBL mengarahkan murid untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah melalui lima tahapan pembelajaran (Arends, 2012). Tahapan tersebut diintegrasikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis menurut (Ennis, 2011), sehingga aktivitas pembelajaran dalam *e*-LKM tidak hanya berorientasi pada pemahaman materi, tetapi juga melatih murid dalam memberikan penjelasan, mempertimbangkan alasan, dan menarik kesimpulan. Penggunaan *Liveworksheet* juga mendukung penyajian lembar kerja secara interaktif dengan memanfaatkan berbagai unsur multimedia (Satrianawati dkk., 2023). Penelitian menurut (Ramdani dkk.,

2022) juga menunjukkan bahwa penggunaan *Liveworksheet* dalam model PBL dapat mendukung keaktifan dan keterlibatan murid dalam pembelajaran. Penelitian pengembangan *e*-LKM berbasis PBL sebelumnya telah dilakukan oleh (Phitantyos & Aini, 2025) yang menghasilkan produk yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan sangat praktis. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Apmiyanti & Yerimadesi, 2024) juga memperoleh kriteria valid dan praktis. Berdasarkan temuan tersebut, pengembangan *e*-LKM berbasis PBL dengan mengintegrasikan indikator keterampilan berpikir kritis pada materi persamaan reaksi masih perlu dilakukan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e*-LKM persamaan reaksi berbasis PBL berbantuan *Liveworksheet* serta mengetahui tingkat validitas dan praktikalitasnya untuk memfasiltasi pengembangan keterampilan berpikir kritis murid SMK SMTI Padang.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan *e*-LKM Persamaan Reaksi berbasis *Problem Based Learning* berbantuan *Liveworksheet* untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis murid. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D yang dikembangkan oleh (Thiagarajan dkk., 1974), meliputi empat tahapan, yaitu *Define* (pendefisinian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Namun, penelitian ini dibatasi sampai tahap *Develop* karena keterbatasan waktu.

Tahap *Define* dilakukan untuk menganalisis kebutuhan dan permasalahan pembelajaran melalui analisis ujung depan, analisis murid, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahap *Design* merupakan tahap perancangan *e*-LKM yang meliputi penyusunan format, pemilihan media, serta rancangan awal produk. Selanjutnya, tahap *Develop* dilakukan uji validitas oleh ahli, revisi produk berdasarkan saran validator, dan uji praktikalitas untuk mengetahui

kepraktisan penggunaan *e*-LKM. Subjek penelitian terdiri atas lima orang validator dosen, dua guru kimia, serta murid kelas X.4 TKI Fase E SMK SMTI Padang yang berjumlah 30 orang. Instrumen penelitian meliputi (1) lembar wawancara, (2) lembar validasi ahli, (3) angket respons guru dan murid untuk uji praktikalitas. Analisis data validitas menggunakan indeks Aiken's V, sedangkan data praktikalitas dianalisis menggunakan teknik persentase dengan kriteria sangat praktis (86%-100%), praktis (76%-85%), cukup praktis (60%-75%), kurang praktis (55%-59%) dan tidak praktis (≤54%).

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan (Huruf 12 dan Ditebalkan)

Hasil

1. Hasil Penelitian Tahap *Define*

Pada tahap ini, dilakukan analisis awal untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa masih terdapat murid yang mengalami kesulitan dalam memahami materi persamaan reaksi serta membutuhkan bahan ajar yang lebih menarik dan interaktif.

2. Hasil Penelitian Tahap *Design*

Pada tahap *Design*, dirancang *e*-LKM yang disusun berdasarkan sintaks PBL dan diintegrasikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis. Penyusunan *e*-LKM memanfaatkan *Microsoft Word* untuk mengatur isi dan format penulisan, *Canva* untuk merancang tampilan, serta *Liveworksheet* untuk menyajikan lembar kerja bentuk elektronik yang interaktif. *e*-LKM dirancang untuk dua kali pertemuan, yakni (1) menuliskan persamaan reaksi dan (2) menyetarakan koefisien dalam reaksi kimia.

3. Hasil Penelitian Tahap *Develop*

Pada tahap ini, dilakukan uji validitas oleh lima orang dosen kimia FMIPA UNP. Penilaian mencakup lima aspek yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, indikator keterampilan berpikir kritis, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikaan. Data hasil validasi dianalisis menggunakan rumus Aiken's V untuk mengetahui tingkat validasi *e*-LKM yang dikembangkan. Hasil analisis validitas e-LKM Persamaan Reaksi berbasis PBL berbantuan Liveworksheet untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Hasil Analisis Data Validitas *e*-LKM

No.	Aspek Penilaian	Nilai V	Kategori
1.	Kelayakan Isi	0,90	Valid
2.	Kelayakan Penyajian	0,89	Valid
3.	Indikator keterampilan berpikir kritis	0,88	Valid
4.	Kelayakan Bahasa	0,86	Valid
5.	Kelayakan Kegrafikaan	0,91	Valid
	Rata-rata	0,89	Valid

Berdasarkan Tabel 1, hasil validasi e-LKM memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,89 dengan kategori valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e*-LKM yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas dari segi isi, penyajian, integrasi indikator keterampilan berpikir kritis, Bahasa dan kegrafikaan. Selanjutnya, perbaikan *e*-LKM berdasarkan saran dan masukan validator meliputi penghapusan menu pilihan lembar kerja kelompok dan individu, penyempurnaan penyajian orientasi masalah, penambahan arahan untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah, penyesuaian aktivitas dengan indikator keterampilan berpikir kritis Ennis, serta perbaikan penyajian asesmen. sebelum dilakukan uji praktikalitas.

Setelah dilakukan perbaikan, dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas. Uji praktikalitas dilakukan di SMK SMTI Padang dengan melibatkan dua orang guru kimia dan 30 orang murid kelas X.4 TKI. Penilaian yang dilakukan melalui angket respons guru dan murid yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, daya tarik, efisiensi waktu, dan manfaat *e*-LKM dalam pembelajaran. Hasil uji praktikalitas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisis Data Praktikalitas *e*-LKM oleh Guru dan Murid

No.	Aspek Penilaian	Nilai P Guru	Kategori
1.	Kemudahan penggunaan	95%	Sangat praktis
2.	Efisiensi waktu pembelajaran	90%	Sangat praktis
3.	Indikator keterampilan berpikir kritis	96%	Sangat praktis
4.	Daya tarik	100%	Sangat praktis
5.	Manfaat	100%	Sangat praktis
	Rata-rata	96,20%	Sangat praktis

No.	Aspek Penilaian	Nilai P Murid	Kategori
1.	Kemudahan penggunaan	90%	Sangat praktis
2.	Daya tarik	88%	Sangat praktis
3.	Efisiensi waktu pembelajaran	87%	Sangat praktis
4.	Manfaat	91%	Sangat praktis
	Rata-rata	89,73%	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa e-LKM memperoleh persentase sebesar

96,20% berdasarkan respons guru dan 89,73% berdasarkan respons murid, dengan kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e*-LKM Persamaan Reaksi berbasis PBL berbantuan *Liveworksheet* praktis digunakan dalam proses pembelajaran, baik ditinjau dari respons guru maupun murid.

Pembahasan

Implementasi sintaks *Problem Based Learning* dalam e-LKM dirancang melalui lima tahapan yang saling berkaitan. Pada tahap orientasi murid pada masalah, murid diberikan permasalahan kontekstual sebagai stimulus untuk memahami permasalahan terkait persamaan reaksi. Selanjutnya, pada tahap mengorganisasikan murid untuk belajar, murid berdiskusi dalam kelompok untuk mengidentifikasi informasi yang diketahui dan merencanakan penyelesaian masalah. Pada tahap membimbing penyelidikan, murid diarahkan untuk mengamati video, membaca referensi, mengumpulkan informasi, dan menjawab pertanyaan dalam e-LKM. Kemudian tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya memberikan kesempatan kepada murid untuk menyusun serta mempresentasikan hasil diskusi disertai tanggapan, kritik, dan saran dari kelompok lain. Sementara itu, pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, murid meninjau kembali ketepatan jawaban, memperbaiki kekeliruan dan menyusun kesimpulan.

Hasil validasi menunjukkan bahwa *e*-LKM Persamaan Reaksi berbasis PBL berbantuan *Liveworksheet* memperoleh nilai rata-rata V sebesar 0,89 dengan kategori valid. Penilaian mencakup lima aspek yaitu, kelayakan isi sebesar 0,90, kelayakan penyajian sebesar 0,89, indikator keterampilan berpikir kritis sebesr 0,88, kelayakan bahasa sebesar 0,86 dan kelayakan kegrafikaan sebesar 0,91. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e*-LKM telah memenuhi kriteria valid dari seluruh aspek yang dinilai.

Ditinjau dari aspek kelayakan isi dan penyajian, e-LKM telah disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran serta memiliki urutan aktivitas yang sistematis sesuai sintaks PBL. Hal ini sejalan dengan (Prastowo, 2011) yang menjelaskan bahwa LKM merupakan bahan ajar yang disusun untuk membantu murid melaksanakan kegiatan pembelajaran secara

terarah. Penyusunan aktivitas secara sistematis juga didukung oleh penelitian (Novita & Selaras, 2023), yang menghasilkan LKM dengan kategori sangat valid.

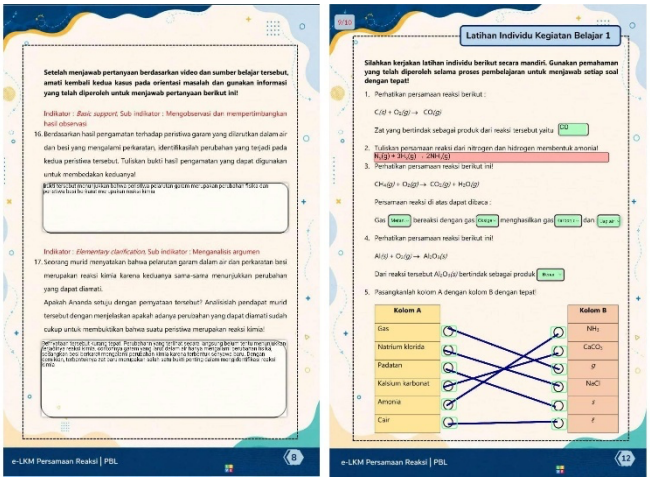
Selain itu, indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis diintegrasikan ke dalam kegiatan pembelajaran pada tahapan PBL yang relevan dan bagian asesmen. Integrasi tersebut memberikan kesempatan kepada murid untuk mencermati permasalahan, mempertimbangkan informasi dan alas an, serta menarik kesimpulan dalam menyelesaikan permasalahan persamaan reaksi. Hal ini sejalan dengan temuan (Putri, 2024) yang menyatakan *e*-LKM yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa e-LKM memperoleh persentase sebesar 96,20% berdasarkan respons guru dan 89,73% berdasarkan respons murid, keduanya termasuk kategori sangat praktis. Hasil ini menunjukkan bahwa e-LKM dapat digunakan dengan baik dalam proses pembelajaran berdasarkan penilaian guru dan murid.

Kepraktisan e-LKM didukung oleh petunjuk penggunaan yang mudah dipahami, tampilan yang menarik, serta fitur interaktif pada Liveworksheet yang memudahkan murid mengakses dan mengerjakan kegiatan pembelajaran. Selain itu, penyajian aktivitas berdasarkan sintaks PBL secara sistematis membantu guru dan murid mengikuti alur pembelajaran sesuai dengan waktu yang tersedia. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Alqhorina & Effendi, 2024) yang menunjukkan bahwa LKM yang dikembangkan memperoleh nilai praktikalitas 92,8% dengan kategori sangat praktis. Kemudian penelitian oleh (Novita & Selaras, 2023) juga menunjukkan bahwa LKM yang dikembangkan memperoleh kategori sangat praktis berdasarkan respons guru dan murid.

Integrasi indikator keterampilan berpikir kritis dalam aktivitas dan asesmen juga memberikan kesempatan kepada murid untuk berlatih mengidentifikasi masalah, mempertimbangkan informasi, memberikan alasan dan menarik kesimpulan. Dengan demikian, e-LKM Persamaan Reaksi berbasis PBL berbantuan *Liveworksheet* dinilai

sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.



Gambar 1 Hasil e-LKM murid

Berdasarkan hasil uji validitas dan uji praktikalitas, e-LKM Persamaan Reaksi berbasis *Problem Based Learning* berbantuan *Liveworksheet* telah memenuhi kriteria valid dan sangat praktis. Pengintegrasian sintaks PBL dengan indikator keterampilan berpikir kritis Ennis menjadi karakteristik produk yang dikembangkan. Oleh karena itu, e-LKM ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan ajar elektronik untuk mendukung pembelajaran kimia, khususnya pada materi persamaan reaksi, sekaligus memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis murid.

E. Kesimpulan

Pengembangan e-LKM Persamaan Reaksi berbasis Problem Based Learning berbantuan Liveworksheet untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis murid SMK SMTI Padang telah berhasil dilakukan menggunakan model pengembangan 4D. Hasil validasi dan uji praktikalitas menunjukkan bahwa e-LKM yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Pengembangan ini memberikan alternatif bahan ajar elektronik interaktif yang memuat sintaks PBL dan mengintegrasikan indikator keterampilan berpikir kritis untuk memfasilitasi murid dalam proses pembelajaran. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan pengujian lebih lanjutt terhadap e-LKM yang dihasilkan pada variable lain guna menyempurnakan pengembangan e-LKM dan diharapkan dapat memperhatikan alokasi waktu penelitian agar memperoleh hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Alqhorina, V., & Effendi. (2024). Praktikalitas LKPD Makromolekul Berbasis Etnosains Terintegrasi STEAM pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*, *9*(2), 29–35.

Apmiyanti, T., & Yerimadesi. (2024). Validitas dan Praktikalitas E-LKM Interaktif berbasis Guided Discovery Learning Berbantuan Liveworksheet pada Materi Hidrokarbon untuk Fase F SMA. *Science: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, *4*(4), 431–438.

Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach (9th ed)*. McGraw-Hill.

Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking : An Outline of Critical Thinking Dispositions*.

Novita, H., & Selaras, G. H. (2023). Validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing. *Journal On Teacher Education*, *4*(3), 251–263.

Phitantyos, S., & Aini, S. (2025). Pengembangan E-LKPD Materi Reaksi Redoks Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Fase E SMK. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *8*(3). https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7273

Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.

Putri, R. (2024). Pengembangan e-LKPD berbasis PBL untuk Membelajarkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Riset Pembelajaran Kimia*, *9*(2), 64–72.

Ramdani, Muslimin, N. A., & Husein, H. (2022). Pengaruh Liveworksheet Dalam Model PBL Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN 3 BARRU: Studi Pada Materi Pokok Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, *2*(3), 243–251. https://doi.org/10.51878/edutech.v2i3.1471

Satrianawati, Indriani, F., & Rofiah, N. H. (2023). *Pembelajaran Terpadu*. UAD Press.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children : a Sourcebook*. Indiana University.