	<p>PENGEMBANGAN <i>E</i>-LKPD BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> PADA MATERI HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA</p> <p>Indah Monica, Nurhamidah*, Elvinawati Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP Universitas Bengkulu *Email korespondensi: nurhamidah@unib.ac.id</p>					
						

ABSTRACT

This study aims to determine the feasibility and response of students to the e-LKPD based on Problem Based Learning (PBL) on the materials on the basic chemical laws that were developed. The development model used is the 4-D model (Define, Design, Develop and Disseminate) which was limited to the develop-stage. The research subjects were 27 students from class XI MIPA 2 at SMA Negeri 03 Bengkulu Tengah for the 2022/2023 academic year. The research was from January to September 2022. The instruments in this study were interview sheets, observation sheet, student needs questionnaires, validation sheets and student response questionnaires. The data generated was in the form of qualitative data in the form of suggestions from the validator as well as quantitative data resulting from validation sheets and student response questionnaires. From the research results obtained (1) the Problem Based Learning-based e-LKPD developed was stated to be very feasible by material experts with a percentage of 88% where the lowest score was in the linguistic aspect, while media experts also stated it was very feasible with a percentage of 93.5% where the score the lowest is in the graphical aspect, (2) the results of student responses to the e-LKPD Problem Based Learning are in the very good category with a percentage of 84.76% where the lowest score is in the aspect of ease of understanding. The conclusion based on the results of the validation and student responses shows that the Problem Based Learning-based e-LKPD that has been developed is very feasible for use in the learning process on material basic chemical laws.

Keywords: *e-LKPD, Validity, Student Response, Problem Based Learning, basic chemical laws.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan respon siswa terhadap *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hukum-hukum dasar kimia yang dikembangkan. Model pengembangan yang digunakan yaitu model 4-D (*Define, Design, Develop* dan *Dessaminate*) yang dibatasi hingga tahap *develop*. Subjek penelitian adalah 27 siswa dari kelas XI MIPA 2 di SMA Negeri 03 Bengkulu Tengah tahun ajaran 2022/2023. Waktu penelitian dimulai dari bulan Januari sampai September 2022. Instrumen pada penelitian ini yaitu lembar wawancara, lembar observasi, angket kebutuhan peserta didik, lembar validasi dan lembar angket respon siswa. Data yang dihasilkan berupa data kualitatif berupa saran dari validator serta data kuantitatif hasil dari lembar validasi dan angket respon siswa. Dari hasil penelitian diperoleh (1) *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan dinyatakan sangat layak oleh ahli materi dengan persentase 88% dimana nilai terendah berada pada aspek kebahasaan, sedangkan oleh ahli media juga dinyatakan sangat layak dengan persentase 93,5% dimana nilai terendah berada pada aspek kegrafikkan, (2) hasil respon siswa terhadap *e-LKPD Problem Based Learning* memperoleh kategori sangat baik dengan persentase 84,76 % dimana nilai terendah berada pada aspek kemudahan pemahaman. Kesimpulan berdasarkan hasil dari validasi dan respon siswa tersebut menunjukkan bahwa *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan sangat layak untuk digunakan pada proses pembelajaran pada materi hukum-hukum dasar kimia.

Kata kunci: *e-LKPD, Validitas, Respon Siswa, Problem Based Learning, Hukum-hukum Dasar Kimia.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan investasi jangka panjang yang harus diperhatikan sebagai salah satu faktor maju tidaknya suatu negara, karena dengan kualitas pendidikan yang bagus mampu membentuk karakter serta mampu mencetak sumber daya manusia yang unggul. Upaya yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia dalam memperbaiki mutu pendidikan salah satunya adalah dengan melakukan perubahan kurikulum. Proses pembelajaran yang diterapkan saat ini adalah dengan menerapkan Kurikulum 2013. Proses pembelajaran dengan menggunakan kurikulum 2013 tersebut mengarah pada pembelajaran aktif karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif mengonstruksi, mencari, mengolah dan menggunakan pengetahuan yang didapatkan sehingga siswa akan lebih mampu mengembangkan dirinya [1]. Pembelajaran aktif harus didukung dengan bahan ajar yang mampu mendorong dan memunculkan respon siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran [2].

Berdasarkan hasil observasi yang sejalan dengan hasil wawancara dengan guru kimia di SMAN 03 Bengkulu Tengah diperoleh informasi bahwa bahan ajar yang digunakan pada proses pembelajaran kimia di sekolah tersebut hanya berupa paket kimia. Buku paket kimia tersebut cenderung bersifat informatif yang hanya berisi uraian materi dan contoh-contoh soal yang kurang memicu siswa untuk lebih berperan aktif dan mengembangkan kemampuan berfikirnya dalam menemukan sendiri konsep materi.

Pada proses pembelajaran yang diterapkan di SMAN 03 Bengkulu Tengah masih didominasi dengan metode ceramah sehingga siswa cenderung menerima apa saja yang disampaikan guru dan tidak diberi kesempatan untuk mencari tahu, berpikir, memecahkan masalah dan menemukan sendiri konsep materi yang mereka pelajari akibatnya siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara tersebut maka dibutuhkan suatu bahan ajar yang dapat membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang dapat membuat siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran adalah LKPD (Lembar Kerja Siswa)

karena keunggulan dari LKPD ini yaitu bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih bagi siswa, bahan ajar yang meminimalkan peran pendidik dan mengaktifkan siswa sehingga pembelajaran bersifat *student centered* [3].

LKPD merupakan suatu bahan ajar cetak yang berisi ringkasan materi, petunjuk kegiatan pembelajaran, tugas, dan latihan soal evaluasi yang diimplementasikan dalam aktivitas siswa untuk mencapai standar kompetensi tertentu [4]. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih LKPD cetak bisa ditransformasikan ke dalam bentuk elektronik guna lebih menarik minat siswa, praktis dan hemat. LKPD elektronik (*e-LKPD*) lebih unggul dan memiliki daya tarik lebih jika dibandingkan dengan LKPD cetak pada umumnya karena terdapat video, suara, animasi, gambar dan navigasi akan mampu meningkatkan antusiasme dan minat belajar siswa dan membuat siswa tidak mudah merasa bosan, serta lebih praktis dan hemat karena tidak perlu mengeluarkan biaya untuk mencetak [5].

Keberhasilan pembelajaran aktif dengan menggunakan *e-LKPD* (LKPD Elektronik) dapat lebih mudah dicapai oleh guru jika susunan materi dalam *e-LKPD*nya menggunakan model pembelajaran aktif yang dapat membantu siswa menemukan sendiri konsep materi. Salah satu model tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL) yang berisi tahapan-tahapan atau langkah-langkah yang menuntun siswa untuk aktif menemukan sendiri konsep materi melalui proses pemecahan masalah. Tahapan-tahapan PBL yaitu (1) Orientasi siswa terhadap masalah, (2) Mengorganisasikan siswa untuk belajar, (3) Membimbing penyelidikan individu atau kelompok, (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (5) Refleksi dan evaluasi [6]. Model pembelajaran PBL ini dapat diterapkan pada materi kimia yang bersifat teori atau hafalan yang memerlukan pemahaman seperti materi hukum-hukum dasar kimia [7]. Materi hukum-hukum dasar kimia dianggap penting karena merupakan konsep dasar yang harus dikuasai oleh siswa untuk mampu memahami mata pelajaran selanjutnya seperti perhitungan kimia yang berhubungan dengan

konsep mol. Siswa menganggap materi ini sulit karena mempelajari mengenai materi yang tidak nampak secara langsung oleh siswa dan konsepnya yang bersifat abstrak, konkret, dan matematis [8]. Karakteristik materi hukum dasar kimia tersebut tidak cocok dengan metode pembelajaran ceramah oleh guru dan kegiatan yang hanya mendengarkan, mencatat dan menghafal oleh siswa karena sering menimbulkan kesulitan dan salah konsep pada siswa serta ingatan siswa terhadap materi yang dipelajari tidak akan tertanam kuat, sehingga untuk memahaminya memerlukan minat yang tinggi, adaptasi struktur kognitif, dan keaktifan dalam kegiatan belajar [9].

METODE PENELITIAN

1. Model Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*). Penelitian pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan uji lapangan yang kemudian direvisi dan seterusnya. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4-D, dengan tahapan (1) pendefinisian (*define*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*develop*), dan (4) penyebaran (*disseminate*) [10]. Dalam penelitian ini, model 4D dibatasi menjadi tahap pengembangan (3D).

2. Subjek Uji Coba

Pemilihan subjek didasarkan pada teknik *purposive sampling* yaitu berdasarkan kriteria siswa yang sudah mempelajari materi hukum-hukum dasar kimia. Subjek penelitian untuk uji skala kecil adalah siswa kelas XI MIPA 02 SMAN 03 Bengkulu Tengah sebanyak 27 orang siswa.

3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat ukur yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar wawancara, angket kebutuhan, lembar validasi dan angket respon siswa.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data deskriptif kuantitatif Teknik analisis data terdiri dari analisis lembar validasi

produk dan, analisis angket respon siswa, terhadap penggunaan bahan ajar.

a. Analisis Lembar Validasi

Uji validasi produk dinilai dari aspek materi dan media menggunakan angket dengan skala Likert. Skala yang digunakan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Likert Validasi Ahli

Kategori	Skala
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup baik	3
Kurang baik	2
Tidak baik	1

Skor yang telah diperoleh dari penilaian masing-masing ahli, selanjutnya dihitung skor rata-ratanya dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} = Skor rata-rata validitas

$\sum x$ = Skor total masing-masing

n = Jumlah validator

Perhitungan nilai persentase validitas produk dapat ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X_i = \frac{\sum s}{s_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:

X_i = Nilai persentase validitas

$\sum s$ = Jumlah skor total yang diperoleh

s_{max} = Skor maksimal

Hasil perhitungan persentase validitas yang telah diperoleh selanjutnya dapat dikonversikan ke pernyataan penilaian sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Produk

Persentase (%)	Kriteria
81 – 100	Sangat layak
61 – 80	Layak
41 – 60	Cukup layak
21 – 40	Kurang layak
0 – 20	Tidak layak

b. Analisis Angket Respon Siswa

Uji respon siswa dilakukan pada uji coba skala kecil dengan menggunakan angket skala Likert seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Skala Likert Respon Siswa

Kategori	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Cukup	3
Kurang setuju	2
Tidak setuju	1

Skor penilaian yang diperoleh pilihan jawaban yang tersedia pada lembar respon siswa selanjutnya dihitung skor rata-ratanya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} = Skor rata-rata respon siswa

$\sum x$ = Skor total masing-masing

n = Jumlah siswa

Nilai persentase respon siswa selanjutnya dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X_i = \frac{\sum s}{s_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:

X_i = Nilai persentase respon

$\sum s$ = Jumlah skor

s_{max} = Skor maksimal

Persentase respon siswa yang telah diperoleh dikonversikan untuk menentukan kelayakan dan kualitas produk yang dihasilkan, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skala penilaian persentase respon siswa

Persentase (%)	Skor
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Kurang Baik
21 – 40	Tidak Baik
0 – 20	Sangat Tidak Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN**Pendefinisian (Define)**

Hasil dari tahap ini yaitu proses pembelajaran di SMA Negeri 03 Bengkulu Tengah masih didominasi dengan model konvensional (ceramah) dan bahan ajar yang digunakan hanya berupa paket kimia. Model pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan belum mendorong siswa terlibat aktif dalam memecahkan permasalahan untuk menemukan konsep materi yang dipelajari. Selain itu, masalah lainnya adalah materi hukum-hukum dasar kimia dianggap sulit oleh siswa karena konsepnya yang bersifat abstrak dan matematis padahal materi hukum-hukum dasar kimia merupakan materi yang dianggap penting karena merupakan konsep dasar yang harus dikuasai oleh siswa untuk mampu memahami mata pelajaran selanjutnya seperti perhitungan kimia yang berhubungan dengan konsep mol. Selain itu, 93% siswa membutuhkan suatu bahan ajar yang mudah dipahami, dilengkapi dengan gambar, audio, dan video yang menarik. Berdasarkan hal ini maka solusi yang diberikan adalah mengembangkan *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Hukum-hukum Dasar Kimia.

Perancangan (Design)

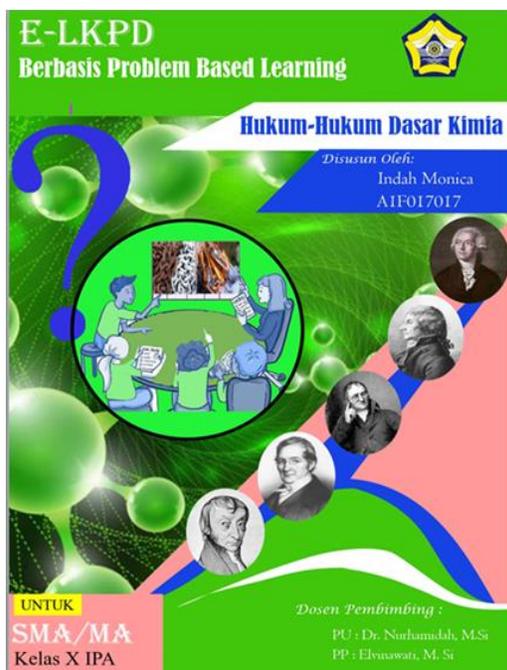
Tahap perancangan pada penelitian ini menghasilkan rancangan *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Hukum-hukum Dasar Kimia. Tahapan ini terdiri dari beberapa langkah yaitu penyusunan kisi-kisi angket validasi ahli materi dan ahli media serta angket respon siswa. Kemudian dilanjutkan dengan pemilihan media. Pemilihan media dilakukan dengan pemetaan materi sesuai dengan media yang tepat berdasarkan komponen komponen grafik, teks, suara, video dan animasi. Langkah selanjutnya dilakukan pemilihan format yang mengacu pada format penyusunan *e-LKPD* meliputi: 1) Judul, 2) Petunjuk belajar, 3) Kompetensi dasar atau materi pokok, 4) Informasi pendukung, 5) Tugas atau langkah kerja, dan 6) Penilaian [11]. Selain itu, kemudian dilakukan perancangan materi yang dihasilkan konten permasalahan dan konten penyelidikan pada setiap sub materi hukum-

hukum dasar kimia. Tahap perancangan yang terakhir yaitu perancangan *draft e-LKPD*.

Perancangan *draft* dilakukan dengan menyusun komponen-komponen bahan ajar sedemikian rupa agar menarik minat siswa dan memudahkan siswa dalam mempelajari materi dan menggunakannya. *Draft* ini berisi gambaran *e-LKPD* yang dikembangkan berupa tampilan awal dan menu-menu aplikasi.

Pengembangan (*Develop*)

Rancangan bahan ajar yang telah direvisi berdasarkan saran dan masukan dari dosen pembimbing selanjutnya dikembangkan menggunakan *Liveworksheet* berbasis web sebagai platform untuk mengupload lembar kegiatan, dan *Lectora Inspire 18* untuk mendesain *e-LKPD* dan sebagai wadah atau tempat meletakkan *link Liveworksheet* yang berisi lembar kegiatan.



Gambar 1. Tampilan *cover e-LKPD*

Bentuk akhir *e-LKPD* ini berupa aplikasi yang bisa diakses secara *online* melalui *link* tanpa harus mendownload aplikasinya. Langkah selanjutnya yaitu uji kelayakan (validasi) yang bertujuan untuk mengetahui layak tidaknya *e-*

LKPD kimia berbasis *Problem Based Learning* pada materi hukum-hukum dasar kimia yang telah dibuat.



Gambar 2. Tampilan tahap orientasi masalah pada kegiatan 1

1. Kelayakan *e-LKPD*

a. Validasi Produk oleh Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh 3 validator berdasarkan aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, bahasa, dan aspek *Problem Based Learning*. Hasil penilaian validasi tim ahli materi disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Presentase (%)			
		V1	V2	V3	Rerata
1	Kelayakan Isi	80	93	86	86,3
2	Kelayakan Penyajian	90	90	90	90
3	Kebahasaan	70	90	90	83,3
4	Problem Based Learning	92	88	96	92
	Presentase Rata-rata (%)	83	90,2	90,5	88

Hasil rata-rata validasi untuk aspek kelayakan isi dari ketiga validator sebesar 86,3% dalam kategori sangat layak (Tabel 5). Hal ini menunjukkan bahwa isi materi pada *e-LKPD* sudah akurat, lengkap dan mutakhir. penyusunan materi yang akurat dapat membantu siswa untuk memahami materi secara tepat dan tidak terjadi salah konsep pada siswa [12]. Kelengkapan materi yang disajikan akan membantu siswa memahami materi secara tuntas, sedangkan kemutakhiran materi dapat membuat materi menjadi lebih akurat karena materi yang disajikan terbaru dan sesuai dengan perkembangan ilmu kimia. Pada aspek ini validator memberikan saran sehingga dilakukan revisi atau perbaikan untuk beberapa bagian pada aspek isi materi. Sebagian perbaikan pada aspek kelayakan isi dapat dilihat pada gambar 3.

Nitrogen dan oksigen dapat membentuk beberapa macam senyawa

Senyawa	Massa nitrogen (gram)	Massa Oksigen (gram)	Perbandingan Nitrogen : Oksigen
N_2O	28	16	7 : ...
NO	14	16	7 : ...
N_2O_3	28	48	7 : ...
N_2O_4	28	64	7 : ...

Gambar 3. Bagian Aspek Kelayakan Isi yang Harus Diperbaiki

Berdasarkan saran dari validator sepertinya pada data percobaan masih ada satu senyawa lagi yang belum ditambahkan yang terbentuk dari unsur N dan O. Oleh karena itu dilakukan perbaikan atas saran validator dengan menambahkan senyawa N_2O_5 agar materi lebih akurat.

Hasil rata-rata validasi untuk aspek kelayakan penyajian dari ketiga validator sebesar 90% dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa penyajian materi pada *e-LKPD* sudah sesuai dengan sintaks *Problem Based Learning* dan disajikan dengan runtut. materi yang disajikan secara runtut dan logis akan membantu siswa cepat memahami materi pelajaran dan mempermudah siswa dalam memperoleh dan memahami konsep yang dipelajari [13].

Hasil rata-rata validasi untuk aspek kebahasaan dari ketiga validator sebesar 83,3 % dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahan ajar sudah menggunakan bahasa yang jelas dan komunikatif, kalimat yang digunakan juga sudah memenuhi kriteria seperti mudah dipahami, efektif, serta tidak menimbulkan penafsiran ganda. Hal ini dikarenakan penafsiran ganda dapat menyebabkan ambiguitas dari suatu kalimat [14]. Hasil positif ini didapatkan karena bahan ajar menggunakan bahasa dan kalimat efektif yakni kalimat yang sesuai dengan ejaan yang disempurnakan (EYD) sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran. Bahan ajar yang baik juga harus memenuhi kriteria-kriteria seperti menggunakan bahasa yang mudah dibaca dan dimengerti. Aspek kebahasaan sangat berkaitan dengan pemahaman dan semangat belajar siswa. Penulisan dan pemilihan kata yang tepat dalam penyampaian suatu materi memengaruhi pemahaman siswa dalam belajar [15]. Pada aspek ini memiliki nilai skor terendah daripada aspek-aspek yang lain karena merupakan aspek yang paling banyak direvisi dari pada aspek-aspek yang lain. Validator memberikan saran sehingga dilakukan revisi atau perbaikan untuk beberapa kalimat dalam penyajian materi.

Berdasarkan saran dari validator ada beberapa kalimat yang kata-katanya harus diganti pada wacana di kegiatan 2. Seperti pada kalimat pertama kata “ingin mempelajari komposisi massa dalam suatu senyawa” karena tidak sesuai dengan kalimat setelahnya. Kemudian kalimat tentang kegunaan besi sulfida pada kalimat ke empat yaitu “dalam jumlah yang besar senyawa tersebut biasanya digunakan untuk produksi besi lunak dan pengecoran logam” juga diganti atau dihapus karena tidak sesuai dengan kalimat sebelumnya. Tampilan setelah revisi bisa dilihat pada gambar 4.

Amel adalah seorang mahasiswa jurusan kimia yang sedang kuliah pada semester 6. Pada suatu hari amel mendapatkan tugas dari seorang dosen untuk membuat 0,77 gram besi sulfida. Besi sulfida merupakan suatu senyawa yang terdiri dari unsur besi (Fe) dan unsur sulfur (S). Besi sulfida biasanya digunakan sebagai bahan kimia laboratorium untuk persiapan gas hidrogen sulfida yang salah satu fungsinya untuk mendeteksi keberadaan logam berat. Untuk memenuhi tugas dari dosen tersebut amel melakukan percobaan membuat besi sulfida dengan cara mencampurkan antara unsur besi dan sulfur (belerang), setelah tercampur rata kemudian unsur besi dan sulfur tersebut direaksikan dengan cara dibakar menggunakan batang kaca yang telah dipanaskan sehingga terbentuk senyawa besi sulfida. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali, dimana massa besi dan sulfur yang direaksikan pada percobaan ke satu, ke dua dan ke tiga berbeda-beda. Percobaan tersebut dapat dilustrasikan melalui video animasi di bawah ini!

Gambar 4. Bagian Aspek Kebahasaan Setelah Direvisi

Hasil rata-rata validasi untuk aspek *Problem Based Learning* dari ketiga validator sebesar 92 % dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa isi materi yang terdapat dalam *e-LKPD* yang dikembangkan telah disusun sesuai dengan model *Problem Based Learning*. Materi yang telah disusun sesuai dengan model *Problem Based Learning* ini juga menandakan terwujudnya pembelajaran aktif karena tahapan *Problem Based Learning* mampu meningkatkan aktivitas siswa dikarenakan siswa sendiri yang menemukan informasi melalui kegiatan pemecahan masalah sehingga terwujudnya pembelajaran aktif [16].

Secara keseluruhan rata-rata skor yang diperoleh dari validator materi masuk ke dalam kategori sangat layak dengan presentase sebesar 88%. Hal ini menunjukkan bahwa produk *e-LKPD* yang dikembangkan sangat layak untuk diujicobakan kepada peserta didik.

b. Validasi Produk oleh Ahli Media

Validasi media dilakukan oleh 2 validator. Validator melakukan penilaian berdasarkan aspek kegrafikan dan aspek kemudahan penggunaan (Tabel 6)

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Presentase (%)		
		V1	V2	Rerata
1	Kegrafikan	94	91	92,5
2	Kemudahan Penggunaan	100	90	95
	Persentase rata-rata	96	91	93,5

Aspek kegrafikan pada *e-LKPD* berhubungan dengan tampilan yang menarik dan kualitas fisik atau kualitas tampilan visual [17]. Hasil rata-rata validasi untuk aspek kegrafikan dari validator 1 dan 2 sebesar 92,5% dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa tulisan dan gambar pada cover *e-LKPD* di desain dengan menarik dan terlihat jelas. Jenis dan ukuran tulisan yang digunakan mudah terbaca. Selain itu, spasi yang digunakan pada *e-LKPD* sudah konsisten serta *background* yang digunakan dalam *e-LKPD* tidak mengganggu keterbacaan, kontras dengan warna teks dan gambar. Adapun pemilihan warna desain yang dipilih kontras dengan warna teks dan tidak terlalu mencolok. Gambar dan video yang disajikan sudah menggunakan resolusi yang tinggi, kontras dengan warna *background*. Adapun untuk kesesuaian tiap frame yaitu tata letak gambar, teks, dan video konsisten, serta tidak saling bertumpukkan. Secara keseluruhan, hasil positif ini didapatkan karena *e-LKPD* yang dikembangkan memiliki kombinasi antara warna, gambar, bentuk, dan ukuran huruf yang konsisten.

Hasil rata-rata validasi untuk aspek kemudahan penggunaan dari validator 1 dan 2 sebesar 95% dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa *e-LKPD* yang digunakan mudah untuk digunakan karena memiliki petunjuk penggunaan yang jelas, serta semua tombol navigasi berfungsi dengan baik. *e-LKPD* harus memiliki petunjuk penggunaan yang jelas dan mudah dipahami serta semua tombol navigasi harus berfungsi dengan baik agar memudahkan pengguna dalam pemakaiannya [18].

Secara keseluruhan rata-rata skor yang diperoleh dari validator media masuk ke dalam kategori sangat layak dengan presentase sebesar 93,5%. Hal ini menunjukkan bahwa produk *e-LKPD* yang dikembangkan sangat layak untuk diujicobakan kepada peserta didik.

2. Uji Coba Produk Pada Skala Kecil

Setelah produk bahan ajar melalui tahapan validasi ahli materi, ahli media dan telah selesai direvisi, kemudian produk diujicobakan pada skala kecil. Tahap uji coba produk pada skala kecil

merupakan tahap di mana produk pengembangan berupa *e-LKPD* berbasis PBL pada materi hukum-hukum dasar kimia diimplementasikan kepada siswa dalam skala terbatas setelah melalui tahap uji validasi ahli. Uji coba produk ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap *e-LKPD* yang dikembangkan. Subjek uji coba skala kecil adalah 27 siswa dari kelas XI MIPA 2 yang telah mempelajari materi hukum-hukum dasar kimia. Adapun hasil angket respon siswa bisa ditunjukkan pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Angket Respon Siswa

Aspek Penilaian	(%)	Kategori
Kemudahan Pemahaman	82	Sangat Baik
Kebermanfaatan	87,1	Sangat Baik
Tampilan	86,9	Sangat Baik
Bahasa	82,5	Sangat Baik
Kemudahan Penggunaan	82,4	Sangat Baik
Rata-rata (Persen)	84,76	Sangat Baik

Tabel 7 memperlihatkan bahwa hasil angket respon siswa menunjukkan persentase yang tinggi untuk setiap aspek kemudahan pemahaman, kebermanfaatan, tampilan, bahasa, dan kemudahan penggunaan. Aspek kemudahan pemahaman memperoleh persentase 82% dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* membuat siswa menjadi lebih mudah dalam memahami materi hukum-hukum dasar kimia. Hal tersebut disebabkan materi yang disajikan pada *e-LKPD* yang berisi permasalahan dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa. Permasalahan yang dipecahkan secara berkelompok dapat membuat siswa saling kerja sama, berbagi tugas, bertukar pendapat atau transfer ilmu antar anggota kelompoknya sehingga siswa semangat dalam melakukan penyelidikan. Ketika siswa mampu menyelesaikan tugas atau permasalahan tersebut maka pemahaman atas materi yang disampaikan akan meningkat [19]. Proses presentasi dalam menyampaikan hasil yang dilakukan juga

membuat siswa menjadi lebih sungguh-sungguh dalam memahami permasalahan dan menemukan konsep materi karena pada tahap ini setiap kelompok menyampaikan argumen dan setiap kelompok juga dapat memberikan tanggapan kelompok lain. Pada tahap refleksi dan evaluasi guru juga memberikan tanggapan, penjelasan, klarifikasi materi dan penekanan pada materi dan siswa diberikan kesempatan untuk membuat kesimpulan belajar sehingga siswa lebih paham konsep materi hukum-hukum dasar kimia.

Aspek kebermanfaatan memperoleh persentase 87,1 % dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran menggunakan *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* dapat bermanfaat bagi siswa karena dapat membuat siswa memiliki minat atau ketertarikan belajar materi hukum-hukum dasar kimia serta dapat membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran. Siswa memiliki minat yang tinggi dalam menggunakan *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* pada materi hukum-hukum dasar kimia dapat dilihat dari hasil angket respon siswa yang tinggi pada indikator-indikator minat dan keaktifan belajar siswa. Indikator-indikator tersebut adalah adanya ketertarikan, perasaan senang, rasa ingin tahu terhadap materi yang dipelajari saat menggunakan *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* pada materi hukum-hukum dasar kimia. Model pembelajaran PBL dapat meningkatkan minat atau ketertarikan siswa terhadap pembelajaran dikarenakan model PBL memiliki karakteristik siswa menggali pengetahuannya sendiri dari proses memecahkan permasalahan yang bersifat menantang dan mendorong rasa ingin tau sehingga siswa dapat merasakan manfaat menyelesaikan permasalahan [20]. Faktor lain selain dari model PBL yang dapat meningkatkan minat siswa adalah karena LKPD dikemas dalam bentuk elektronik. LKPD yang terdapat gambar, video, animasi, dan suara lebih diminati siswa [21].

Aspek tampilan memperoleh persentase 86,9 % dengan kategori sangat baik, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tampilan *e-LKPD* yang dikembangkan sangat menarik dengan

mengkombinasikan berbagai unsur multimedia seperti teks yang mudah dibaca, gambar yang terlihat jelas, video dan animasi yang menarik, dan suaranya dapat didengar dengan jelas sehingga dapat menarik perhatian siswa dalam mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan *e-LKPD*.

Aspek kebahasaan memperoleh persentase 82,5 % dengan kategori sangat baik, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada *e-LKPD* sudah jelas dan dipahami siswa. Hal tersebut dikarenakan bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan kalimat yang sesuai dengan ejaan yang disempurnakan (kalimat efektif) dan kalimat yang dapat menyampaikan pesan dengan baik sehingga dapat dipahami oleh siswa dengan mudah (kalimat komunikatif). Bahan ajar *e-LKPD* yang baik menyajikan materi dengan bahasa yang sederhana, efektif dan komunikatif sehingga mudah dipahami [22].

Aspek kemudahan penggunaan memperoleh persentase 82,4 % dengan kategori sangat baik, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa mudah untuk digunakan. Hal ini disebabkan *Software* yang digunakan pada *e-LKPD* berupa *letora inspire* 18 dan *liveworksheet* yang sangat mudah untuk digunakan tanpa memerlukan keahlian khusus. keunggulan *lectora inspire* bersifat sangat user friendly (mudah digunakan) karena tidak membutuhkan kemampuan untuk memahami bahasa pemrograman yang rumit [23]. *Liveworksheets* mudah digunakan oleh siswa karena dapat langsung mengerjakan dan tidak perlu mengunduh maupun mendaftar terlebih dahulu untuk mengakses *e-LKPD* yang telah diunggah di *liveworksheets* [24]

Secara keseluruhan berdasarkan hasil rekapitulasi persentase rata-rata respon peserta didik pada ketiga aspek memperoleh nilai sebesar 84,76% dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa respon peserta didik sangat baik terhadap *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* pada materi hukum-hukum dasar kimia yang dikembangkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan berikut:

1. Tingkat kelayakan *e-LKPD* berbasis *Problem Base d Learning* pada materi hukum-hukum dasar kimia telah dikembangkan memiliki rata-rata hasil validasi materi sebesar 88% dan hasil validasi media sebesar 93,5% dengan kategori sangat layak, sehingga *e-LKPD* yang dikembangkan dapat diuji cobakan kepada siswa dan diterapkan di sekolah.
2. Hasil respon siswa terhadap *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* pada materi hukum-hukum dasar kimia yang dilakukan pada uji coba skala kecil berada pada kategori sangat baik dengan persentase dari aspek kemudahan pemahaman sebesar 82%, kebermanfaatan 87,1%, tampilan 86,9%, bahasa 82,5 %, dan kemudahan penggunaan 82,4 %, dengan skor rata-rata sebesar 84,76% dengan kategori sangat baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Bengkulu yang telah mewadahi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azkiya, H., Pengaruh Model Pembelajaran Aktif Tipe Card Sort dan Motivasi Belajar dalam Mata Kuliah Keterampilan Bersastra Ke SD-an Mahasiswa Prodi PGSD, *Jurnal Bahastra*, 2017, 37 (1) : 32-44.
- [2] Krismawati, N. U., Pengembangan Bahan Ajar Penulisan Sejarah Berbasis Model Project-Based Learning, *Indonesian Journal of Social Science Education (IJSSE)*, 2019 1 (2) : 156-170.
- [3] Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik Dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press. ISBN: 9786029788983.
- [4] Elwi, L. C, Festiyed., dan Djusmaini, Pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Multimedia Interaktif Menggunakan Course Lab Berbasis Pendekatan Saintifik

- Pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA/MA, *Jurnal Pillar of Physics Education*, 2017, 09(01): 97-104.
- [5] Sriwahyuni, I., Eko Risdianto, dan Henny Johan, Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip PDF Professional pada Materi Alat-alat Optik di SMA, *Jurnal Kumparan Fisika*, 2019, 2(3): 145-152.
- [6] Mudlofir, A., dan Evi Fatimatur Rusydiyah Haji. 2016. *Desain Pembelajaran Inovatif dari Teori ke Praktik*. Jakarta: Rajawali Pers. ISBN: 9789797699130.
- [7] Wasonowati, R., Tri Redjeki, Sri Retno Dwi Ariani, Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) pada Pembelajaran Hukum - Hukum Dasar Kimia Ditinjau dari Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta didik Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2014, 1 (3)344: 66-75,
- [8] Hanum L., Ade Ismayani, Rauzatur Rahmi, Pengembangan Media Pembelajaran Buletin Pada Materi Hukum-hukum Dasar Kimia Kelas X SMA/MA di Banda Aceh Kelas X SMA/MA di Banda Aceh. *Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA (JIPI)*, 2018, 1(1):42-48.
- [9] Susanto, N., Oyi Aura, Hanggar Pratama, Farand, dan Winona, Analisis aspek kognitif peserta praktikum perancangan teknik industri pada pembelajaran modul 2 perancangan sistem kerja, *Indonesian Journal of Social Science Education (IJSSE)*, , 2016, 12 (2) : 213-227.
- [10] Akhsan, Ketang Wiyono, dan Riski Novianti, Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Fluida dan Getaran Harmonis, *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2019, 9(2): 33-40.
- [11] Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik Dan Menyenangkan*. 2015, Yogyakarta: Diva Press. ISBN: 9786029788983.
- [12] Fatmawati, F., Susilawati, Sri Haryati, Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Problem Based Learning Pada Pokok Bahasan Struktur Atom, *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 2017, 8(2): 180-198.
- [13] Nurjanah, I., Pengaruh Penggunaan Media *Powerpoint* terhadap Kreativitas Mengajar Guru pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Tembilahan, *Asatiza Jurnal Pendidikan*, 1(1), 37-47.
- [14] Ekawati, M., dan Asri Wijayanti, Ketaksaan Judul Berita Dan Implikasinya Pada Pembaca, *Seminar Nasional Riset Inovatif*, 2017, 1(1): 644-652.
- [15] Yani, A., Pengembangan LKPD “Studi Identifikasi Jenis Jamur Pada Suksesi Pertumbuhan Jamur Roti” Untuk Melatihkan Berpikir Kritis Peserta didik Kelas X Sma, *Jurnal UNESIA BioEdu 197 Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 2021, 11 (1): 194-205.
- [16] Nuraini, F., Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas 5 SD, *E-Jurnal mitra pendidikan*. 2017, 1 (4) : 369-379.
- [17] Vitasari, D., dan Suci Rohayati, Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Mata Pelajaran Administrasi Pajak Kelas XI Di SMK Negeri Mojoagung, *Jurnal pendidikan akutansi*, 2020, 8(4): 22-31.
- [18] Rahdiyanta, D., Teknik Penyusunan Bahan Ajar Elektronik, *Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2016, 3(1) : 1-13.
- [19] Devi, P. S., dan Gede Wira Bayu, Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Melalui Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media Visual. *Mimbar PGSD Undiksha*, 2020, 8 (2) : 238-252.
- [20] Al- Tabany, T. I. B., *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*, 2015, Jakarta: Prenada Media. ISBN: 9786028479455.

- [21] Riwu, I. U., Dek Ngurah Laba Laksana, dan Konstantinus Dua Dhiu, Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Bermuatan Multimedia Pada Tema Peduli Terhadap Makhluk Hidup Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas IV di Kabupaten Ngada'. *Journal of Education Technology*, 2019, 2(2) : 56.
- [22] Mulyati, S., Tri Mulyono, dan Mursidah Dwi, Pengembangan Bahan Ajar Menulis Puisi Bermuatan Kebhinekaan Pancasila untuk Mereduksi Radikalisme Siswa SMP. Cakrawala, *Jurnal Pendidikan*, 2018, 12 (2) : 213-227.
- [23] Zuhri, M. S., dan Estin Agisara Rizaleni, Pengembangan Media Lectora Inspire dengan Pendekatan Kontekstual pada Siswa SMA Kelas X, *Pythagoras*, 2016, 5(1) 7 : 105–16.
- [24] Andriyani, N., Yahya Hanafi dan Safitri, Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Lkpd Live Worksheet Untuk Meningkatkan Keaktifan Mental Peserta didik Pada Pembelajaran Tematik Kelas Va Sd Negeri Nogopuro, *Prosiding Pendidikan Propesi Guru*, 2020, 4(10): 122-130.