

ANALISIS KEBUTUHAN MEDIA PEMBELAJARAN E-LKPD BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) PADA MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR BERBANTUAN LIVEWORKSHEET

Nurhayati¹, Syamsi Aini²

^{1,2}Universitas Negeri Padang

e-mail: nurhayati2603@gmail.com, syamsiaini@fmipa.unp.ac.id

ABSTRAK

Pembelajaran kimia pada materi krusial sistem periodik unsur (SPU) di SMK SMTI Padang diidentifikasi masih menghadapi kendala, meskipun telah memanfaatkan sumber belajar seperti buku teks dan PowerPoint. Latar belakang masalah ini adalah rendahnya pemahaman konsep SPU (61,8% siswa merasa sulit) dan bahan ajar yang ada dinilai kurang interaktif (90,9% siswa kesulitan memahaminya), sehingga belum optimal menumbuhkan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini berfokus pada analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran inovatif berupa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan bantuan platform *Liveworksheet*. Tahapan penting penelitian ini adalah tahap *Define* dari model pengembangan 4D, yang dilaksanakan melalui wawancara mendalam dengan tiga guru dan penyebaran angket kebutuhan kepada 55 siswa Fase E. Temuan utama mengungkap adanya kesenjangan antara kondisi aktual dan kebutuhan pembelajaran; guru memerlukan media PBL yang interaktif dan relevan dengan konteks industri, sementara siswa (50% bergaya belajar visual) sangat menginginkan media digital. Temuan kunci yang mendukung solusi ini adalah kesiapan infrastruktur (100% siswa membawa gawai; 92,7% akses internet) dan minat siswa yang tinggi (83,6%). Dengan demikian, disimpulkan bahwa pengembangan e-LKPD berbasis PBL berbantuan *Liveworksheet* merupakan solusi yang sangat relevan dan dibutuhkan untuk menciptakan pembelajaran SPU yang lebih interaktif, fleksibel, dan bermakna.

Kata Kunci: *análisis kebutuhan, e-LKPD, Problem Based Learning, sistem periodik unsur, Liveworksheet.*

ABSTRACT

Chemistry learning on the crucial topic of the periodic table of elements (SPU) at SMTI Padang Vocational High School (SMTI) is identified as still facing challenges, despite utilizing learning resources such as textbooks and PowerPoint. The background to this problem is the low understanding of SPU concepts (61.8% of students find them difficult) and the existing teaching materials are considered less interactive (90.9% of students have difficulty understanding them), thus not optimally fostering critical thinking skills. This study focuses on analyzing the needs for developing innovative learning media in the form of Electronic Student Worksheets (e-LKPD) based on Problem-Based Learning (PBL) with the assistance of the Liveworksheet platform. A crucial stage of this research is the Define stage of the 4D development model, which was conducted through in-depth interviews with three teachers and the distribution of needs questionnaires to 55 Phase E students. Key findings revealed a gap between actual conditions and learning needs; teachers require interactive PBL media relevant to industrial contexts, while students (50% of whom have a visual learning style) strongly desire digital media. Key findings supporting this solution include infrastructure readiness (100% of students brought devices; 92.7% had internet access) and high student interest (83.6%). Therefore, it is concluded that the development of PBL-based e-LKPD with the assistance of Liveworksheet is

a highly relevant and necessary solution for creating more interactive, flexible, and meaningful SPU learning.

Keywords: *needs analysis, e-LKPD, Problem-Based Learning, periodic table of elements, Liveworksheet.*

PENDAHULUAN

Di zaman yang terus berkembang ini, terdapat banyak tantangan di bidang pendidikan. Salah satu tantangan pendidikan pada abad ke-21 ini adalah pesatnya kemajuan teknologi dan berbagai bidang lainnya, sehingga penting bagi murid untuk menguasai keterampilan serta kompetensi yang sesuai dengan dunia modern untuk menjadi kreatif, inovatif, berpikir kritis, dan berkolaborasi (Sri Hanipah 2023). Oleh karena itu, perlu adanya solusi untuk menghadapi tantangan tersebut seperti menerapkan konsep kurikulum merdeka yang dikembangkan dan diimplementasikan oleh pemerintah pada tahun 2022. Kurikulum merdeka menurut Kemendikbudristek (2022) adalah suatu kurikulum yang memberikan keleluasaan baik kepada guru maupun murid untuk merancang, menentukan, dan memanfaatkan bahan ajar sesuai dengan kebutuhan. Selain itu guru dan murid juga bebas menentukan metode serta model pembelajaran yang sesuai dengan karakter murid (Jannah et al. 2022). Dengan demikian, diharapkan murid dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, inisiatif, serta menghargai keberagaman dan kerja sama dalam tim (Lubis et al. 2023). Agar terwujudnya tujuan dari kurikulum tersebut, perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang sesuai, salah satunya adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

Model pembelajaran berbasis masalah (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang mengajak murid untuk terlibat dalam memecah masalah selama kegiatan pembelajaran berlangsung, sehingga murid dituntut untuk dapat berpikir secara kritis dan kreatif (Mallu et al. n.d.). Berdasarkan penelitian (Rauf et al. 2022), menyimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis terhadap murid dalam pembelajaran Geografi menggunakan model PBL sebanyak 57,5%. Dengan adanya penerapan model PBL dalam proses pembelajaran, terbukti dapat memberikan kebebasan pada murid untuk mengeksplorasi, berkolaborasi, dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dalam menerapkan model pembelajaran yang sesuai dalam proses pembelajaran, sangat penting untuk memiliki media pembelajaran yang disusun dalam format yang mencakup dan terintegrasi dengan adanya tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, serta sumber literasi dalam proses pembelajaran yang diharapkan membantu murid dalam mencapai capaian pembelajaran yang ada. Hal tersebut dapat disajikan secara praktis dan sistematis melalui Lembar Kerja Murid (LKPD).

LKPD merupakan salah satu komponen dari perangkat pembelajaran yang disusun serinci mungkin, dengan begitu murid menjadi lebih aktif mempelajari dan memecahkan masalah dari materi yang sedang diajarkan bersama teman sekelompok atau mandiri (Ika Suryaningsih et al. 2021). Berdasarkan kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan oleh (Nugraha et al. 2021), dari 24 murid, 22 murid mencapai ketuntasan dalam pelajaran IPA menggunakan model PBL berbantuan LKPD dengan persentase ketercapaian sebanyak 89,47%. Oleh karena itu, dengan adanya LKPD diharapkan dapat melibatkan murid selama proses pembelajaran, mendukung pemahaman konsep pada materi, melatih murid untuk mengasah keterampilan, dan berfungsi sebagai panduan bagi murid dalam melaksanakan peroses pembelajaran (Umbaryati 2016). Seiring perkembangan waktu, LKPD mulai berkembang dari LKPD berupa lembaran kertas menjadi LKPD elektronik yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun melalui gadget atau laptop. Dengan adanya perkembangan ini,

muncul berbagai platform digital yang dapat dimanfaatkan untuk membuat LKPD elektronik, salah satunya adalah Liveworksheet.

Liveworksheet merupakan salah satu platform online yang membantu guru memfasilitasi murid melalui LKPD yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun. Platform ini menyediakan berbagai fitur interaktif berupa tayangan video, pesan suara, berbagai tipe soal seperti pilih ganda, isian singkat, mencocokkan, dan seret lepas (*drag and drop*), yang memungkinkan murid lebih tertarik dan terlibat aktif selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Selain itu, platform ini memudahkan guru ketika proses penilaian yang dapat dilakukan secara otomatis, sehingga guru tidak kesulitan untuk memeriksa jawaban murid satu persatu (Andriyani et al. 2020). Berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh (Ramdani et al. 2022) penggunaan Liveworksheet dalam model PBL pada materi larutan penyanga memperoleh skor rata-rata sebesar 73,02 dari hasil belajar peserta didik, sedangkan kelas tanpa Liveworksheet memperoleh skor rata-rata sebesar 65,21 dari hasil belajarnya. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis PBL dengan bantuan Liveworksheet merupakan strategi inovatif untuk mendukung proses belajar yang lebih bermakna dan optimal meningkatkan hasil belajar murid. Pada mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Kimia Industri di SMK, LKPD menggunakan Liveworksheet berbasis PBL dapat dimanfaatkan untuk memperkenalkan konsep-konsep kimia dasar seperti Sistem Periodik Unsur (SPU).

SPU merupakan salah satu materi yang mendasari pemahaman kimia secara keseluruhan. Meskipun tidak dicantumkan dengan jelas dalam BSKAP No. 32 Tahun 2024 pada mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Kimia Industri, SPU berperan penting sebagai landasan pemahaman proses terbentuknya ikatan dan reaksi kimia. SPU merupakan salah satu materi yang konseptual karena melibatkan konsep-konsep dasar seperti konfigurasi elektron, posisi unsur dalam tabel periodik, serta analisis sifat kimia dan fisika unsur (Devi 2024). Oleh karena itu, dalam pembelajaran SPU memerlukan pendekatan yang kontekstual dan inovatif agar murid mampu mengatasi kesulitan dan mengembangkan kemampuan analitis untuk menghubungkan sifat-sifat unsur kimia dengan posisinya dalam tabel periodik unsur.

Analisis kebutuhan merupakan tahap awal yang penting dalam pengembangan media pembelajaran karena berfungsi mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi ideal dan kondisi aktual di lapangan. Hasil angket dan wawancara di SMK SMTI Padang menunjukkan bahwa murid masih menghadapi beberapa kendala dalam memahami materi sistem periodik unsur. Kendala tersebut berkaitan dengan penguasaan konsep dasar yang perlu diperkuat serta penggunaan bahan ajar yang masih didominasi teks. Selain itu, sebagian murid memiliki kecenderungan gaya belajar visual yang diikuti dengan audio dan kinestetik, sehingga memerlukan media pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik gaya belajar murid. Berdasarkan kondisi tersebut, dilakukan analisis kebutuhan terhadap media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik murid dan tuntutan pembelajaran abad 21, sehingga dapat diketahui sejauh mana sekolah memerlukan inovasi berupa e-LKPD berbasis PBL pada materi sistem periodik unsur. Analisis kebutuhan ini penting dilakukan untuk memetakan permasalahan yang dihadapi dalam proses belajar mengajar serta menjadi dasar pengembangan media pembelajaran digital interaktif, mudah diakses, dan mampu meningkatkan pemahaman konsep kimia secara mandiri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi *Research & Development* (R&D) dengan mengadopsi model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Namun, fokus penelitian ini dibatasi hanya pada tahap *Define* (Pendefinisian). Tujuan utama dari tahap ini Copyright (c) 2025 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA

adalah untuk melakukan analisis kebutuhan (*needs analysis*) secara mendalam guna mengidentifikasi urgensi dan kelayakan pengembangan media pembelajaran digital. Secara spesifik, penelitian ini menganalisis kebutuhan akan *e-LKPD* (*Electronic Student Worksheet*) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem periodik unsur (SPU) untuk siswa Fase E di SMK SMTI Padang. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan bahwa produk yang nantinya akan dikembangkan benar-benar didasarkan pada kesenjangan nyata di lapangan, serta selaras dengan karakteristik peserta didik, tuntutan kurikulum, dan ketersediaan sarana pendukung di sekolah.

Prosedur pengumpulan data pada tahap *Define* ini dilakukan dengan menggunakan dua teknik utama untuk mendapatkan data yang komprehensif. Pertama, teknik wawancara semi-terstruktur (*semi-structured interview*) yang dilakukan dengan tiga orang guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Kimia Industri (DDTKI). Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi kualitatif mengenai implementasi Kurikulum Merdeka, model pembelajaran yang digunakan (seperti PBL), bahan ajar yang tersedia, serta persepsi guru terhadap kesulitan siswa dalam memahami konsep SPU. Kedua, teknik survei menggunakan angket kebutuhan (*needs assessment questionnaire*) yang disebarluaskan kepada 55 siswa Fase E. Angket ini dirancang untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai metode pembelajaran yang mereka alami, kesulitan dalam memahami materi SPU dan bahan ajar yang ada, preferensi gaya belajar (*learning style*), serta kesiapan infrastruktur teknologi (kepemilikan gawai dan akses internet).

Analisis data dilakukan secara terpisah untuk setiap jenis data. Data kualitatif yang diperoleh dari hasil wawancara dengan guru dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi tema-tema kunci terkait tantangan pengajaran dan kebutuhan akan media pembelajaran inovatif yang kontekstual dengan dunia industri. Data kuantitatif dari angket siswa dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menghitung frekuensi dan persentase. Analisis ini difokuskan pada identifikasi masalah (misalnya, 61,8% siswa kesulitan memahami SPU; 90,9% kesulitan memahami bahan ajar), analisis karakteristik siswa (50% bergaya belajar visual), dan analisis kesiapan sarana-prasarana (100% siswa membawa gawai; 92,7% memiliki akses internet). Temuan dari kedua analisis tersebut kemudian disintesis untuk memvalidasi kesenjangan antara kondisi pembelajaran aktual dan kondisi ideal, sehingga dapat dirumuskan justifikasi yang kuat untuk pengembangan *e-LKPD* berbasis PBL menggunakan *Liveworksheet*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil analisis wawancara terhadap tiga guru mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Kimia Industri (DDTKI) dan lembar angket oleh 55 murid Fase E SMK SMTI Padang.

Hasil

Berikut ini adalah hasil analisis wawancara dari tiga guru mata pelajaran DDTKI SMK SMTI Padang

Tabel 1. Analisis Hasil Wawancara Guru

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Dalam mengajarkan mata pelajaran Sudah kimia, apakah Bapak/ Ibu sudah menerapkan kurikulum merdeka?	<input type="radio"/> Sudah <input type="radio"/> Belum
2.	Model pembelajaran apa yang Bapak/ Ibu <i>Problem Based Learning</i> (PBL) gunakan saat proses pembelajaran kimia?	

3. Dalam mengajarkan mata pelajaran kimia, bahan ajar seperti apakah yang Bapak/ Ibu gunakan pada saat pembelajaran dan apakah bahan ajar tersebut sudah mengimplementasikan kurikulum merdeka?
-
4. Bagaimana hasil belajar peserta didik Bapak/ Ibu dalam memahami materi sistem periodik unsur?
- Masih terdapat peserta didik yang belum memahami dan mengerti konsep sistem periodik unsur. Perbandingan yang paham dan tidak adalah 50 : 50.
-
5. Menurut Bapak/ Ibu, kesulitan apakah yang dialami peserta didik dalam menemukan konsep saat mempelajari materi sistem periodik unsur?
- Materi dasar sebelum sistem periodik unsur belum dikuasai sekali (teori atom), sehingga peserta didik sulit untuk memahami konsep materi sistem periodik unsur.
-
6. Apakah Bapak/ Ibu sudah menggunakan LKPD berbasis PBL dalam proses pembelajaran pada materi sistem periodik unsur?
- Sudah
 - Belum
- Jika belum, LKPD seperti apa yang Bapak/ Ibu gunakan dalam proses pembelajaran pada materi sistem periodik unsur?
- Untuk beberapa materi sudah ada yang menggunakan LKPD, untuk materi sistem periodik unsur belum ada.
-
7. Apakah Bapak/ Ibu tertarik jika LKPD cetak dikembangkan menjadi LKPD elektronik (e-LKPD) dan bagaimana pendapat Bapak/Ibu? Apa saran bapak/ibu kedepannya untuk e-LKPD berbasis PBL pada materi sistem periodik unsur yang akan dikembangkan peneliti?
- Boleh. Diharapkan e-LKPD yang dibuat seinteraktif dan semenarik mungkin sehingga peserta didik semangat untuk belajar. Untuk orientasi peserta didik sedikit hubungkan dengan industri. Kalau bisa disisipkan permainan dalam e-LKPD tersebut.
-

Berikut ini adalah hasil analisis lembar angket 55 murid Fase E SMK SMTI Padang

Tabel 2. Hasil Analisis Lembar Angket Murid

No	Pertanyaan	Hasil
1.	Metode apa yang digunakan guru Ananda dalam pembelajaran kimia?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah 29% ▪ Tanya jawab 29% ▪ Diskusi 25% ▪ Demonstrasi 12% ▪ Lain-lain 2%
2.	Apakah Ananda mengalami kesulitan saat mempelajari materi kimia?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya 67,3% ▪ Tidak 32,7%
3.	Menurut Ananda, apakah materi sistem periodik unsur mudah untuk dipahami?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya 38,2% ▪ Tidak 61,8%
4.	Bahan belajar apa saja yang pernah Ananda gunakan?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buku cetak 29% ▪ PowerPoint 26% ▪ LKPD 20% ▪ Modul 15% ▪ Lain-lain 10%
5.	Apakah Ananda merasa kesulitan untuk memahami materi dari bahan ajar yang diberikan guru Ananda saat belajar kimia?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya 90,9% ▪ Tidak 9,1%
6.	Gaya belajar seperti apa yang Ananda sukai dalam proses pembelajaran?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visual 50% ▪ Kinestetik 29% ▪ Audio 21%
7.	Apakah Ananda membawa dan menggunakan salah satu gadget (contoh: laptop, hp, atau tablet) ke sekolah?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya 100%
8.	Apakah gadget Ananda terhubung ke akses internet (internet pribadi atau WiFi sekolah) yang memadai?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya 92,7% ▪ Tidak 7,3%
9.	Apakah Ananda tertarik jika menggunakan e-LKPD (LKPD elektronik) yang bisa dibuka di gadget Ananda pada materi sistem periodik unsur?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ya 83,6% ▪ Tidak 16,4%

Pembahasan

Tahap *Define* atau tahap pendefinisian ditujukan untuk menganalisis kebutuhan dan permasalahan awal dalam kegiatan pembelajaran. Terdapat lima langkah pada tahap ini yang meliputi:

a. Analis Ujung Depan

Berdasarkan hasil observasi melalui pengisian angket kepada guru dan murid kelas X TKI 4 dan 5 di SMK SMTI Padang, didapatkan data bahwa media ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran masih berupa buku cetak sebagai sumber literasi utama serta diselingi oleh video YouTube, PowerPoint, dan LKPD. Berdasarkan hasil wawancara dengan tiga guru Dasar-dasar Teknik Kimia Industri 6 (DDTKI 6), model pembelajaran yang dilakukan di kelas menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) sebagaimana yang dipersyaratkan dalam kurikulum yang berlaku saat ini. Didukung dengan data penyebaran

angket untuk murid, menyatakan bahwa metode pembelajaran dalam kelas berupa ceramah (32%), diikuti oleh tanya jawab (29%), dan diskusi (25%). Meskipun demikian, sebagian murid menyatakan masih mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia, khususnya pada materi sistem periodik unsur.

Data hasil angket murid menunjukkan bahwa sekolah memberikan kebebasan untuk membawa ponsel ke sekolah. Dari 55 responden, 100% menyatakan membawa ponsel dan 92,7% terakses dengan internet baik melalui Wi-Fi sekolah maupun paket internet pribadi. Kondisi ini sejalan dengan temuan pada angket terkait minat peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran berupa e-LKPD yang dilengkapi dengan tampilan berisi gambar dan video untuk meningkatkan pemahaman materi sistem periodik unsur. Hasil angket menunjukkan bahwa 83,6% murid tertarik terhadap media ajar tersebut dengan beberapa saran yang meliputi penambahan gambar yang lebih informatif, video pembelajaran materi, serta animasi yang interaktif dan menyenangkan.

b. Analisis Peserta Didik

Langkah analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui kendala dalam proses pembelajaran Dasar Kimia di dalam kelas. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, murid menyatakan pembelajaran masih berpusat pada buku cetak sebagai sumber belajar utama. Guru menyampaikan materi secara konvensional yang diselingi dengan PowerPoint dan video YouTube tanpa dukungan media pembelajaran yang interaktif. Untuk memperoleh data yang lebih mendalam, dilakukan penyebaran angket mengenai gaya belajar murid. Hasil lembar angket tersebut menyatakan bahwa 50% murid memiliki kecenderungan gaya belajar visual yang diikuti dengan gaya belajar kinestetik (29%), dan auditori (21%). Data tersebut menunjukkan bahwa mayoritas murid memerlukan media pembelajaran yang mampu menghadirkan visualisasi yang menarik seperti gambar dan animasi. Sementara itu, murid yang memiliki karakteristik gaya belajar kinestetik memerlukan aktivitas yang bersifat interaktif, sedangkan murid dengan gaya belajar auditori tetap membutuhkan penyajian materi melalui narasi dan penjelasan singkat yang jelas.

Selain analisis gaya belajar murid, dilakukan pula kajian terhadap potensi dan dukungan di lingkungan sekolah. Berdasarkan hasil angket, sekolah membebaskan murid membawa ponsel ke sekolah untuk mendukung pembelajaran di kelas. Sebanyak 100% murid menyatakan membawa ponsel dan sudah terhubung dengan internet, baik melalui Wi-Fi sekolah atau internet pribadi. Kebijakan ini membuka peluang besar untuk mengembangkan media pembelajaran digital yang dapat diakses melalui perangkat pribadi murid, sehingga pembelajaran menjadi lebih fleksibel, mudah diakses, dan selaras dengan perkembangan teknologi masa kini. Sebanyak 83,6% murid menyatakan tertarik menggunakan e-LKPD yang dapat diakses melalui ponsel, khususnya pada materi sistem periodik unsur. Murid menginginkan e-LKPD yang memuat gambar, video, dan animasi menarik untuk membantu pemahaman konsep materi. Data tersebut menegaskan urgensi pengembangan e-LKPD berbasis PBL yang tidak hanya memperhatikan gaya belajar murid, tetapi juga kesiapan sarana dan prasarana sekolah. Temuan ini menunjukkan perlunya inovasi media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual sesuai dengan keragaman gaya belajar serta efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep secara menyeluruh dan bermakna (Hardiansyah. 2025)

c. Analisis Tugas

Pada langkah analisis tugas yaitu melakukan identifikasi serta menyusun materi-materi mengenai sistem periodik unsur yang akan dipelajari secara sistematis sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) yang telah ditetapkan oleh BSKAP Nomor 046 Tahun 2025.

CP tersebut menekankan agar murid memiliki kemampuan menerapkan prinsip kimia dasar, kimia organik dasar, dan kimia anorganik dasar untuk menyelesaikan permasalahan di bidang kimia industri (Kemendikbud, 2025). Hal yang perlu dipelajari dalam materi sistem periodik unsur yaitu:

- 1) Mengkaji dan mengidentifikasi dasar pengelompokan unsur dari Antoine Lavoisier, hingga modern.
- 2) Menentukan dan menghubungkan konfigurasi elektron berdasarkan nomor atom terhadap letak unsur dalam sistem periodik modern.
- 3) Menganalisis keteraturan jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan dalam satu periode dan golongan.
- 4) Menghubungkan sifat-sifat keperiodikan unsur dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam industri.

d. Analisis Konsep

Pengembangan e-LKPD berbasis PBL diarahkan untuk memfasilitasi murid dalam memahami materi sistem periodik unsur melalui tiga level representasi kimia, yaitu makroskopis berupa fenomena nyata yang dapat diamati, mikroskopis berupa gambaran partikel dan struktur atom, serta simbolik berupa tabel periodik dan konfigurasi elektron. Dengan mengintegrasikan ketiga level representasi tersebut, e-LKPD diharapkan dapat membantu murid menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena nyata secara lebih bermakna (Suparwati, 2022).

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Penyusunan tujuan pembelajaran didasarkan pada hasil analisis konsep dan analisis tugas yang telah dilakukan sebelumnya dan berpedoman pada capaian pembelajaran yang ditetapkan oleh BSKAP No 46 tahun 2025. Materi sistem periodik unsur dalam penelitian pengembangan ini disusun dengan tujuan pembelajaran yang bersifat terukur, kontekstual, dan sesuai dengan kebutuhan murid SMK SMTI Padang.

Secara keseluruhan, hasil analisis kebutuhan yang mendalam di SMK SMTI Padang mengidentifikasi adanya kesenjangan signifikan antara praktik pembelajaran saat ini dengan tuntutan Kurikulum Merdeka. Diperlukan inovasi media pembelajaran yang lebih adaptif terhadap karakteristik murid. Permasalahan yang teridentifikasi mencakup tiga aspek utama: pertama, penggunaan bahan ajar yang masih sangat dominan teks, sehingga cenderung pasif dan kurang menstimulasi. Kedua, keterbatasan media interaktif yang mampu mendukung dan memfasilitasi keragaman karakteristik gaya belajar murid, baik visual, auditori, maupun kinestetik. Ketiga, adanya variasi tingkat pemahaman konsep dasar kimia yang sangat beragam di antara murid. Kesenjangan pemahaman awal ini berdampak langsung pada kesulitan kolektif siswa dalam memahami materi yang lebih abstrak dan kompleks, seperti sistem periodik unsur. Kondisi ini menegaskan perlunya intervensi pedagogis yang lebih modern dan berpusat pada siswa (Putri & Yerimadesi, 2025; Sholichah & Rahayuningsih, 2025).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pengembangan media pembelajaran elektronik berupa e-LKPD (*electronic-Lembar Kerja Peserta Didik*) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) diajukan sebagai alternatif yang relevan dan strategis. Media ini dirancang secara spesifik untuk membantu murid mengkonstruksi pemahaman mereka mengenai keteraturan sifat keperiodikan unsur. Melalui pendekatan PBL, siswa tidak lagi pasif menerima informasi, melainkan terlibat dalam kegiatan belajar yang aktif, kontekstual, dan berpusat pada murid. Selain bertujuan memperkuat pemahaman konseptual, e-LKPD ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar, melatih kemampuan berpikir kritis, serta menumbuhkan kemandirian dalam memecahkan masalah—khususnya yang berkaitan dengan fenomena kimia di dunia industri (Aspari & Andromeda, 2025; Kurniawan & Andromeda, 2025; Meriska &

Sudibyo, 2025; Tumirah et al., 2025; Amara, 2021). Dengan demikian, analisis kebutuhan ini menegaskan pentingnya pengembangan e-LKPD berbasis PBL sebagai upaya menghadirkan pembelajaran yang interaktif, bermakna, dan sejalan dengan kompetensi abad ke-21.

KESIMPULAN

Analisis kebutuhan yang mendalam di SMK SMTI Padang mengidentifikasi adanya kesenjangan signifikan antara praktik pembelajaran saat ini dengan kebutuhan siswa dan tuntutan *Kurikulum Merdeka*. Ditemukan bahwa pembelajaran materi sistem periodik unsur masih bersifat *konvensional* dan berpusat pada buku teks, sehingga gagal memfasilitasi keragaman gaya belajar siswa yang didominasi oleh *visual* (50%) dan *kinestetik* (29%). Kegagalan dalam menyajikan konsep *abstrak* ini secara *interaktif* menyebabkan kesulitan pemahaman kolektif. Namun, penelitian ini juga menemukan potensi besar: 100% siswa memiliki ponsel dan 83,6% sangat tertarik pada *media pembelajaran digital*. Berdasarkan temuan ini, solusi strategis yang diajukan adalah pengembangan *e-LKPD (electronic-Lembar Kerja Peserta Didik)* berbasis *Problem Based Learning (PBL)*. *Media* ini dirancang secara spesifik untuk menjadi *kontekstual, interaktif*, dan berpusat pada siswa, serta mengintegrasikan tiga level representasi kimia (*makroskopis, mikroskopis, dan simbolik*) untuk membuat pembelajaran lebih bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Amara, I. (2021). Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berbicara Siswa Di Kelas V SDN 1 Anggrek. *Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 25, 105–110. <https://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/PSNPD/article/view/1057>
- Andriyani, N. et al. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan LKPD Live Worksheet Untuk Meningkatkan Keaktifan Mental Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas VA SD Negeri Nogopuro. *Prosiding Pendidikan Profesi Guru (September)*, 122–130. <http://eprints.uad.ac.id/21216/1/12>
- Aspari, N. T., & Andromeda, A. (2025). Uji Validitas Dan Praktikalitas E-Chemagz Berbasis Chemoentrepreneurship Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Meningkatkan Literasi Kimia Peserta Didik. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1235. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6675>
- Devi, S. et al. (2024). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Materi Sistem Periodik Unsur. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia*, 11(2), 132–141. <https://doi.org/10.37033/ojce.v4i1.320>
- Hardiansyah, S. A. (2025). Pengembangan E-LKPD Model Problem Based Learning Pada Materi Stoikiometri Kelas X Fase E SMK SMTI Padang. 7(2), 137–148.
- Ika Suryaningsih et al. (2021). Penerapan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Pembelajaran Tematik Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Di Madrasah Ibtidaiyah Mahadil Islamiyah Muaro Jambi. *Primary Education Journal (Pej)*, 5(2), 22–32. <https://doi.org/10.30631/pej.v5i2.84>
- Jannah, F. et al. (2022). Pengertian Kurikulum Merdeka Latar Belakang. *Al Yazidiy: Ilmu Sosial, Humaniora, Dan Pendidikan*, 4(2), 55–65.
- Kemendikbud. (2025). Kementerian Pendidikan Dasar Dan Menengah, 15.
- Kurniawan, R., & Andromeda, A. (2025). Efektivitas LKPD Larutan Penyangga Berbasis Guided Inquiry Learning Terintegrasi Etnosains Untuk Meningkatkan Kemampuan

Literasi Kimia Peserta Didik Fase F SMA. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1294. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6677>

Lubis, M. U. et al. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka Sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Abad 21 Dalam Pendidikan. *Anthor: Education And Learning Journal*, 2(5), 691–695. <https://doi.org/10.31004/anthor.v1i5.222>

Mallu, S. et al. (n.d.). Problem-Based Learning Dalam Kurikulum Merdeka.

Meriska, N., & Sudibyo, E. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(1), 398. <https://doi.org/10.51878/science.v5i1.4684>

Nugraha, M. I. et al. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan LKPD Terhadap Hasil Belajar Muatan Pelajaran IPA Di SD Muhammadiyah Wirobrajan I. *Mimbar Kampus: Jurnal Pendidikan Dan Agama Islam*, 20(1), 13–23. <https://doi.org/10.17467/mk.v23i2.1707>

Putri, Y. S., & Yerimadesi, Y. (2025). Analisis Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Ikatan Kimia Fase F SMA/MA. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1417. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6830>

Ramdani, R. et al. (2022). Pengaruh Liveworksheets Dalam Model PBL Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN 3 Barru: Studi Pada Materi Pokok Larutan Penyangga. *Edutech: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 2(3), 243–251. <https://doi.org/10.51878/edutech.v2i3.1471>

Rauf, I. et al. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Pedagogika*, 13(001), 163–183. <https://doi.org/10.37411/pedagogika.v13i2.1354>

Sholichah, M., & Rahayuningsih, S. (2025). Implementasi Teknik Scaffolding Dalam Pembelajaran Matematika Di SMA Negeri 1 Balen. *Learning Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(3), 1529. <https://doi.org/10.51878/learning.v5i3.6115>

Sri Hanipah. (2023). Analisis Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Memfasilitasi Pembelajaran Abad Ke-21 Pada Siswa Menengah Atas. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 1(2), 264–275. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v1i2.1860>

Suparwati, N. M. A. (2022). Analisis Reduksi Miskonsepsi Kimia Dengan Pendekatan Multi Level Representasi: Systematic Literature Review. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 341–348. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.591>

Tumirah, T. et al. (2025). Integrasi Pendekatan Teaching At The Right Level (TARL) Dan Culturally Responsive Teaching (CRT) Melalui Model PBL Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sifat Larutan Garam. *Science Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1340. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.5654>

Umbaryati, U. (2016). Pentingnya LKPD Pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 217–225. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21473>