

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Hukum Dasar Kimia Berbasis *Problem Based Learning* Fase E SMA

Development of Student Worksheets for Basic Chemical Laws Based on Problem Based Learning Phase E of Senior High School

Miftahul Jannah¹, Bali Yana Fitri^{2*}

^{1,2} Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia. 25171

* Jannah110602@gmail.com

ABSTRACT

Information obtained from interviews with chemistry teachers in two schools, namely public and private high schools that first, the majority of chemistry materials do not have LKPDs that use problem-based learning learning models. Second, based on the summative scores of students on basic chemical law material, it was concluded that students' understanding of basic chemical law material was still low. Referring to these problems, this study aims to develop and determine the validity and practicality of teaching materials in the form of PBL-based basic chemical law LKPD phase E SMA. The type of research conducted is Educational Design Research (EDR) with the Plomp development model which is limited to stages 1 and 2 (Preliminary Research and prototype phase). The instruments used were validity questionnaire and practicality questionnaire. The validity data obtained was processed with Aiken's V formula and practicality with the practicality formula. The research was conducted in the Chemistry Department of FMIPA UNP and UNP Laboratory Development High School. The validation results showed that the LKPD had a validity value of 0.90 and a practicality value of 93.75% for teachers and 88.6% for students. The results showed that the problem-based learning-based basic chemical law LKPD had been successfully developed with valid and very practical categories. However, the LKPD that has been developed needs to be further developed to an effective stage so that it can be implemented.

KEYWORDS

LKPD, Basic Laws of Chemistry, PBL, Practicality

ABSTRAK

Informasi yang diperoleh dari hasil wawancara kepada guru kimia di dua sekolah yaitu SMA Negeri dan SMA Swasta bahwasanya pertama, mayoritas materi kimia belum mempunyai LKPD yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. Kedua, berdasarkan nilai sumatif peserta didik pada materi hukum dasar kimia didapatkan kesimpulan bahwa pemahaman peserta didik pada materi hukum dasar kimia masih rendah. Merujuk pada masalah tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui validitas dan praktikalitas bahan ajar berupa LKPD hukum dasar kimia berbasis PBL fase E SMA. Jenis penelitian yang dilakukan adalah *Educational Design Research* (EDR) dengan model pengembangan Plomp yang dibatasi pada tahap 1 dan 2 (*Preliminary Research dan prototype phase*). Instrumen yang digunakan berupa lembar angket validitas dan lembar angket praktikalitas. Data validitas yang diperoleh diolah dengan rumus Aiken's V dan praktikalitas dengan rumus praktikalitas. Penelitian dilakukan di Departemen Kimia FMIPA UNP dan SMA Pembangunan Laboratorium UNP. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD memiliki nilai validitas sebesar 0,90 dan nilai praktikalitas guru sebesar 93,75 % dan peserta didik 88,6 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD hukum dasar kimia berbasis *problem based learning* telah berhasil dikembangkan dengan kategori valid dan sangat praktis. Namun LKPD yang dikembangkan perlu dikembangkan lagi sampai pada tahap efektif sehingga LKPD tersebut bisa diterapkan.

KATA KUNCI

LKPD, Hukum Dasar Kimia, PBL, Praktikalitas

<https://doi.org/10.24036/ekj.v7.i2.a604>



1. PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka hadir sebagai upaya pemerintah dalam membangun sistem pembelajaran yang fleksibel dan berpusat pada peserta didik, sehingga menuntut guru untuk menyusun bahan ajar yang mampu menstimulasi proses berpikir kritis dan aktif. Kurikulum merdeka merupakan sebuah kurikulum pendidikan yang dalam pelaksanaannya mencakup kegiatan intrakurikuler yang bervariasi serta terdiri dari konten yang dikembangkan dengan optimal sehingga dalam proses pemahamannya peserta didik akan mempunyai cukup waktu untuk memahami konsep dengan lebih rinci serta mampu meningkatkan kompetensi ^[1]. Kurikulum merdeka dikembangkan sebagai sebuah kerangka kurikulum yang lebih efektif sekaligus fleksibel yang berfokus pada materi yang lebih esensial dalam rangka mengembangkan perilaku dan kompetensi peserta didik ^[2]. Supaya memaksimalkan kegiatan pembelajaran dibutuhkan bahan ajar diantaranya lembar kerja peserta didik (LKPD) ^[3].

LKPD merupakan lembaran yang didalamnya memuat pertanyaan-pertanyaan yang wajib dikerjakan peserta didik ^[4]. Penggunaan LKPD diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung ^[5]. Model pembelajaran yang sesuai digunakan untuk menyusun LKPD yang telah dikembangkan ^[6]. Model pembelajaran yang bisa membantu peserta didik dalam memenuhi tujuan pembelajaran adalah model *Problem Based Learning* (PBL) ^[7]. Menyediakan permasalahan yang nyata dan muncul dalam kehidupan sehari-hari adalah sasaran dari model pembelajaran PBL ^[8]. Peserta didik diharuskan mengidentifikasi masalah dan menemukan solusi penyelesain sehingga mampu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah kontekstual ^[9,10]. Sintak pada model PBL diantaranya: memberikan orientasi masalah kepada peserta didik, mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti, membantu investigasi mandiri dan berkelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah ^[11].

Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada dua sekolah yaitu SMA Negeri dan SMA Swasta, diperoleh informasi bahwasanya di SMA Negeri sudah menerapkan kurikulum merdeka dengan baik. Pembelajaran kimia dilakukan dengan berpusat pada peserta didik (*student center*). Guru menggunakan bahan ajar modul dan LKPD yang sudah dilengkapi model pembelajaran pada setiap materi kimia. Bahan ajar lainnya adalah buku paket Kemdikbud dan Erlangga serta bahan ajar yang dikembangkan guru.

Adapun di SMA Swasta didapatkan informasi bahwasanya SMA Pembangunan sudah menerapkan kurikulum merdeka pada peserta didik fase E dan F yang bertujuan untuk membentuk peserta didik yang inovatif dan mampu berfikir kritis sejalan dengan profil pelajar pancasila. Namun, perubahan yang diharapkan setelah penerapan kurikulum ini masih belum tampak jelas. Pembelajaran kimia lebih cenderung berfokus pada peran guru melalui metode ceramah, diskusi serta sesi tanya jawab sehingga pembelajaran berbasis *problem* belum terlaksana.

Hasil nilai sumatif peserta didik yang lulus kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP) materi hukum dasar kimia pada tahun pelajaran 2023/2024 sebesar 48,45%.

Bahan ajar yang diterapkan guru dalam mengajar kimia salah satunya adalah LKPD. Akan tetapi, LKPD yang ada hanya memuat pertanyaan soal dan belum terdapat model pembelajaran. Dibutuhkannya bahan ajar yang inovatif yang bisa mengembangkan kemampuan peserta didik. Bahan ajar yang diperlukan adalah LKPD berbasis PBL yang menggambarkan permasalahan yang muncul dalam dunia nyata.

Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa LKPD berorientasi PBL efisien untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif serta hasil belajar peserta didik, yang secara signifikan lebih tinggi daripada penggunaan model pembelajaran konvensional ^[12-14]. Penelitian terdahulu oleh Sari dkk., (2023) mengenai penerapan LKPD berorientasi PBL mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik ^[15]. Selain itu, penelitian sebelumnya oleh Muslimin & Purwaningsih (2023), mengemukakan bahwa keahlian pemecahan masalah dan bernalar kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika meningkat setelah penggunaan LKPD berbasis PBL ^[16].

Penelitian yang dilakukan oleh Suhari dkk., (2023), menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis PBL pada materi persamaan reaksi kimia dinyatakan valid atau layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia ^[17]. Penelitian oleh Laia (2025), bahwasanya pengembangan LKPD materi sistem ekskresi manusia berbasis PBL dinyatakan valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik ^[3]. Selanjutnya penelitian oleh Putri & Suryani (2023), menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis PBL untuk sekolah penggerak fase F pada materi laju reaksi di SMAN 15 Padang telah valid dan praktis ^[7].

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa LKPD berbasis *problem based learning* (PBL) efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia, baik dari segi keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, maupun hasil belajar peserta didik. Sebagian besar pengembangan difokuskan pada topik-topik materi kimia tertentu dengan menekankan pendekatan kontekstual dan berbasis masalah.

Penelitian oleh Handri dan Mawardi (2021) mengembangkan LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit, yang menunjukkan peningkatan keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran ^[6]. Sementara itu, Putri dan Suryani (2023) menerapkan pengembangan LKPD berbasis PBL pada materi laju reaksi di sekolah penggerak Fase F, dan hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan bersifat valid dan praktis digunakan dalam konteks Kurikulum Merdeka ^[7]. Selanjutnya, Suhari dkk (2023) mengembangkan LKPD berbasis PBL pada materi persamaan reaksi kimia, dan menyimpulkan bahwa LKPD tersebut layak untuk mendukung pembelajaran kimia berbasis masalah ^[17]. Sejalan dengan itu, Isnaini (2024) memfokuskan pengembangan LKPD PBL pada materi asam basa, yang terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa ^[18].

Penguatan keterampilan pemecahan masalah juga menjadi tujuan pengembangan LKPD oleh Nanda dkk (2021) pada materi larutan penyangga, yang menggunakan pendekatan Ideal Problem Solving ^[19]. Sedangkan Rizky (2024) mengembangkan LKPD materi termokimia yang terintegrasi dengan etnosains, sebagai respons terhadap pentingnya pembelajaran kontekstual berbasis budaya lokal ^[20].

Meskipun hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan efektivitas dan keberhasilan pengembangan LKPD berbasis PBL pada berbagai materi kimia, belum banyak dijumpai pengembangan LKPD PBL yang secara khusus ditujukan untuk materi hukum dasar kimia dalam konteks Kurikulum Merdeka, khususnya untuk peserta didik Fase E. Selain itu, pendekatan pengembangan yang umum digunakan masih didominasi oleh model 4D, sementara pendekatan berbasis *Educational Design Research* (EDR) yang lebih kontekstual dan iteratif masih jarang diterapkan. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan mengembangkan LKPD hukum dasar kimia berbasis PBL menggunakan model EDR, yang diharapkan dapat menjadi alternatif bahan ajar yang kontekstual, valid, dan praktis.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan bahan ajar kontekstual berbasis PBL yang selaras dengan Kurikulum Merdeka serta menjadi model penerapan pendekatan EDR dalam konteks pengajaran kimia di SMA. Diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman kimia peserta didik dan meningkatkan efektivitas pembelajaran.

2. METODE

Jenis penelitian yaitu *Educational Design Research* (EDR). Tujuan jenis penelitian EDR adalah untuk mengembangkan suatu produk. Model pengembangan yang diterapkan yaitu model pengembangan Plomp, meliputi 3 tahap diantaranya: 1) fase penelitian pendahuluan (*preliminary research*), fase pengembangan (*development or prototyping phase*) dan implementasi (*implementation*) ^[21]. Namun penelitian ini dibatasi sampai pada fase pengembangan.

2.1 Tahap Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Tahap penelitian pendahuluan merupakan tahap investigasi awal yang terdiri dari analisis kebutuhan dan konteks serta kajian literatur. Pertama, analisis kebutuhan, dilakukan melalui wawancara kepada guru kimia dan nilai sumatif materi hukum dasar kimia peserta didik, selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil wawancara untuk mendapatkan analisis kebutuhan. Kedua, analisis konteks, dilakukan dengan cara merumuskan tujuan pembelajaran (TP) berdasarkan capaian pembelajaran (CP) kurikulum merdeka. Ketiga, kajian literatur, dilakukan dengan mengkaji model ataupun pendekatan pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kajian

dilakukan terhadap buku-buku referensi serta artikel jurnal nasional dan internasional.

2.2 Fase Pengembangan (*Development or Prototyping phase*)

Tahap ini disertai dengan evaluasi formatif dengan tujuan menyempurnakan dan meningkatkan produk yang dihasilkan. Menurut Plomp & Nieveen, (2013), tahapan evaluasi formatif yang akan dilakukan yaitu *self evaluation*, *expert review*, *one to one evaluation* dan *small group*. Hasil evaluasi formatif akan menghasilkan prototipe I, prototipe II, prototipe III dan prototipe IV ^[21].

2.2.1 Prototipe I

Pada fase ini, penulis mendesain produk berupa lembar kerja peserta didik hukum dasar kimia berbasis *problem based learning*, menentukan komponen LKPD yang dirancang pada LKPD dan menentukan sintak PBL yang digunakan pada LKPD.

2.2.2 Prototipe II

Pada tahapan ini, LKPD mulai dikembangkan sesuai dengan desain yang sudah dirancang. Prototipe II didapatkan setelah melakukan *self evaluation* terhadap prototipe I. *Self evaluation* difokuskan untuk melihat kesalahan-kesalahan yang tampak atau tidak seperti kesalahan penulisan, penggunaan gambar yang sesuai, kelengkapan unsur LKPD dan kelengkapan dari tahapan *problem based learning*. *Self evaluation* menggunakan lembar ceklis dengan empat komponen penilaian yaitu kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafikan yang dikembangkan menjadi 14 butir pernyataan, kemudian dilakukan dengan menceklis pernyataan yang sudah ada di LKPD dan menyilang pernyataan yang belum ada di LKPD yang selanjutnya dilakukan revisi kembali sampai semua pernyataan sudah dipenuhi.

2.2.3 Prototipe III

Pada tahapan ini dilakukan kegiatan penilaian ahli (*expert review*) dan evaluasi perorangan (*one to one evaluation*). Penilaian ahli dilakukan oleh 3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru kimia SMA Pembangunan. Instrumen yang digunakan pada kegiatan *expert review* adalah lembar angket validitas terdiri dari empat komponen penilaian yaitu kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafikan yang dikembangkan menjadi 28 butir pernyataan. Pada *expert review*, validator memberikan penilaian dalam bentuk skor dan saran perbaikan terhadap LKPD. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil validasi dan saran perbaikan menjadi pertimbangan perbaikan kualitas LKPD. Analisis uji validitas diolah menggunakan rumus Aiken's V ^[22].

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)} ; \text{dimana } S = r - I_o$$

Berikut kriteria indeks validitas bersumber pada skala Aiken's V dapat dilihat pada Tabel 1 [22].

Tabel 1. Kriteria Indeks Validitas Aiken's V

Skala Aiken's V	Validitas
$V \geq 0,8$	Valid
$V < 0,8$	Tidak Valid

Setelah kegiatan *expert review* selanjutnya adalah kegiatan evaluasi perorangan (*one to one evaluation*). Evaluasi perorangan dilakukan dengan melakukan wawancara kepada 3 orang peserta didik fase E SMA Pembangunan yang dipilih berdasarkan kemampuan peserta didik yang beda-beda dilihat dari nilai sumatif peserta didik. Instrumen yang digunakan adalah lembar wawancara yang memuat 11 butir pertanyaan. Evaluasi perorangan dilakukan dengan mewawancarai peserta didik kemudian mencatat jawaban yang didapatkan. Selanjutnya dilakukan revisi terhadap kekurangan yang diperoleh dari hasil wawancara tersebut.

2.2.4 Prototipe IV

Pada tahapan ini, dilakukan uji praktikalitas kelompok kecil (*small group*) oleh 2 orang guru kimia dan 9 orang peserta didik fase E SMA Pembangunan. Sampel diambil berdasarkan nilai peserta didik yang dikelompokkan berdasarkan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. *Small group* bertujuan untuk melihat kepraktisan LKPD yang dikembangkan dengan memberikan lembar angket dan diisi oleh guru dan peserta didik.

Instrumen yang digunakan pada kegiatan uji praktikalitas adalah lembar angket praktikalitas yang terdiri dari tiga komponen penilaian yaitu kemudahan penggunaan, efisiensi waktu dan manfaat yang dikembangkan menjadi 16 butir pernyataan.

Pada uji praktikalitas oleh guru, peneliti menjelaskan terlebih dahulu bagaimana penggunaan LKPD, kemudian guru menggunakan LKPD tersebut pada saat proses pembelajaran. Setelah itu, peneliti memberikan angket praktikalitas yang akan diisi oleh guru berupa penilaian dalam bentuk skor dan saran perbaikan. Uji praktikalitas kepada peserta didik dilakukan dengan meminta peserta didik untuk mengerjakan pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam LKPD. Setelah itu diberikan angket praktikalitas untuk diisi sesuai dengan sudut pandang peserta didik.

Data uji praktikalitas diperoleh dari angket praktikalitas yang diisi oleh guru dan peserta didik. Analisis dilakukan dengan menghitung persentase nilai praktikalitas, yang selanjutnya dikategorikan berdasarkan kriteria kepraktisan. Persentase pada angket praktikalitas dicari dengan menggunakan rumus nilai kepraktisan [23].

$$NP = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Kriteria kepraktisan produk dinyatakan pada Tabel 2 [23].

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Suatu Produk

Penilaian (%)	Kriteria
$80 < P \leq 100$	Sangat Praktis
$60 < P \leq 80$	Praktis
$40 < P \leq 60$	Cukup Praktis
$20 < P \leq 40$	Kurang Praktis
$0 < P \leq 20$	Tidak Praktis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan, dihasilkan produk berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) hukum dasar kimia berbasis *problem based learning* (PBL) fase E SMA. Berikut ini adalah tahapan *preliminary research*.

3.1.1 Analisis kebutuhan dan konteks

Hasil yang diperoleh pada tahap awal yaitu hasil analisis kebutuhan dan analisis konteks. Hasil analisis kebutuhan merujuk pada wawancara dengan guru kimia, sedangkan analisis konteks merujuk pada perumusan TP. Hasil wawancara dengan guru, diperoleh beberapa informasi: (1) Bahan ajar yang digunakan berupa buku Kemdikbud dan Erlangga. (2) Mayoritas materi kimia belum mempunyai LKPD yang dilengkapi model pembelajaran sesuai kurikulum merdeka. (3) Belum tersedianya LKPD hukum dasar kimia. (4) Pembelajaran kimia lebih cenderung berfokus pada guru melalui metode ceramah, diskusi serta tanya jawab (4) pembelajaran berbasis masalah belum terlaksana (5) hasil nilai sumatif peserta didik kelas E.6 pada materi hukum dasar kimia yang mencapai KKTP pada tahun pelajaran 2023/2024 sebesar 48,45% hal ini dikarenakan kurangnya latihan-latihan soal yang dilakukan oleh peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Lase (2020), mengungkapkan bahwa peserta didik masih memiliki kemampuan kognitif yang rendah sehingga diperlukan banyak latihan pengerjaan soal agar peserta didik terbiasa menghadapi soal-soal konkret materi kimia [24].

Hasil analisis konteks terhadap kurikulum merdeka diperoleh TP berdasarkan CP fase E yaitu "Peserta didik memahami struktur atom dan kaitannya dengan sifat unsur dalam tabel periodik; serta memahami reaksi kimia, hukum-hukum dasar kimia, dan perannya dalam kehidupan sehari-hari". TP materi hukum dasar kimia yaitu: 1) Menjelaskan hukum dasar kimia dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari. 2) Menerapkan hukum dasar kimia untuk menyelesaikan perhitungan kimia.

3.1.2 Kajian literatur

Hasil kajian literatur yang dilakukan diperoleh beberapa hasil penelitian. Penelitian terdahulu oleh Luthfi (2024) bahwa terdapat perbedaan yang sangat tinggi antara nilai rata-rata peserta didik sebelum dan sesudah menerapkan bahan ajar [25]. Penelitian yang dilaksanakan oleh Mahfudah (2019) bahwa kemampuan bernalar kritis setelah menerapkan model PBL lebih baik dibanding sebelum menggunakan model PBL [26]. Penelitian sebelumnya oleh Sukmadani & Suryelita (2021) menemukan bahwa hasil belajar peserta didik setelah penggunaan model PBL lebih tinggi dibandingkan penggunaan model pembelajaran konvensional [14]. Selain itu, Putri & Syolendra (2024) mengemukakan bahwa penerapan model PBL terbukti memberikan dampak positif terhadap hasil belajar peserta didik dalam mata pelajaran kimia [27]. Penelitian dari Dawa (2023), hasil validasi dari validator menyatakan LKPD sangat valid dan nilai kelayakan pada uji coba tahap 1 dan uji coba tahap 2 adalah sangat layak sehingga produk LKPD yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah [28].

3.2 Fase Pengembangan (*Development or Prototyping phase*)

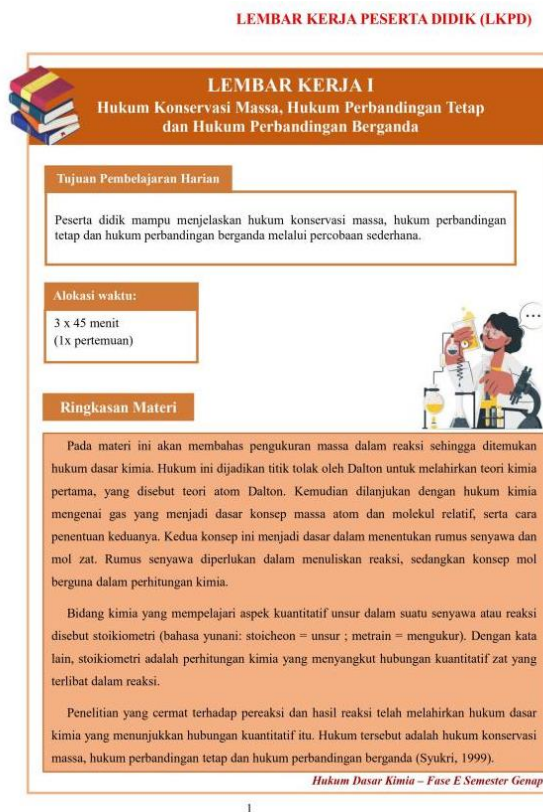
3.2.1 *Prototipe I*

LKPD hukum dasar kimia berbasis PBL didesain berdasarkan penelitian pendahuluan (*Preliminary Research*). Aplikasi yang digunakan untuk mendesain LKPD adalah word dan canva. Word digunakan untuk mendesain isi LKPD sedangkan canva untuk mendesain cover LKPD. Salah satu program yang dapat meningkatkan daya tarik produk adalah canva, alat desain online yang dapat diakses melalui komputer, Android, dan laptop [29].

Komponen-komponen LKPD yang digunakan dimodifikasi dari Dekdipnas (2008) dan Kosasih (2021) yang meliputi cover, kata pengantar, daftar isi, petunjuk kegiatan, tujuan kegiatan, lembar kegiatan dan daftar pustaka [4,30]. Berikut contoh tampilan komponen LKPD yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Tampilan Cover LKPD



Gambar 2. Tampilan lembar kegiatan

LKPD yang dirancang memuat lembar kegiatan dari sintak model pembelajaran PBL. Hasil lembar kegiatan dari sintak model pembelajaran PBL dengan penjelasan sebagai berikut: (1) memberikan orientasi masalah kepada peserta didik, berisikan wacana masalah yang menjadi objek pembelajaran yang harus diselesaikan peserta didik [11]. (2) mengorganisasikan peserta didik untuk menyelesaikan masalah, berisikan arahan agar peserta didik duduk sesuai dengan kelompok dan menuliskan pertanyaan masalah berdasarkan wacana masalah yang telah dibaca [11]. (3) membantu investigasi mandiri/kelompok, berisikan perintah agar peserta didik mencari informasi penyelesaian masalah melalui buku teks, browsing internet dan diskusi kelompok [11]. (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil, berisikan arahan untuk menjawab pertanyaan masalah melalui kolom jawaban yang disediakan kemudian peserta didik mempresentasikannya depan kelas [11]. (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, berisikan informasi agar peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah serta refleksi diri; disediakan kolom jawaban untuk tahapan yang akan dilakukan peserta didik [11].

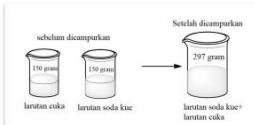
Berikut tampilan sintak model pembelajaran PBL yang digunakan pada LKPD dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6.

Hukum Konservasi Massa (Lavoisier)

1. Mengorientasi Peserta Didik pada Masalah

Bacalah permasalahan berikut ini.

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 1. Gelas Kimia Berisi Larutan Berbeda

Di sebuah laboratorium sekolah, sekelompok peserta didik sedang melakukan percobaan dengan mencampurkan larutan cuka dan bubuk soda kue didalam gelas kimia. Saat kedua zat tersebut dicampurkan, terjadi reaksi yang menghasilkan gelembung gas karbon dioksida. Sebelum reaksi, seluruh alat dan bahan ditimbang dan massanya adalah 300 gram. Setelah reaksi, massa seluruh alat dan sisa zat di dalam gelas kimia ditimbang kembali dan hasilnya menjadi 297 gram.

Pada percobaan yang dilakukan, kenapa setelah reaksi massanya berkurang? Bukankah dalam hukum Lavoisier seharusnya massa sebelum dan sesudah reaksi itu tetap. Apa menurut kalian penyebab massanya berkurang? Dan bagaimana cara membuktikan hukum konservasi massa agar hasilnya sesuai? Jelaskan alasan ilmiahmu!

Hukum Dasar Kimia – Fase E Semester Genap

4

Gambar 3. Memberikan orientasi masalah kepada peserta didik

2. Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Menyelesaikan Masalah

- Duduklah sesuai dengan kelompok dan diskusikan solusi dari pertanyaan yang ada pada LKPD!
- Setiap kelompok diminta membaca dan memahami wacana masalah.
- Setiap kelompok menyusun pertanyaan masalah yang perlu dijawab.

Pertanyaan Masalah

-
-
-
-

3. Membantu Investigasi Mandiri dan Berkelompok

Carilah informasi melalui membaca buku teks, browsing internet atau hasil diskusi antar kelompok.



Hukum Dasar Kimia – Fase E Semester Genap

5

Gambar 4. Mengorganisasikan peserta didik untuk menyelesaikan masalah dan membantu investigasi mandiri dan kelompok

4. Mengembangkan dan Mempresentasikan Hasil

- Setiap kelompok menyiapkan hasil dan solusi dari hasil diskusi
- Mempresentasikan hasil di depan kelas!

Jawaban:



Hukum Dasar Kimia – Fase E Semester Genap

6

Gambar 5. Mengembangkan dan mempresentasikan hasil

5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- Setiap kelompok menganalisis dan mengevaluasi keterkaitan konsep hukum konservasi massa dengan permasalahan
- Setiap kelompok melakukan refleksi terhadap proses pemecahan masalah.

Lembar Analisis Proses Pemecahan Masalah

Tahapan proses yang dilakukan	Apa yang sudah dilakukan	Kelebihan	Kelemahan	Usulan perbaikan
Identifikasi masalah				
Pengumpulan data				
Analisis data				
Penyusunan solusi				
Penyajian pelaporan hasil				

7

Gambar 6. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

3.2.2 Prototipe II

Hasil *self evaluation* yang diperoleh, menunjukkan bahwa prototipe I sudah lengkap sesuai dengan komponen-komponen LKPD. Namun ada bagian yang direvisi yaitu menambahkan model pembelajaran yang digunakan pada *cover*. Selanjutnya dilakukan perbaikan dengan menambahkan model pembelajaran PBL pada *cover* LKPD. Pemilihan format saat merancang produk meliputi model pembelajaran yang digunakan, isi pembelajaran, sertasumber belajar^[31]. Komponen-komponen LKPD yang lengkap meliputi *cover*, kata pengantar, daftar isi,

pentunjuk kegiatan, tujuan kegiatan, lembar kegiatan dan daftar pustaka ^[4,30].

Berikut contoh tampilan LKPD sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7. Tampilan cover sebelum revisi



Gambar 8. Tampilan cover setelah revisi

3.2.3 Prototipe III

Tahap ini dilakukan penilaian ahli (*expert review*) dan penilaian perorangan (*one to one evaluation*) untuk mendapatkan LKPD yang valid.

3.2.3.1 Penilaian Ahli (Expert Review)

Hasil data analisis validitas LKPD hukum dasar kimia berbasis PBL dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Data Analisis Validitas LKPD

Aspek yang dinilai	V	Kategori
Kelayakan Isi	0,89	Valid
Penyajian	0,88	Valid
Kebahasaan	0,94	Valid
Kegrafikan	0,89	Valid
Rata-rata	0,90	Valid

Penilaian validitas pada komponen kelayakan isi terhadap LKPD hukum dasar kimia berbasis PBL memperoleh nilai rata-rata 0,89 dengan kategori valid. Hasil ini menunjukkan bahwa LKPD sudah memuat TP yang sesuai dengan CP pada kurikulum merdeka, isi LKPD sesuai dengan konsep yang terdapat pada materi hukum dasar kimia, gambar yang digunakan pada LKPD sesuai dengan materi hukum dasar kimia, soal yang diberikan sudah sesuai dengan TP dan wacana yang ada pada LKPD sesuai dengan masalah dunia nyata. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian sebelumnya, yang menyatakan bahwa kecocokan komponen isi dengan keakuratan materi yang dibuat berdasarkan kurikulum yang berlaku ^[32]. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizky & Andromeda (2024) yang menekankan pentingnya memperhatikan kesesuaian isi materi dengan kurikulum merdeka dan karakteristik peserta didik ^[20].

Penilaian komponen penyajian memperoleh nilai rata-rata 0,88 dengan kategori valid. Hasil ini menunjukkan bahwa penyusunan LKPD sudah sesuai dengan komponen-komponen LKPD dan penyajian LKPD hukum dasar kimia disusun sesuai tahapan model PBL yaitu memberikan orientasi masalah kepada peserta didik, mengorganisasikan peserta didik untuk menyelesaikan masalah, membantu investigasi mandiri/kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah ^[11]. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Isnaini (2024), bahwa ditinjau dari komponen penyajian, LKPD dinyatakan sangat valid dengan nilai 84,7% karena ukuran LKPD, kelayakan isi gambar dan materi disajikan dengan tulisan dan jenis huruf yang jelas ^[18].

Penilaian komponen kebahasaan memperoleh nilai rata-rata 0,94 dengan kategori valid. Hasil ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada LKPD dapat dibaca, tidak bermakna ganda, bahasa yang digunakan sesuai dengan PUEBI, informasi yang disajikan sudah jelas dan bahasa yang tepat secara singkat. Hal ini sesuai dengan Dekdipnas (2008) yang menjelaskan untuk memperhatikan penggunaan bahasa yang mudah dipahami, kalimat yang jelas sehingga mudah untuk dibaca ^[30]. Selaras dengan penelitian oleh Rizky & Andromeda (2024), ditinjau dari komponen kebahasaan mendapatkan nilai Aiken's V 0,91, menunjukkan penggunaan bahasa yang efektif dan sesuai kaidah EBI. LKPD menggunakan kalimat yang mudah dipahami ^[20].

Penilaian komponen kegrafikaan memperoleh nilai rata-rata 0,89 dengan kategori valid. Hasil ini menunjukkan bahwa tampilan atau desain seperti jenis dan ukuran huruf jelas dibaca, kombinasi warna yang menarik, tampilan pada cover LKPD menarik, tata

letak tulisan dan gambar sudah tepat dan ilustrasi/gambar yang berpotensi memperjelas pemahaman peserta didik, mengonfirmasi penelitian oleh Rizky & Andromeda (2024) tentang pentingnya format fisik dalam memotivasi peserta didik^[20]. Sesuai dengan Kosasih (2021), bahwa gambar ilustrasi dan skema yang tersedia bertujuan membantu peserta didik, menunjukkan cara, menyusun dan merangkai sehingga membantu peserta didik berpikir kritis^[4].

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan memiliki rata-rata Aiken's V sebesar 0,90 dengan kategori valid. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Handri & Mawardi (2021), bahwa LKPD yang valid dapat dijadikan sebagai media alternatif dalam proses pembelajaran di sekolah^[6].

3.2.3.2 Evaluasi Perorangan (One to one Evaluation)

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa LKPD mempunyai tampilan *cover* yang menarik, *font* tulisan yang jelas terbaca, bahasa yang mudah dipahami dan petunjuk penggunaan jelas dan mudah dipahami. Hal ini sesuai dengan Kosasih (2021), bahwa gambar ilustrasi dan skema yang tersedia bertujuan membantu peserta didik, menunjukkan cara, menyusun dan merangkai sehingga membantu peserta didik berpikir kritis^[4].

3.2.4 Prototipe IV

Hasil analisis data uji praktikalitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Data Analisis Praktikalitas LKPD

Aspek yang dinilai	Nilai Praktikalitas		Kategori
	Guru	Peserta didik	
Kemudahan Penggunaan	95%	88%	Sangat Praktis
Efisiensi Waktu	90%	91%	Sangat Praktis
Manfaat	92%	89%	Sangat Praktis
Rata-rata	94%	89%	Sangat Praktis

Penilaian praktikalitas pada komponen kemudahan penggunaan memperoleh persentase nilai praktikalitas sebesar 95% oleh guru dan 88% oleh peserta didik dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan LKPD ini mudah dipahami, petunjuk penggunaan LKPD mudah dipahami, materi dalam LKPD mudah dipahami, sintak-sintak dalam LKPD mudah dilaksanakan sehingga memudahkan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan Dekdipnas (2008), bahwa penyusunan bahan ajar cetak harus memperhatikan beberapa hal yaitu bahasa yang mudah, materi yang mudah dipahami dan kemudahan dibaca^[30]. Sejalan dengan penelitian Nurmasita dkk., (2023), menunjukan bahwa LKPD mudah digunakan, membantu dalam pemahaman peserta didik terkait materi dan media belajar yang menarik bagi peserta

didik^[8].

Penilaian praktikalitas pada komponen efisiensi waktu pembelajaran memperoleh persentase nilai praktikalitas sebesar 90% oleh guru dan 91% oleh peserta didik dengan kategori sangat praktis. Data ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dapat membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efisien sehingga guru dapat melaksanakan pembelajaran sesuai alokasi waktu yang sudah direncanakan. Sesuai dengan temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa waktu pembelajaran menjadi lebih efisien karena sumber belajar telah tersusun dengan baik^[33]. Sejalan dengan Laia (2025), bahwasanya didapatkan variabel waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan nilai besar dengan kategori sangat praktis^[13].

Penilaian praktikalitas pada komponen manfaat pada LKPD yang dikembangkan memperoleh persentase nilai praktikalitas sebesar 92% oleh guru dan 89% oleh peserta didik dengan kategori sangat praktis. Data ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat untuk mendukung belajar mandiri, dapat membantu peserta didik memahami konsep melalui media seperti gambar dan tabel yang disertakan dalam LKPD, mendukung peran guru sebagai fasilitator dan dapat memotivasi peserta didik dalam belajar. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Priscylio dkk., (2019) bahwa LKPD berbasis PBL dapat meningkatkan minat belajar peserta didik dan dapat membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri karena bahan ajar ini dapat dipahami dan digunakan dengan baik^[34]. LKPD berbasis PBL dalam pembelajaran kimia di sekolah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik^[18].

Berdasarkan hasil analisis data uji praktikalitas LKPD hukum dasar kimia berbasis PBL diperoleh nilai rata-rata sebesar 93,75% oleh respon guru dan 88,6% oleh respon peserta didik dengan kriteria sangat praktis. Namun LKPD yang dikembangkan perlu dikembangkan lagi sampai pada tahap efektif sehingga LKPD tersebut bisa diterapkan dalam proses pembelajaran kimia. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rohmaya (2023), bahwa uji efektivitas perlu dilaksanakan untuk mengetahui seberapa efektif E-LKPD yang disusun dalam memberikan peningkatan terhadap literasi sains peserta didik melalui kegiatan implementasi di lapangan^[35].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan, dihasilkan produk berupa LKPD hukum dasar kimia berbasis PBL fase E SMA. Hasil penelitian diperoleh hasil uji validitas dengan nilai nilai V sebesar 0,90 dengan kategori valid. Sedangkan hasil uji praktikalitas memiliki nilai rata-rata sebesar 94% oleh respon guru dan 89% oleh respon peserta didik dengan kriteria sangat praktis. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan untuk melakukan uji efektivitas dalam skala yang lebih luas guna mengetahui dampak penggunaan LKPD terhadap hasil belajar peserta didik.

REFERENSI

- [1]. Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia. Salinan Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran. 2022;112.
- [2]. Almarisi A. *Kelebihan Dan Kekurangan Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Sejarah Dalam Perspektif Historis*. Mukadimah: Jurnal Pendidikan, Sejarah, Dan Ilmu-Ilmu Sosial. 2023 Mar 2;7(1):111–7.
- [3]. Sumarni W, Supanti S. *Pengembangan Buku Ajar Kimia Bahan Pangan Terintegrasi Etnosains Sebagai Sumber Belajar Mahasiswa Calon Guru*. Jurnala Inovasi Pendidikan Kimia. 2021;15(1):2695–705.
- [4]. Kosasih. *Pengembangan bahan ajar*. Vol. 16, Etika Jurnalisme Pada Koran Kuning: Sebuah Studi Mengenai Koran Lampu Hijau. 2021. 39–55.
- [5]. Ruku EC, Rusmini D. *Development Of Student Work Sheet Based On Soft Skills On Colloid Materials Class Xi High School*. Vol. 3, Journal Of Chemistry Education Research. 2019.
- [6]. Handri S, Mawardi M. *LKPD Berbasis PBL pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit untuk Kelas X SMA/MA*. Entalpi Pendidikan Kimia. 2021;2(1):25–31.
- [7]. Putri S, Suryani O. *Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Sekolah Penggerak Fase F pada Materi Laju Reaksi di SMAN 15 Padang*. Journal Pendidikan Tambusai. 2023;7:22999–3006
- [8]. Nurmasita N, Enawaty E, Lestari I, Hairida H, Erlina E. *Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Reaksi Redoks*. Jambura Journal Of Educational Chemistry. 2023 Mar 4;5(1):11–20.
- [9]. Savery JR. *Overview Of Problem-Based Learning: Definitions And Distinctions*. Interdisciplinary Journal Of Problem-Based Learning. 2006 May 22;1(1).
- [10]. Sarita R, Kurniawati Y. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kimia Berbasis Keterampilan Generik Sains*. Journal Of The Indonesian Society Of Integrated Chemistry. 2020 Jun 30;12(1):31–9.
- [11]. Arends, R I. *Learning to Teach ninth edition*. New York : McGraw-Hill. 2012.
- [12]. Yolanda M, Yensy B NA, Siagian T. *Efektivitas Lembar Kerja Siswa Dengan Pendekatan Kontekstual Di SMP Negeri 13 Bengkulu*. Journal Peneliti Pembelajaran Mat Sekol. 2019;3(3):353–61.
- [13]. Laia H. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Sistem Ekskresi Manusia Berbasis Problem Based Learning (PBL) Kelas X SMA*. Journal Ilmiah Mahasiswa Keguruan. 2025;4(1):180–94
- [14]. Sukmadani DM, Suryelita S. *Effect Of Problem Based Learning Model On Salt Hydrolysis Lessons About The Students Learning Outcomes*. Edukimia. 2021 Feb 28;3(1):009–13.
- [15]. Novi Delvia Sari. *Efektivitas Penerapan LKPD Berbasis Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X MIA Pada Materi Hakikat Ilmu Kimia*. Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia. 2023;12(2):109.
- [16]. Muslimin M, Purwaningsih E. *Meta-Analisis: Pengaruh LKPD Berbasis PBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Pemecahan Masalah Dalam Fisika*. Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains. 2023 Dec 8;11(2):38–45.
- [17]. Suhari A, Kurniawan E, Jumriana. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Persamaan Reaksi Kimia Kelas X Ipa SMA N I Pangean*. Jom Ftk Uniks. 2023;3(2):14–21.
- [18]. Isnaini N. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Asam Basa Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. Edukimia. 2024 Jul 7;6(2).
- [19]. Nanda R, Dan N, Hidayah R. *Pengembangan Lkpd Berbasis Ideal Problem Solving Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Melatihkan Keterampilan Pemecahan Masalah*. Vol. 10, UNESA Journal Of Chemical Education. 2021.
- [20]. Rizky A. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Termokimia Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi Etnosains Pada Fase F SMA*. Science : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA. 2024;4(4).
- [21]. Plomp Tj, Nieveen Nienke. *Educational Design Research. Part A : An Introduction*. SLO; 2013. 204 P.
- [22]. Aiken LR. *Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings, educational and psychological measurement*. Educational Psychol Meas. 1985;45(1):131–42.
- [23]. Yanto P. *Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif Pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik*. 2019;19.
- [24]. Lase EK, Purba FJ. *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Kimia Siswa Dengan Menggunakan Metode Latihan (Drill)*. SAP (Susunan Artikel Pendidikan. 2020;5(1).
- [25]. Luthfi A, Mawardi M, Suryani O. *Efektivitas Bahan Ajar Untuk Menunjang Pembelajaran Kurikulum Merdeka Pada Materi Ikatan Kimia Fase E Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik*. Edukimia. 2024 Jul 8;6(2).
- [26]. Mahfudah S, Susatyo A, Widyaningrum A. *Keefektifan Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Tema Panas Dan Perpindahannya*. TSCJ. 2019;2(1).
- [27]. Putri VA, Syolendra DF. *Meta Analisis: Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pembelajaran Kimia*. Edukimia. 2024 Jul 7;6(2).
- [28]. Dawa. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Sistem Peredaran Darah*. Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. 2023;4.
- [29]. Nurliyana, Rayandra Asyhar, Afrida. *Pengembangan e-LKPD Berbasis Pendekatan Kontekstual Berbantuan Canva pada Materi*

- Kimia Hijau di SMA*. Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan. 2025;3(4):1253–64.
- [30] Dekdipnas. SALINAN PERATURAN MENTERI PENDIDIKAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA. 2008.
- [31]. Sitompul NA, Anas N, Siregar LNK. Pengembangan LKPD Berbasis Discovery Learning pada Materi Ekosistem untuk Meningkatkan HOTS Siswa Kelas X SMA. Spizaetus Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi. 2023;4(3):243.
- [32] Yuliandriati Y, Susilawati S, Rozalinda R. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X*. JTK (Jurnal Tadris Kimiya). 2019 Jun 30;4(1):105–20.
- [33]. Yerimadesi Y, Afendi S. *Pengembangan Modul Laju Reaksi Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi TPACK Untuk Fase F*. Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan. 2024 Feb 14;9(1):426–32.
- [34]. Priscylio G, Eriani P, Ellizar E, Andromeda A. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Based Learning Pada Topik Ikatan Kimia*. JTK (Jurnal Tadris Kimiya). 2019 Jun 30;4(1):1–10.
- [35]. Nikmatur Rohmaya, I Nyoman Suardana, I Nyoman Tika. Efektifitas E-LKPD Kimia SMA/MA dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berkonteks Isu-isu Sosial Sains dalam Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. Jurnal Pendidikan Mipa. 2023;13(1):25–33