

Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Rizqy Amaliah Ardhani^{1*}, Muhammad Rusdi², Yusnidar³

^{1,2,3}Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi

Jl. Jambi – Muara Bulian No.KM. 15, Mendalo Darat, Kec. Jambi Luar Kota, Kab. Muaro Jambi, Jambi

E-mail: rizqyamaliahardh15@gmail.com

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.447>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 04 April 2025

Accepted: 14 April 2025

Published: 21 April 2025

Kata Kunci: e-LKPD, Problem Based Learning, Liveworksheet, larutan Elektrolit dan Non Elektrolit, Kemampuan Berpikir Kritis.

Keywords: E-LKPD, Problem Based Learning, Liveworksheet, Electrolyte and Non-Electrolyte Solutions, Critical Thinking Skills.



ABSTRACT

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui proses pengembangan, kelayakan ahli media dan ahli materi, penilaian guru, dan respon peserta didik terhadap lembar kerja peserta didik elektronik (e-LKPD) berbasis Problem Based Learning pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit berorientasi kemampuan berpikir kritis peserta didik yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Develepoment (R&D) dengan model pengembangan Lee & Owens (2004) yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Instrumen yang digunakan berupa lembar wawancara dan angket. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data kualitatif, dan data kuantitatif. Hasil dari penelitian ini bahwa e-LKPD berbasis Problem Based Learning memperoleh kelayakan dari validasi ahli media dan ahli materi dengan persentase 97% dan 89,4%. Memperoleh penilaian oleh guru sebesar 91,4% dan respon peserta didik terhadap media e-LKPD dengan persentase sebesar 93,4%. Berdasarkan hasil penelitian pengembangan e-LKPD berbasis Problem Based Learning pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit berorientasi kemampuan berpikir kritis peserta didik media ini layak digunakan sebagai media pembelajaran pada pembelajaran kimia.

The purpose of this research is to determine the development process, feasibility by media and material experts, teacher assessment, and student responses to the electronic student worksheets (e-LKPD) based on Problem Based Learning on electrolyte and non-electrolyte solution materials oriented towards students' critical thinking skills that have been developed. The research method used is Research and Development (R&D) with the Lee & Owens (2004) development model, which consists of 5 stages: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The instruments used were interview sheets and questionnaires. The data analysis techniques used are qualitative data analysis and quantitative data analysis. The results of this study indicate that the Problem Based Learning-based e-LKPD received feasibility validation from media experts and material experts with percentages of 97% and 89.4%, respectively. Received a rating from teachers of 91.4% and student responses to the e-LKPD media with a percentage of 93.4%. Based on the research results of the development of e-LKPD based on Problem Based Learning on electrolyte and non-electrolyte solution materials oriented towards students' critical thinking skills, this media is suitable for use as a learning medium in chemistry education.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



How to Cite: Ardhani, et al (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik, 3 (4) 518-531. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.447>

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia saat ini bersesuaian dengan kebutuhan karakteristik peserta didik Abad 21 dan Era Revolusi Industri 4.0. Pengetahuan dan ketrampilan menjadi sebuah kebutuhan untuk meningkatkan sumber daya manusia seiring dengan perkembangan zaman (Ilomäki et al., 2016). Dalam meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia, pemerintah berupaya untuk mengintegrasikan ilmu pengetahuan yang paling baru dalam proses belajar mengajar di sekolah. Kurikulum merdeka mengharapkan peserta didik mampu menghadapi kompleksitas dunia kerja di masa depan melalui kecakapan dan kepribadian yang dimiliki (Azhari et al., 2024).

Menurut UU Sisdiknas No. 20 Tahun 2003, kurikulum merupakan seperangkat rencana pengaturan terhadap tujuan, isi, dan bahan pembelajaran. Melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2021, pemerintah meluncurkan kurikulum protipe yang disempurnakan menjadi kurikulum merdeka pada tahun 2022 untuk menunjang ketrampilan Abad 21 (Hutabarat et al., 2022). Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan, kurikulum merdeka merupakan suatu kurikulum pembelajaran yang berkaitan dengan kebebasan para peserta didik dalam memilih mata pelajaran yang mereka inginkan sesuai dengan bakat dan minat yang dimiliki. Kebijakan Merdeka Belajar ini menjadi jawaban atas tuntutan permasalahan yang terjadi karena perkembangan zaman. Kurikulum Merdeka memberikan kebebasan atau “Merdeka Belajar” dalam pelaksanaan pembelajaran. Diharapkan mampu memberikan pembelajaran yang bermakna kepada peserta didik melalui berbagai kegiatan untuk pembelajaran yang lebih efektif (Krisnawati et al., 2024).

Pembelajaran kimia dalam kurikulum merdeka memiliki kepentingan yang berkontribusi pada pengembangan kompetensi peserta didik secara menyeluruh. Sebagai salah satu disiplin ilmu dasar, kimia berperan penting dalam memahami fenomena alam dan pengembangan teknologi (Atkins, P. dan Jones, 2005). Ilmu kimia adalah cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari sifat, komposisi, struktur, dan perubahan materi. Pembelajaran kimia merupakan pembelajaran yang memerlukan pemahaman konsep sehingga dalam proses pembelajaran perlu diaplikasiannya secara nyata dan ilmiah (Pramesti et al., 2017). Pembelajaran kimia ditingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki tantangan yang cukup signifikan. Hal ini diperkuat dari studi pendahuluan melalui wawancara dengan salah satu guru kimia di SMA N 6 Muaro Jambi bahwa sekolah sudah menerapkan kurikulum merdeka dan KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran) sebesar 69. Guru menyatakan mata pelajaran kimia masih dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik kelas XII. Dengan data yang diperoleh menunjukkan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP) mata pelajaran kimia hanya mencapai rata-rata (40%). Kesulitan yang dihadapi peserta didik karena konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak dan kompleks memerlukan pemahaman konsep dasar yang mendalam, serta kurang maksimalnya peserta didik dalam pembelajaran.

Melalui penyebaran angket kebutuhan dan karakteristik peserta didik di kelas XII-3 SMA N 6 Muaro Jambi dengan responden 30 orang peserta didik diketahui bahwasanya minat belajar peserta didik terhadap mata pelajaran kimia, terutama pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit secara umum juga masih rendah. Materi larutan elektrolit dan non elektrolit dianggap sulit oleh peserta didik pada bagian tertentu yakni dalam memahami bagaimana fenomena terjadinya arus listrik dalam sebuah larutan (Priliyanti, et.al., 2021). Pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, peserta didik diharapkan dapat menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik, dan melakukan percobaan sederhana untuk membedakan daya hantar listrik sebagai larutan.

Dalam pembelajaran kimia, kemampuan berpikir kritis sangat penting, mengingat disiplin ilmu ini yang melibatkan konsep-konsep kompleks dan penerapan prinsip-prinsip ilmiah dalam pemecahan masalah yang nyata. Upaya yang dapat dilakukan oleh guru pada era revolusi industry 4.0 adalah menyiapkan peserta didik agar mampu berkompetisi pada era tersebut dengan mengarahkan peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir kritis atau *critical thinking* (Rahmadansah et al., 2022). Berpikir kritis meliputi komponen ketrampilan-ketrampilan menganalisis argument, menarik kesimpulan menggunakan penalaran yang bersifat induktif atau deduktif, penilaian atau evaluasi, dan membuat keputusan atau memecahkan masalah (Emily, 2011).

Penggunaan bermacam-macam media ajar menjadi kebiasaan yang akan mempermudah dalam mengembangkan kualitas yang diharapkan. Media ajar memiliki peranan sebagai pemberi informasi yang dibutuhkan oleh guru dan peserta didik. Sudah saatnya sekarang setiap guru untuk membuat media ajar (seperti LKPD) bagi peserta didiknya (Asnawir dan Usman, M.B., 2002). LKPD berisi tugas yang

harus dikerjakan oleh peserta didik untuk mendorong mereka mengkonstruksi pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya (Utami, 2020). Inovasi dari LKPD ialah guru dapat merancang media e-LKPD yang lebih dekat dengan perkembangan Information and Communication Technology (ICT).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah pada pasal 13 ayat (13) menganjurkan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran. Salah satu inovasi dalam pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi adalah penggunaan e-LKPD. Melalui platform elektronik, e-LKPD membuat guru menjadi mudah dalam menyampaikan kemajuan peserta didik dan memberikan umpan balik yang lebih cepat dan efisien. Sehingga peserta didik dapat belajar dengan kecepatan gaya belajar yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Personalisasi dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dan meningkatkan motivasi hasil belajar mereka secara signifikan (Hwang et al., 2015).

Media e-LKPD memuat informasi digital berupa teks maupun gambar yang dapat dibaca melalui handphone, smartphone, laptop, komputer ataupun alat komunikasi elektronik lainnya. Pembuatan e-LKPD membutuhkan aplikasi pendukung salah satunya menggunakan aplikasi *live worksheet*. *Live Worksheet* merupakan software yang mengonversi materi dan soal agar lebih interaktif dengan berbagai macam jenis aktivitas seperti *drag and drop*, *matching*, *multiple choice* yang dapat ditambahkan dengan gambar, video, animasi, dan ilustrasi yang menarik. Hasil outputnya berupa file html, exe ataupun zip yang dapat dioperasikan melalui handphone ataupun laptop (Ariyansah et al., 2021).

Keberhasilan penggunaan e-LKPD pada proses pembelajaran akan dapat lebih mudai dicapai oleh guru jika dalam penyusunan materinya menggunakan model pembelajaran aktif. Model pembelajaran aktif tersebut salah satunya adalah *Problem Based Learning* (Monica, et, al., 2023). Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Peserta didik dihadapkan pada masalah yang konkret dan relevan untuk belajar tentang bagaimana mereka terampil memecahkan masalah dan berpikir kritis dalam memperoleh pengetahuan dan konsep esensial dari materi pelajaran (Munawaroh et al., 2014).

Dengan menggunakan *Problem Based Learning* dalam e-LKPD, pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menantang, memungkinkan peserta didik untuk melihat relevansi materi yang mereka pelajari dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik belajar untuk berpikir secara kritis dan reflektif, mengevaluasi proses belajar mereka sendiri, dan mengembangkan kemampuan untuk membuat keputusan berdasarkan bukti dan analisis yang logis. Hal ini menjadikan sintaks PBL efektif dalam membantu peserta didik menguasai materi larutan elektrolit dan non elektrolit sambil mengasah kemampuan berpikir kritis mereka (Ramdoniati, 2019). Menurut Arends (2008), e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* memuat uraian kegiatan belajar yang langkah-langkahnya disesuaikan dengan sintaks pembelajaran *Problem Based Learning* meliputi; (1) mengorientasi peserta didik pada masalah, (2) mengorganisasi peserta didik untuk meneliti, (3) membantu peserta didik untuk investigasi mandiri dan secara kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil observasi melalui wawancara dengan salah satu guru kimia dan penyebaran angket kebutuhan peserta didik di kelas XII-3 SMA N 6 Muaro Jambi materi larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kimia merupakan topik yang masih dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik, materi ini dapat dieksplorasi menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Dimana peserta didik diajak untuk menganalisis sebuah permasalahan melalui bagaimana fenomena terjadinya arus listrik dalam sebuah larutan, perbedaan sifat larutan elektrolit dan non elektrolit serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga peserta didik dapat bekerja sama dalam kelompok untuk menganalisis suatu kasus atau melakukan eksperimen sederhana yang melibatkan larutan elektrolit dan non elektrolit (Topping & Trickey, 2007).

Selanjutnya, guru juga mengatakan dalam proses pembelajaran di kelas, biasanya menggunakan bahan ajar berupa LKS, buku paket, dan *power point*. Beliau juga telah memperkenalkan atau menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada saat proses pembelajaran tergantung situasi dan kondisi yang terjadi di dalam kelas. Diperkuat dengan hasil angket kebutuhan peserta didik, sebesar (93,3%) peserta didik lebih memilih jika pembelajaran kimia menggunakan media pembelajaran elektronik yang didalamnya disertai gambar, animasi, video dan sebagainya untuk lebih memudahkan mereka memahami materi pembelajaran. Peserta didik mengungkapkan bahwa menggunakan berbagai

macam media pembelajaran seperti e-LKPD menjadikan belajar lebih menyenangkan. Hal ini didukung juga dengan hasil analisis teknologi pendidikan di sekolah memiliki sarana dan prasana seperti laptop, dan komputer serta jaringan internet yang memadai dalam mendukung pembelajaran di sekolah. Sebesar (93,3%) peserta didik memiliki smartphone dan menggunakan jaringan internet untuk kebutuhan belajar. Diperoleh juga sebanyak 100% atau hampir seluruh peserta didik mengatakan perlu dikembangkan media pembelajaran dalam pembelajaran kimia yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja agar memudahkan peserta didik memahami materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

Proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran e-LKPD harus diperhatikan keefektifannya. Untuk memastikan dalam pembuatan e-LKPD dilakukan dengan langkah-langkah yang terstruktur dan sistematis. Penggunaan model pengembangan oleh Lee & Owens (2004) meliputi 5 tahapan, yakni: (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) dapat digunakan dalam pengembangan e-LKPD karena didasarkan pada langkah-langkah pengembangan yang dirancang secara khusus untuk pembelajaran berbasis multimedia dan memiliki kerangka dasar yang mudah digunakan, jelas, dan luas.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, pentingnya pengembangan media pembelajaran yang dapat mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik, melalui pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit menjadi sangat relevan. Hal ini diharapkan dapat berorientasi pada kemampuan berpikir kritis peserta didik, memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual serta mampu memenuhi kebutuhan pendidikan yang lebih baik dan memperbaiki kualitas pembelajaran sebelumnya.

Dengan demikian peneliti tertarik untuk melakukan penelitian Pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.

Berisi latar belakang, rasional, dan atau urgensi penelitian. Referensi (pustaka atau penelitian relevan), perlu dicantumkan dalam bagian ini, hubungannya dengan justifikasi urgensi penelitian, pemunculan permasalahan penelitian, alternatif solusi, dan solusi yang dipilih. Cara penulisan sumber dalam teks perlu menunjukkan secara jelas nama author dan sitasi sumber, yang berupa tahun terbit dan halaman tempat naskah berada. Sebagai contoh adalah: hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari 70% siswa tidak mampu mengenali permasalahan otentik.... (Retnawati, 2014, p.6).

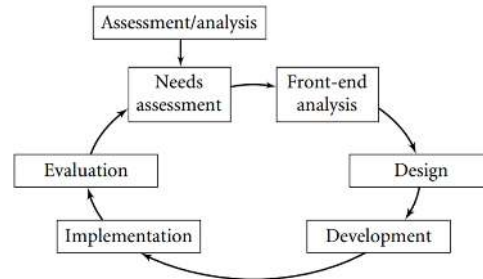
Derajat kemutakhiran bahan yang diacu dengan melihat proporsi 10 tahun terakhir dan mengacu pustaka primer. Permasalahan dan tujuan, serta kegunaan penelitian ditulis secara naratif dalam paragraf-paragraf, tidak perlu diberi subjudul khusus. Demikian pula definisi operasional, apabila dirasa perlu, juga ditulis naratif.

Pendahuluan ditulis dengan TNR-11 tegak, dengan spasi 1. Tiap paragraf diawali kata yang menjorok ke dalam 5 digit, atau sekitar 1 cm dari tepi kiri tiap kolom.

METODE

Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian pengembangan yang dilakukan yaitu menghasilkan suatu produk media pembelajaran berupa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

Metode yang dipilih dalam penelitian pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* adalah model pengembangan ADDIE yang dikembangkan atau dikemukakan oleh Lee & Owens 2004 (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Peneliti menggunakan model pengembangan Lee and Owens dikarenakan model ini dirancang secara khusus untuk pembelajaran berbasis multimedia. Sesuai dengan produk yang akan dikembangkan oleh peneliti berupa media pembelajaran e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Model pengembangan ini juga cocok digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran karena memiliki kerangka dasar yang mudah digunakan dan jelas serta telah digunakan secara luas dan menghasilkan produk yang baik. Penggunaan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Lee & Owens 2004 didasarkan pada langkah-langkah pengembangan yang sesuai dengan kebutuhan media pembelajaran yang akan dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Langkah- langkah Model Lee & Owens (2004)

Prosedur pengembangan yang dilakukan sesuai dengan langkah-langkah model pengembangan Lee and Owens (2004). Prosedur pengembangan pada penelitian ini mencakup lima tahap yaitu:

Analisis (Analysis)

Tahap pertama dalam model pengembangan Lee & Owens (2004) yaitu analisis. Tahap analisis dibutuhkan untuk menetapkan dasar pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik yang dikembangkan. Peneliti melakukan analisis kebutuhan melalui observasi kurikulum dan media pembelajaran yang digunakan di SMA Negeri 6 Muaro Jambi. Analisis dilaksanakan melalui penyebaran angket peserta didik dan wawancara guru kimia yang berguna untuk mengumpulkan data terkait permasalahan yang dihadapi oleh guru dan peserta didik kelas XII-3. Data yang diperoleh ditinjau dari aspek kebutuhan dan karakteristik peserta didik, tujuan, materi, dan teknologi pendidikan. Selanjutnya dilakukan analisis materi untuk menentukan materi yang akan dijabarkan ke dalam e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* berdasarkan silabus mata pelajaran larutan elektrolit dan non elektrolit.

Analisis Kebutuhan dan Karakteristik Peserta Didik

Analisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik dilakukan bertujuan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terkait sumber belajar, dan masalah atau hambatan saat proses pembelajaran kimia, khususnya materi larutan elektrolit dan non elektrolit di SMA N 6 Muaro Jambi, serta untuk mengetahui tingkat kemampuan awal peserta didik sebagai syarat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Analisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik dilaksanakan dengan menyebarkan angket yang diisi langsung oleh peserta didik dan lembar wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran kimia. Hasil dari analisis tersebut menjadi acuan dalam pembuatan produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

Analisis Tujuan Pembelajaran

Proses analisis ini melibatkan identifikasi kebutuhan pembelajaran, tujuan pembelajaran yang harus dicapai, serta relevansi materi dengan konteks kehidupan nyata. Dalam pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* ini harus sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) yang akan dicapai oleh peserta didik. Capaian pembelajaran diarahkan pada pemahaman konsep larutan elektrolit dan non elektrolit, kemampuan menganalisis sifat-sifat larutan berdasarkan eksperimen, serta penerapan konsep dalam pemecahan masalah. Dengan pendekatan *problem based learning*, peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, melakukan investigasi, dan menarik kesimpulan yang relevan.

Tujuan pembelajaran mencakup ketrampilan berpikir kritis, seperti kemampuan menganalisis data, mengevaluasi informasi, dan menyelesaikan masalah secara mandiri. Selain itu, pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran melalui eksplorasi dan diskusi kelompok.

Analisis Materi

Pada tahap analisis konsep ini adalah mengidentifikasi, merinci konsep-konsep yang harus dipelajari dan menyusun secara sistematis materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Hasil dari analisis konsep materi ini disajikan dalam bentuk peta konsep.

Analisis Fasilitas Teknologi di Sekolah

Pada tahap analisis ini adalah mengidentifikasi berbagai fasilitas teknologi di SMAN 6 Muaro Jambi untuk menunjang proses pembelajaran menggunakan e-LKPD. Perlu diketahui sarana dan prasarana yang tersedia di sekolah seperti smartphone, laptop, komputer, dan sebagainya. Analisis ini dilakukan juga untuk mengetahui dukungan dari pihak sekolah dalam memberikan kemudahan peserta didik memperoleh informasi menggunakan perangkat elektronik dan jaringan internet.

Pengembangan (Development)

Tahap ketiga dalam model pengembangan Lee and Owens yaitu pengembangan. Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan media Pembelajaran e-LKPD yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Jika telah dalam bentuk produk jadi, maka selanjutnya dilakukan validasi oleh validator ahli media dan validator ahli materi dari salah satu dosen pendidikan kimia Universitas Jambi yang diikuti dengan revisi sebagai evaluasi dan perbaikan terhadap e-LKPD yang sedang dikembangkan agar dapat meningkatkan kualitas kelayakan produk e-LKPD.

Implementasi (Implementation)

Tahap keempat dalam model pengembangan ADDIE adalah *implementation*. Setelah e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* berbentuk produk yang telah dinyatakan layak digunakan oleh validator ahli materi dan validator ahli media, maka selanjutnya dilakukan penilaian oleh guru kimia dan untuk mengetahui respon peserta didik melalui penyebaran angket dengan uji coba satu-satu dan uji coba kelompok kecil. Uji coba produk ini bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik setelah menggunakan produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

Evaluasi (Evaluation)

Tahap terakhir yaitu evaluasi yang bertujuan untuk mengetahui respon dari pengguna terhadap e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Kemudian diperoleh data hasil penelitian pada tahap penilaian berupa data kualitatif dan data kuantitatif yang kemudian dianalisis agar diperoleh kesimpulan e-LKPD tersebut layak atau tidak layak digunakan untuk proses pembelajaran.

Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan oleh ahli media dan ahli materi untuk mengetahui tingkat kevalidan produk e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) berbasis *Problem Based Learning*. E-LKPD yang dikembangkan digunakan sebagai media pembelajaran bagi guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Uji coba dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai kualitas e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit untuk memperbaiki kualitas dan menyempurnakan e-LKPD. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam uji coba produk, yaitu: Desain uji coba, Subjek uji coba, dan Jenis data.

Desain Uji Coba

Uji coba produk dilakukan untuk menguji kelayakan media pembelajaran e-LKPD yang dikembangkan berdasarkan aspek materi, media, dan respon oleh pengguna. Untuk mengetahui tingkat kelayakan e-LKPD melalui validasi ahli, penilaian guru dan respon peserta didik.

Subjek Uji Coba

Subjek uji coba pada penelitian ini adalah guru dan peserta didik yang menjadi partisipan. Subjek uji coba pada penelitian ini adalah guru mata pelajaran kimia dan peserta didik kelas XII-3 SMAN 6 Muaro Jambi. Guru kimia SMA Negeri 6 Muaro Jambi menilai produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Peserta didik kelas XII-3 SMA Negeri 6 Muaro Jambi, melalui uji coba satu-satu sebanyak 3 peserta didik dan uji coba kelompok kecil sebanyak 10 peserta didik. Data yang diperoleh akan digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

Jenis Data

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini yakni data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari observasi dengan penyebaran angket kebutuhan dan karakteristik peserta didik, hasil wawancara dengan guru, lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, angket penilaian guru dan angket respon peserta didik yang berisi saran dan komentar sebagai perbaikan terhadap e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari skor lembar validasi ahli media, skor lembar validasi ahli materi, hasil skor penilaian oleh guru, dan hasil skor respon peserta didik terhadap e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini meliputi: lembar wawancara, lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket penilaian guru dan angket respon peserta didik.

Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh, maka kemudian data dianalisis terkait penilaian dari instrument analisis kebutuhan, instrumen validasi ahli media, instrumen validasi ahli materi, instrumen penilaian guru, dan instrumen angket respon peserta didik.

Analisis Instrumen Angket Kebutuhan dan Karakteristik Peserta Didik

Angket kebutuhan dan karakteristik peserta didik yang digunakan dalam bentuk angket terbuka yang diisi oleh peserta didik kelas XII-3 SMA Negeri 6 Muaro Jambi. Teknik analisis instrument kebutuhan dilakukan menggunakan *rating scale* dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ skor} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah total maksimum seluruh skor}} \times 100\% \quad (\text{Riduwan, 2015})$$

Angket Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

Data yang didapatkan dari hasil validasi ahli materi dan media kemudian dianalisis. Data yang didapatkan adalah berupa tanggapan, saran atau masukan yang diperoleh dari ahli media yang digunakan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan. Untuk data kuantitatif, penentuan klasifikasi validasi oleh ahli media didasarkan pada rerata skor jawaban, yaitu dengan rumus:

$$\text{Rerata Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Butir Soal}}$$

Data yang didapatkan dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan *skala likert*. Pada *skala Likert* untuk menentukan jarak interval antara jenjang sikap mulai dari tidak layak (TL) sampai sangat layak (SL) digunakan rumus:

$$\text{Jarak Interval (i)} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}}{\text{Jumlah kelas interval}}$$

Angket Penilaian Guru

Setelah produk divalidasi, selanjutnya dinilai oleh penilaian guru yaitu guru kimia kemudian hasil penilaian dianalisis yang didasarkan pada jumlah rerata skor jawaban, dengan rumus:

$$\text{Rerata Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Butir Soal}}$$

Data yang didapatkan dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan *skala likert*. Pada *skala Likert* untuk menentukan jarak interval antara jenjang sikap mulai dari tidak layak (TL) sampai sangat layak (SL) digunakan rumus:

$$\text{Jarak Interval (i)} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}}{\text{Jumlah kelas interval}}$$

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

Skala Nilai	Rerata Skor	Kriteria
5	>4,2 – 5,0	Sangat Layak (SL)
4	>3,4 – 4,2	Layak (L)
3	>2,6 – 3,4	Cukup Layak (CL)
2	>1,8 – 2,6	Kurang Layak (KL)
1	1,0 – 1,8	Tidak Layak (TL)

Widyoko (2012)

Angket Respon Peserta Didik

Menurut Riduwan (2015), untuk menentukan klasifikasi respons peserta didik digunakan persentase validitas dengan rumus:

$$K = \frac{\sum F}{N \times I \times R} 100\%$$

Dengan K merupakan Persentase nilai validitas, $\sum F$ merupakan Jumlah keseluruhan jawaban responden, N adalah Skor maksimal dalam angket, I merupakan Jumlah pertanyaan dalam anket dan R yaitu Jumlah responden.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Persentase Angket Respons Peserta didik

No	Persentase (%)	Kriteria
1.	0% – 20%	Sangat tidak baik (STB)
2.	21% – 40%	Tidak baik (TB)
3.	41% – 60%	Kurang baik (KB)
4.	61% – 80%	Baik (B)
5.	81% – 100%	Sangat baik (SB)

Widyoko (2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* dirancang dengan menggunakan model pengembangan Lee & Owens. Model pengembangan ini memiliki 5 tahapan yang diadaptasi dari kerangka ADDIE, meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Tahap awal dari model ini adalah analisis, meliputi analisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terkait sumber belajar, masalah atau hambatan saat proses pembelajaran kimia di SMA N 6 Muaro Jambi, dan untuk mengetahui tingkat kemampuan awal peserta didik sebagai syarat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hasil analisis wawancara guru diperoleh bahwasanya sekolah sudah menerapkan kurikulum merdeka. Berdasarkan hasil observasi diperoleh bahwa peserta didik memiliki KKTP (kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran) sebesar 69. Terkait media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas, biasanya guru menggunakan media ajar berupa LKS, buku paket, dan *power point*.

Selanjutnya, melalui penyebaran angket kebutuhan dan karakteristik peserta didik diperoleh sebesar 60% peserta didik menjawab bahwa pembelajaran kimia masih dianggap sulit dan materi larutan elektrolit dan non elektrolit termasuk materi yang sulit dipahami. Materi larutan elektrolit dan non elektrolit dianggap sulit oleh peserta didik pada bagian tertentu yakni dalam memahami dan menganalisis bagaimana fenomena terjadinya arus listrik dalam sebuah larutan. Selain itu, pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, peserta didik juga harus dapat menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik, dan melakukan percobaan sederhana untuk membedakan daya hantar listrik sebagai larutan.

Bahan ajar atau media pembelajaran elektronik perlu diterapkan untuk lebih memudahkan pemahaman peserta didik. Hal ini mendukung dari pernyataan guru terkait minat belajar peserta didik yang tidak seluruhnya tinggi. Guru menyatakan bahwa faktor-faktor penyebab tinggi atau rendahnya minat belajar peserta didik karena kurang maksimalnya peserta didik dalam proses pembelajaran. Sehingga diperlukan media pembelajaran elektronik untuk menarik minat belajar dan motivasi belajar peserta didik disisipkan juga dengan model pembelajaran aktif agar pembelajaran berjalan sistematis.

Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan peserta didik, sebesar 93,4% mereka sudah menggunakan *smartphone* dalam pembelajaran kimia. Selanjutnya sebesar 93,3% peserta didik tertarik untuk menggunakan media e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* melalui software *Liveworksheet* yang mengonversi materi dan soal agar lebih interaktif dengan berbagai macam jenis aktivitas seperti *drag and drop*, *matching*, *multiple choice* yang dapat ditambahkan dengan teks, gambar, video, animasi, dan ilustrasi yang menarik.

Hasil analisis kebutuhan peserta didik dan wawancara guru menunjukkan bahwa peneliti perlu mengembangkan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang mendapatkan respon positif dari guru dan dari hasil angket peserta didik sebesar 100% bahwasanya mereka mendukung menggunakan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Sehingga peneliti dapat melanjutkan pengembangan media e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* digunakan dalam pengembangan e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit karena pendekatan ini secara langsung mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik. PBL mendorong peserta didik untuk memecahkan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga mereka tidak

hanya memahami konsep tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks yang lebih luas. Dalam materi larutan elektrolit dan non elektrolit, peserta didik dihadapkan pada konsep-konsep kimia yang kompleks, seperti ionisasi dan konduktivitas yang membutuhkan analisis mendalam dan pemahaman kritis.

Lembar kerja peserta didik elektronik (e-LKPD) berbasis *Problem Based Learning*. Artinya, aktivitas pembelajaran dan penyajian materi larutan elektrolit dan non elektrolit di dalam e-LKPD mengikuti sintaks PBL. Sintaks PBL meliputi tahap orientasi masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, investigasi individu/kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisa dan mengevaluasi. Tahapan-tahapan ini memastikan peserta didik terlibat aktif dalam proses belajar, mulai dari memecahkan masalah dengan memberikan dua fenomena yang berhubungan dengan larutan elektrolit dan non elektrolit yang kemudian dianalisis dan menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Selanjutnya juga, peserta didik melakukan diskusi bersama kelompok dan melakukan percobaan uji daya hantar listrik agar dapat menjelaskan perbedaan antara larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan kemampuan menghantarkan arus listrik, dan membandingkan kekuatan larutan elektrolit dan non elektrolit dalam larutan berbeda.

Pada tahap perancangan, peneliti membuat desain media terlebih dahulu dalam bentuk *storyboard*. Dimana e-LKPD dibuat melalui software *Liveworksheet* yang mengonvensi materi dan soal-soal yang mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik agar lebih interaktif dengan berbagai macam jenis aktivitas seperti *drag and drop*, *matching*, *multiple choice* yang dapat ditambahkan dengan teks, gambar, video, animasi, dan ilustrasi yang menarik. Hasil dari rancangan didapatkan media e-LKPD yang disimpan dalam bentuk file html. Sebelum produk ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran kimia di kelas, media ini divalidasi terlebih dahulu oleh validator ahli media dan ahli materi serta dinilai oleh guru sebagai praktisi agar peneliti dapat melanjutkan ke tahap berikutnya.

Pada tahap pengembangan, media e-LKPD divalidasi oleh validator ahli media, adapun saran dan komentar dari validator ahli media yaitu kombinasi antara tulisan dan *background* tidak sesuai sehingga tulisan sulit dibaca oleh pengguna, peneliti melakukan perbaikan dengan mengganti warna tulisan atau *background* agar kontrasnya lebih baik dan tulisan lebih mudah dibaca. Pemilihan warna yang kontras serta penggunaan font yang jelas dan mudah dibaca sangat membantu dalam meningkatkan keterbacaan. Saran berikutnya adalah gradasi *background* yang digunakan kurang sesuai sehingga mengganggu fokus pengguna terhadap konten. Perbaikan dilakukan dengan mengganti gradasi warna yang lebih lembut dan sesuai dengan tema keseluruhan media. Penggunaan warna yang tidak mencolok dan harmonis dengan elemen-elemen lain dapat meningkatkan kenyamanan visual. Melalui perbaikan yang telah dilakukan setelah validasi media tahap pertama, diperoleh data hasil validasi media tahap kedua dengan total skor sebesar 68 dan rerata skor adalah 4,85 berada pada interval >4,2-5,0 kategori sangat layak. Saran dan komentar yang diberikan oleh validator ahli media pada tahap pertama telah dilakukan revisi. Artinya, e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* layak diujicobakan dengan revisi.

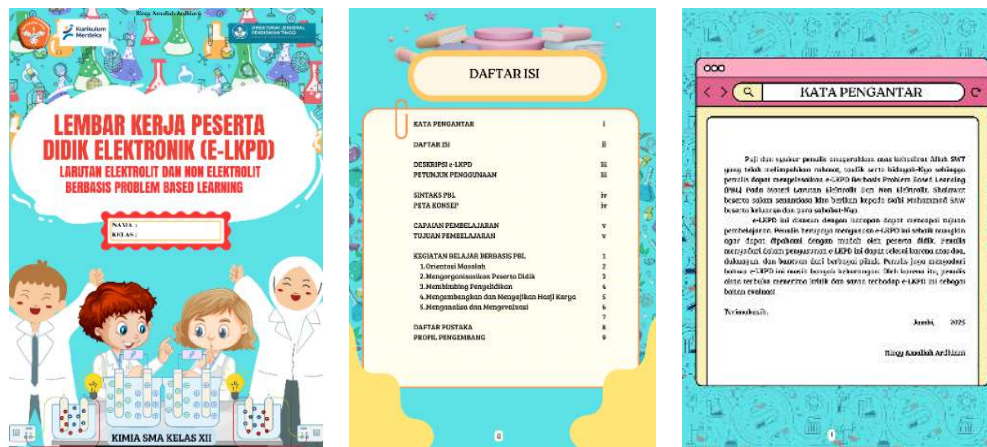
Selanjutnya media e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* divalidasi oleh validator ahli materi. Diberikan saran dan komentar oleh validator ahli materi karena ditemukan beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki agar materi yang disajikan menjadi lebih efektif dan sesuai dengan standar pembelajaran. Capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) belum disesuaikan dengan ketrampilan atau kompetensi minimal berdasarkan level *taksonomi bloom*. Peneliti menyusun kembali CP dan TP dengan mengacu pada level taksonomi bloom yang mencakup enam tingkatan ketrampilan.

Materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang disajikan dalam e-LKPD mengikuti sintaks PBL perlu diberikan permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Peneliti menambahkan permasalahan nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik, dalam penyajian materi seperti contoh kasus menangkap ikan dengan alat setrum dan tangan yang basah menyentuh listrik membuat tubuh tersengat aliran listrik. Dua kasus ini memiliki hubungan saling terkait dengan sifat zat dalam menghantarkan listrik. Hal ini dapat membantu peserta didik memahami konsep materi dengan lebih baik dan melalui aplikasi praktis. Penyusunan ulang materi dengan penjelasan yang lebih rinci mengenai konsep, sifat, dan aplikasi larutan elektrolit dan non elektrolit, menambahkan tabel yang dapat memperjelas informasi, serta memberikan soal-soal latihan yang berorientasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Melalui perbaikan yang telah dilakukan setelah validasi materi tahap pertama, diperoleh data hasil validasi media tahap kedua dengan total skor sebesar 76 dan rerata skor adalah 4,47 yang berada pada interval >4,2-5,0 kategori sangat layak. Saran dan komentar yang diberikan oleh validator

ahli materi pada tahap pertama telah direvisi. Artinya, e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* layak diujicobakan dengan revisi.

Setelah melalui tahap validasi ahli media dan ahli materi, media e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* dinyatakan layak untuk diujicobakan. Sebelum diimplementasikan kepada peserta didik, dilakukan penilaian oleh guru terlebih dahulu. Berdasarkan penilaian oleh guru, media e-LKPD ini telah memenuhi kriteria kelayakan baik dari segi materi yang disajikan maupun desain media yang digunakan. Materi yang disajikan dalam e-LKPD dianggap relevan, komprehensif. Desain media yang menarik dan interaktif juga mendapatkan penilaian positif karena dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, media e-LKPD ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran serta kemampuan berpikir kritis peserta didik. Diperoleh data hasil penilaian oleh guru dengan total skor sebesar 64 dan rerata skor adalah 4,57 yang berada pada interval >4,2-5,0 kategori sangat layak. Artinya, e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* layak diujicobakan dan dapat diimplementasikan kepada peserta didik.

Berikut adalah tampilan e-LKPD yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Cover, Halaman Kata Pengantar, dan Daftar Isi



Gambar 3. Halaman Pendahuluan, Sintaks PBL dan Peta Konsep, CP dan TP

1. Kegiatan Belajar Berbasis Problem Based Learning (Orientasi Masalah)

2. Kegiatan Belajar Berbasis Problem Based Learning (Menganalisis dan Menjawab)

3. Kegiatan Belajar Berbasis Problem Based Learning (Menganalisis dan Menjawab)

4. Larutan Elektrolit Kuat

5. Kegiatan Belajar Berbasis Problem Based Learning (Membimbing Investigasi Individu/Kelompok)

6. Lembar Kerja Siswa

Bahan	Rumus zat terlarut	Nyala lampu	Gelembung gas pada elektroda
Air suling	-	-	-
Alkohol 70%	C_2H_5OH	-	-
Larutan gula	$C_6H_{12}O_6$	-	-
Larutan asam klorida	HCl	Terang	Ada banyak
Larutan natrium hidroksida	NaOH	Terang	Ada banyak
Larutan asam cuka	CH_3COOH	Redup	Ada sedikit
Larutan ammonia	NH_3	Redup	Ada sedikit
Larutan natrium klorida	NaCl	Terang	Ada banyak

Gambar 4. Kegiatan Belajar

8. Perkembangan hasil pembelajaran yang telah dilakukan dan memaparkan hasil diskusi kelompok di depan kelas. Sampaikan secara kritis dan obyektif, bagaimana hasil kegiatan pembelajaran tersebut.

1. Larutan Elektrolit Kuat

2. Larutan Elektrolit Lemah

3. Larutan Non Elektrolit

DAFTAR PUSTAKA

Devil, Peggy K., dkk. 2009. Kimia 1 Kelas X SMA dan MA. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Permana, Irvan. 2009. Memahami Kimia Untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Utami Jundi, dkk. 2009. Kimia Untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

PROFIL PENGEMBANG

Validator Ahli Media dan Validator Ahli Materi

1. Prof. Dr. Drs. H. Rusli, S.Pd., M.Pd.
2. Drs. Yudianto, M.Pd.
3. Prof. Dr. Drs. H. M. Noveri, RM., M.Si.
4. Rizkiy Rosmanita, M.Pd.

Rizqy Amaliah Ardhiani
Tempat : Tg. Lela, Jambi, 15 Mei 2003
Alamat : Mahasiswa Program Studi Pendidikan
Pendidikan : Kimia, Universitas Jambi

Gambar 5. Soal Evaluasi dan Profil Pengembang

Pada tahap implementasi, dilakukan uji coba satu-satu dan uji coba kelompok kecil kepada peserta didik kelas XII-3 SMA N 6 Muaro Jambi untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Uji coba satu-satu dilakukan untuk mendapatkan umpan balik langsung dari peserta didik secara individu. Hal ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kelemahan media yang mungkin tidak terlihat pada tahap validasi awal. Melalui uji coba satu-satu dengan 3 orang peserta didik, peneliti dapat mengevaluasi sejauh mana e-LKPD ini membantu meningkatkan pemahaman dan ketrampilan berpikir kritis peserta didik. Diperoleh data hasil respon peserta didik pada uji coba satu-satu terhadap media pembelajaran e-LKPD berbasis *Problem Based*

Learning dengan persentase kelayakan sebesar 89,25% berada pada interval 81-100% masuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian media pembelajaran e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* dapat diujicobakan kepada kelompok kecil yaitu 10 orang peserta didik kelas XII-3 SMAN 6 Muaro Jambi.

Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui bagaimana media e-LKPD digunakan dalam proses pembelajaran yang lebih nyata. Uji coba kelompok kecil bertujuan untuk mengevaluasi interaksi antara peserta didik dan media, serta mengukur sejauh mana media ini mendukung pembelajaran kolaboratif dan pemecahan masalah, dan dapat melihat dinamika penggunaan media dalam kelompok. Berdasarkan data hasil respon peserta didik uji coba kelompok kecil diperoleh persentase kelayakan sebesar 93,4% berada pada interval 81-100% dalam kategori sangat layak. Hasil dari kedua uji coba tersebut, media e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* dinyatakan layak diujicobakan kepada peserta didik.

Pada tahap implementasi, peserta didik diujicobakan dengan menggunakan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Adapun e-LKPD yang dikembangkan tersebut aktivitas pembelajaran dan penyajian materi mengikuti sintaks PBL yang juga menggunakan kemampuan berpikir kritis mereka dalam memahami materi dan mengerjakan soal-soal latihan yang ada didalam e-LKPD tersebut. Berorientasi kemampuan berpikir kritis peserta didik menekankan bahwa setiap aspek pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit dirancang untuk mendorong peserta didik menggunakan dan mengasah kemampuan berpikir kritis mereka selama proses pembelajaran. Fokus utamanya adalah menyediakan aktivitas pembelajaran berupa penyajian materi dan soal-soal latihan yang melibatkan kemampuan berpikir kritis, tetapi tidak secara eksplisit mengukur perubahan atau peningkatannya. Dalam hal ini, produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* diarahkan pada memberikan pengalaman yang mendorong kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan respon peserta didik terhadap media e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* menguraikan bahwa media ini layak digunakan karena dapat memfasilitasi peserta didik mengeksplorasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah melalui belajar interaktif dan kolaboratif. Media ini membantu meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar peserta didik, dan mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik, dan pemecahan masalah. Implementasi e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* melalui software *live worksheet* membuat materi dan soal lebih interaktif dan menarik (Ariyansah et al., 2021).

Tahap evaluasi dilakukan bertujuan untuk meninjau kembali terkait produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang sudah dikembangkan sesuai dengan harapan awal yang diinginkan. Evaluasi pada penelitian ini bersifat formatif yang dilakukan dalam setiap tahapan analisis, perancangan, pengembangan, dan implementasi untuk meningkatkan kualitas produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* menjadi lebih baik dan layak.

Teori belajar aplikasinya dalam pembelajaran untuk memudahkan proses belajar menjadi lebih efektif dan efisien. Teori belajar memberikan gambaran bagaimana peserta didik memahami dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diberikan oleh guru saat proses pembelajaran agar materi pembelajaran yang diberikan tersampaikan (Fithhriyah, 2024). Dalam tahap pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* menggunakan landasan teori belajar yaitu teori behaviorisme dan teori konstruktivisme.

Teori behaviorisme berfokus pada perubahan perilaku yang dapat diamati sebagai hasil dari pengalaman belajar (Suherman, 2023). Dalam mengembangkan e-LKPD penggunaan *reinforcement* (penguatan) melalui umpan balik dan evaluasi pada setiap tahap pembelajaran membantu mengarahkan peserta didik untuk mencapai ketrampilan yang diinginkan. Penerapan *Problem Based Learning* dalam e-LKPD mendukung teori ini dengan memberikan tantangan konkret yang memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dan menerima *reinforcement* positif ketika berhasil menyelesaikan masalah.

Teori konstruktivisme menekankan bahwa pengetahuan dibangun oleh peserta didik melalui interaksi aktif dengan lingkungannya dan pengalamannya sendiri (Rahmawati & Pratama, 2024). Dalam e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*, peserta didik diajak untuk mengeksplorasi dan menyelesaikan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga memungkinkan peserta didik membangun pengetahuan baru berdasarkan pemahaman dan pengalaman sebelumnya.

Penyajian materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang terstruktur dan runtut memungkinkan peserta didik dapat belajar secara mandiri dan reflektif.

Hasil pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit berorientasi kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMA N 6 Muaro Jambi dengan menggunakan model pengembangan Lee & Owens (2004) dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi memperoleh hasil “sangat layak” berdasarkan penilaian dari validasi ahli media dan validasi ahli materi, dan memperoleh hasil “sangat layak” berdasarkan penilaian oleh guru dan respon peserta didik. Menunjukkan bahwa e-LKPD *Problem Based Learning* yang dikembangkan dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengeksplorasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah melalui belajar interaktif dan kolaboratif, dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Media ini dapat dijadikan sebagai media yang menunjang proses pembelajaran peserta didik baik di sekolah maupun di rumah secara mandiri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit berorientasi kemampuan berpikir kritis peserta didik, dapat disimpulkan bahwa proses pengembangan produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit berorientasi kemampuan berpikir kritis peserta didik dikembangkan dengan menggunakan software *canva* dan *liveworksheet*. Pengembangan e-LKPD ini mengikuti model pengembangan Lee & Owens yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu: analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Kelayakan dari e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan dinyatakan layak diujicobakan berdasarkan validasi ahli media dan ahli materi dengan rerata skor masing-masing adalah 4,85 dan 4,47 dengan persentase 97% (ahli media) dan 89,4% (ahli materi). Produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang dikembangkan, mendapat penilaian oleh guru bahwasanya layak diimplementasikan kepada peserta didik dengan rerata skor adalah 4,57 dengan persentase sebesar 91,4%. Produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan mendapatkan respon sangat baik dari peserta didik dengan perolehan persentase sebesar 89,25% (uji coba satu-satu) dan 93,4% (uji coba kelompok kecil). Bahwasanya media yang dikembangkan ini layak digunakan sebagai media pembelajaran pada pembelajaran kimia.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Kepala SMAN 6 Kota Jambi dan guru kimia di kelas XII-3 SMAN 6 Kota Jambi yang telah memberikan izin kepada Peneliti untuk melakukan penelitian di SMAN 6 Kota Jambi.

REFERENSI

- Arends, R. (2008). *Learning To Teach*. Yogyakarta: Kaubaka Dipantara.
- Ariyansah, D., Hakim, L., & Sulistyowati, R. (2021). Pengembangan E-LKPD Praktikum Fisika pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Berbantuan Aplikasi Phyphox untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika Universitas PGRI Semarang*, 12(2), 173–181. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i2.9052>
- Atkins, P. dan Jones, L. (2005). *Chemical Principles: The Quest for Insight*, Edisi ke 3. Freeman and Company, New York.
- Azhari, H., Susanti, D., Sulastri, R., Ismiati, I., & Yuliandara, D. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Penerapan Seni Budaya Lokal. *Al-Khidmah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 16–25.
- Emily R. Lai. (2011). *Critical Thinking: A Literature Review, Research Report*. Always Learning. Pearson.
- Hutabarat, H., Harahap, M. S., & Elindra, R. (2022). Analisis Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar Di SMA Negeri Sekota Padangsidempuan. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 5(3), 58–69.
- Hwang, G.-J., Lai, C.-L., & Wang, S.-Y. (2015). Seamless Flipped Learning: A Mobile Technology-Enhanced Flipped Classroom With Effective Learning Strategies. *Journal of Computers in Education*, 2(4), 449–473. <https://doi.org/10.1007/s40692-015-0043-0>

- Krisnawati, N., Asfahani, A., & Maliki, A. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Pendidikan Dasar Studi Kasus di Sekolah Dasar di Jawa Timur: Implementation of Independent Curriculum in Elementary Education Case Study in Elementary Schools in East Java. *Ijelas: Indonesian Journal of Education, Language, and Psychology*, 1(1), 31–40.
- Munawaroh, Junaidatul, & Nafiah, Y. (2014). Penerapan Model Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. 4 (1), 125-142.
- Pramesti, E. T., Rudibyani, R. B., & Sofia, E. (2017). Pengembangan LKS Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Berbasis Problem Solving. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 6(1), 138650.
- Rahmadansah, R., Haryanto, H., Sanova, A., Asrial, A., Yusnidar, Y., & Raidil, M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Tai Berbantuan E-LKPD Interaktif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Asam Basa. *Jurnal Zarah*, 10(1), 38–46.
- Rahmawati, S., & Pratama, A. (2024). Pengaruh Pendekatan Konstruktivisme dalam Pengembangan E-LKPD untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Sains*, 8(3), 222-235.
- Ramdoniati, N. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *NUSANTARA*, 1(3), 309–316.
- Riduwan. (2015). *Dasar-Dasar Statiska*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, A. (2023). Implementasi Teori Behaviorisme dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 12(2), 45-56.
- Topping, K. J., & Trickey, S. (2007). Collaborative Philosophical Enquiry For School Children: Cognitive Effects At 10-12 Years. *The British Journal of Educational Psychology*, 77(Pt2),271–288. <https://doi.org/10.1348/000709906X105328>
- Utami, K. B. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Efikasi Diri Pada Siswa Kelas XI Busana SMK Negeri 6 Padang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Scholastic*, 4(3 SE-Articles), 15–22. <https://doi.org/10.36057/jips.v4i3.416>
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka