

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan

Hasil penelitian dan pengembangan berupa e-LKPD berbasis *chemo-entrepreneurship* pada materi asam dan basa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. e-LKPD yang dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE. Langkah-langkah model *ADDIE* terdiri dari 5 tahapan yaitu : analisis (*analysis*), perencanaan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

4.1.1 Tahap Analisis

Tahapan awal pada model pengembangan *ADDIE* adalah tahap analisis. Untuk tahap analisis peneliti menganalisis beberapa hal yang meliputi analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik, dan analisis kurikulum. Ketiga analisis tersebut dijelaskan sebagai berikut:

4.1.1.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahap awal dalam proses pengembangan media pembelajaran yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di lapangan dan menentukan karakteristik serta kebutuhan peserta didik (Branch, 2009). Analisa kebutuhan ini dilaksanakan dengan menggunakan instrumen kebutuhan peserta didik dan wawancara pendidik mata pelajaran kimia. Adapun hasil

wawancara pendidik dan angket kebutuhan peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.1 .

Tabel 4. 1 Hasil Wawancara Pendidik dan Angket Kebutuhan Peserta Didik

Hasil Wawancara
Hasil studi pendahuluan didapatkan data bahwa waktu pembelajaran kimia pada kelas XI semester genap mempunyai materi yang sangat padat dikarenakan kebijakan sekolah untuk memampatkan dan memasukkan materi ekstrakurikuler. Selain itu hasil analisis data penilaian harian materi asam dan basa peserta didik pada tahun 2021/2022 dan 2022/2023 secara berturut-turut yaitu 75,56 dan 76,2 dengan KKM 80 artinya masih di bawah KKM. Proses pembelajaran lebih banyak dilakukan di dalam kelas dengan bahan ajar buku paket siswa. Bahan ajar yang digunakan kurang bervariasi sehingga membuat peserta didik menjadi bosan dan focus belajar menjadi menurun. Hal ini dikarenakan belum adanya pengembangan bahan ajar khusus pada materi asam dan basa.
Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik
• 100% peserta didik memiliki smartphone sendiri • 88% peserta didik menyatakan kurang memahami materi asam dan basa • 79% peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran kurang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari • 40% peserta didik menyatakan dapat menyelesaikan soal-soal indikator asam dan basa lebih dari satu penyelesaian • 94% peserta didik memilih menyukai tugas dengan praktek secara langsung • 97% peserta didik menyatakan perlu adanya media pembelajaran berbasis elektronik yang akan membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan

Dari hasil analisis kebutuhan pada Tabel 4.1 diperoleh informasi bahwa pembelajaran pada materi asam dan basa masih bersifat konvensional, dominan menggunakan metode ceramah, serta kurang melibatkan peserta didik dalam kegiatan

pembelajaran aktif dan kontekstual. Peserta didik mengaku kesulitan memahami konsep abstrak seperti pH, indikator asam dan basa, dan reaksi netralisasi karena materi yang disampaikan tidak dikaitkan dengan situasi nyata atau aplikatif. Hal ini sejalan dengan pendapat Arends (2012) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang bermakna harus mengaitkan antara informasi akademik dengan pengalaman kehidupan peserta didik.

Selain itu, berdasarkan hasil angket kebutuhan peserta didik, kemampuan berpikir kreatif peserta didik masih tergolong rendah, terutama pada aspek kelancaran (*fluency*), keterbaruan (*originality*), dan fleksibilitas (*flexibility*) dalam menyelesaikan masalah. Pendidik juga menyampaikan perlu adanya media pembelajaran yang dapat menstimulasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik, terutama melalui pendekatan yang lebih kontekstual dan interaktif. Dalam konteks ini, pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* menjadi sangat relevan karena mengaitkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik tidak hanya memahami materi tetapi juga mengembangkannya dalam bentuk inovasi atau produk yang berguna dalam kehidupan sehari-hari (Fitriani, 2019).

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa dalam proses pembelajaran kimia pendidik dan peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Media ini diharapkan tidak hanya menyampaikan konsep kimia secara digital, tetapi juga memfasilitasi peserta didik untuk berlatih berpikir kreatif melalui aktivitas

yang mengaitkan teori dengan praktik, serta mendorong peserta didik untuk menjadi pembelajar aktif dan mandiri.

4.1.1.2 Analisis Karakteristik Peserta Didik

Analisis karakteristik peserta didik merupakan bagian penting dalam proses pengembangan media pembelajaran karena berkaitan langsung dengan kebutuhan, minat, gaya belajar, dan kesiapan peserta didik dalam menerima materi. Menurut *Dick, Carey & Carey* (2015), karakteristik peserta didik mencakup latar belakang pengetahuan awal, usia, kemampuan kognitif, motivasi belajar, serta preferensi belajar yang semuanya perlu dipertimbangkan dalam merancang pembelajaran yang efektif. Berikut adalah tabel rekapitulasi karakteristik peserta didik SMAIT Nurul Ilmi Jambi kelas XI MIPA yang disusun berdasarkan data hasil angket dan observasi, serta disesuaikan dengan aspek-aspek penting dalam pengembangan media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Karakteristik Peserta Didik

No	Aspek Karakteristik	Hasil Temuan
1	Tingkat kognitif	Mayoritas berada pada tahap operasional formal (usia 16-17 tahun)
2	Kemampuan berpikir kreatif	Rendah pada aspek orisinalitas dan fleksibilitas
3	Minat terhadap pembelajaran kontekstual	Tinggi – menyukai materi yang dikaitkan dengan kehidupan nyata
4	Gaya belajar dominan	Visual dan kinestetik
5	Literasi digital	Cukup baik – terbiasa menggunakan <i>smartphone</i> dan internet
6	Kemandirian belajar	Sedang – masih membutuhkan panduan
7	Ketertarikan pada kewirausahaan	Cukup tinggi – tertarik pada proyek atau aktivitas bernuansa ekonomi

Berdasarkan hasil angket dan observasi awal pada Tabel 4.2 terhadap peserta didik kelas XI MIPA ditemukan bahwa mayoritas peserta didik memiliki tingkat kemampuan berpikir yang cukup baik, namun masih cenderung bersifat linier dan kurang kreatif dalam menyelesaikan persoalan terbuka. Hal ini ditunjukkan dengan rendahnya kemampuan peserta didik dalam mengembangkan ide baru, memberikan alternatif solusi, dan mengaitkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari. Temuan ini sejalan dengan pendapat Munandar (2009) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik dapat berkembang apabila diberikan stimulus yang sesuai melalui kegiatan belajar yang menantang dan terbuka.

Dari segi minat belajar, sebagian besar peserta didik menunjukkan ketertarikan terhadap pembelajaran berbasis digital dan kontekstual. Peserta didik merasa lebih nyaman belajar dengan media interaktif berbasis visual dibandingkan dengan teks panjang dalam buku paket.. Lebih lanjut, hasil analisis juga menunjukkan bahwa peserta didik memiliki ketertarikan terhadap aktivitas yang berkaitan dengan dunia nyata, khususnya dunia usaha atau wirausaha. Hal ini menjadi peluang bagi pengembang media untuk mengintegrasikan pembelajaran kimia dengan konteks kewirausahaan (Chemo-entrepreneurship), guna meningkatkan keterlibatan dan relevansi materi. Sejalan dengan itu, menurut Trilling & Fadel (2009), peserta didik abad 21 perlu dilatih untuk tidak hanya memahami konsep akademik, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata melalui keterampilan kreatif, kolaboratif, dan inovatif.

Karakteristik lain yang teridentifikasi adalah kemampuan literasi digital peserta didik yang cukup baik. Sebagian besar peserta didik telah terbiasa menggunakan perangkat *smartphone* dan internet sebagai media belajar tambahan. Oleh karena itu, pengembangan e-LKPD dalam format digital (seperti PDF interaktif atau berbasis web) dianggap sesuai dengan kondisi dan kemampuan peserta didik saat ini. Dengan mempertimbangkan karakteristik tersebut, maka pengembangan e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* dirancang untuk:

1. Menyajikan materi dengan visual menarik dan kontekstual;
2. Mendorong aktivitas berpikir kreatif dan pemecahan masalah;
3. Mengaitkan konsep kimia dengan dunia kewirausahaan; dan
4. Memanfaatkan platform digital yang sesuai dengan literasi teknologi peserta didik

4.1.1.3 Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum merupakan tahap penting dalam pengembangan perangkat pembelajaran karena menjadi dasar dalam menentukan kesesuaian materi, tujuan pembelajaran, kompetensi yang harus dicapai, dan pendekatan yang digunakan. Dalam konteks pengembangan e-LKPD ini, analisis kurikulum dilakukan dengan mengacu pada Kurikulum Merdeka (KM), yang menekankan penguatan kompetensi peserta didik melalui pembelajaran yang fleksibel, berdiferensiasi, dan kontekstual. Berikut hasil analisis keterkaitan antara Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka dengan isi e-LKPD berbasis *Chemo-Entrepreneurship* dapat

dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4. 3 Hasil Analisis Keterkaitan antara Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka dengan isi e-LKPD berbasis *Chemo-Entrepreneurship*

No	Capaian Pembelajaran	Indikator dalam e-LKPD	Bentuk Kegiatan dalam e-LKPD
1	Menganalisis sifat-sifat larutan asam dan basa berdasarkan teori dan pengamatan	Mengidentifikasi sifat asam dan basa melalui indikator alami	Praktikum pembuatan indikator dari kol ungu dan pengujian beberapa larutan
2	Menjelaskan konsep pH dan indikator pH pada berbagai jenis larutan	Menginterpretasikan warna indikator ke dalam nilai pH	Aktivitas mencocokkan warna indikator dengan rentang pH
3	Mengklasifikasikan larutan berdasarkan kekuatan asam dan basa	Menentukan jenis dan kekuatan asam dan basa berdasarkan data pengamatan	Menyusun laporan hasil uji kekuatan larutan dan mendiskusikan hasilnya
4	Menganalisis penerapan konsep asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari	Menjelaskan peran larutan asam dan basa dalam produk rumah tangga atau industry	Studi kasus dan refleksi penggunaan asam-basa dalam produk pembersih
5	Mengembangkan kreativitas dalam pemecahan masalah berbasis kimia	Merancang produk berbasis asam atau basa	Proyek mini: merancang produk pembersih alami atau indikator berbahan local
6	Menerapkan nilai-nilai profil pelajar Pancasila (kreatif, mandiri, bernalar kritis)	Menunjukkan sikap kreatif dan mandiri dalam menyelesaikan tugas dan proyek	Refleksi mandiri, penilaian diri, dan presentasi hasil proyek

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa materi yang menjadi fokus adalah asam dan basa, yang termasuk dalam Capaian Pembelajaran (CP) Kimia Fase E untuk kelas XI. Berdasarkan Capaian Pembelajaran materi asam dan basa mencakup konsep pH, larutan asam dan basa, indikator, kekuatan asam dan basa, dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi yang dikembangkan tidak hanya aspek kognitif, tetapi juga keterampilan proses sains, sikap ilmiah, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, sintesis, serta pemecahan masalah.

Dengan demikian, hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa pengembangan e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* sangat relevan dengan arah kebijakan Kurikulum Merdeka. Selain mendukung pencapaian kompetensi kimia, e-LKPD ini juga sejalan dengan pengembangan keterampilan abad ke-21 dan profil pelajar Pancasila. Pendekatan ini memberikan peluang kepada peserta didik untuk belajar secara aktif, kreatif, dan kontekstual sesuai dengan tuntutan kurikulum saat ini.

4.1.2 Tahap Desain

Tahap desain merupakan tahap awal dalam pengembangan e-LKPD berbasis *chemo-entrepreneurship*, yang bertujuan untuk merancang struktur, konten, media dan aktivitas pembelajaran yang akan disusun dalam bentuk elektronik. Pada tahap ini, peneliti merancang rancangan awal e-LKPD yang mengintegrasikan pembelajaran kimia (konsep asam dan basa) dengan pendekatan kewirausahaan berbasis sains kimia (*Chemo-entrepreneurship*) dan kemampuan berpikir kreatif.

1. Pembentukan Tim

Pembentukan tim dilakukan berdasarkan peran masing-masing komponen tim dalam proses pengembangan untuk menciptakan hasil yang maksimal. Adapun komponen tim dalam pengembangan ini yaitu :

a. Pengembang

Peneliti	: Luluk Lativasari
Dosen Pembimbing	: Prof. Dr. rer.nat Asrial, M.Si Dr. Drs. Harizon, M.Si

b. Validator Ahli

Ahli Materi : Prof. Dr. Drs. Haryanto, M.Kes
 Ahli Media : Prof. Dr. Drs. Haryanto, M.Kes
 Ahli Praktisi : Rahmawati, S.Si
 Masyitah, M.Pd

c. Responden/Pengguna

Peserta Didik Kelas XI MIPA 2 SMAIT Nurul Ilmi Jambi

2. Jadwal Penelitian

Tabel 4. 4 Tabel Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Waktu dan Bulan							
		Okt 24	Nov 24	Des 24	Jan 25	Feb 25	Mar 25	Mei 25	Jun 25
1	Mengumpulkan sumber referensi								
2	Wawancara pendidik								
3	Analisis kebutuhan peserta didik								
4	Penyusunan proposal								
5	Bimbingan proposal								
6	Seminar proposal								
7	Revisi seminar proposal								
8	Desain e-LKPD								
9	Penyusunan instrument penilaian								
10	Validasi ahli materi, media dan praktisi								
11	Pelaksanaan penelitian								
12	Pengumpulan data								
13	Interpretasi dan analisis data								
14	Penyusunan Tesis								

Selanjutnya desain e-LKPD disusun berdasarkan hasil analisis kebutuhan, karakteristik materi, dan kurikulum. Adapun hasil pada tahap desain sebagai berikut :

1. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk merupakan uraian rinci mengenai bentuk, isi, fitur, dan karakteristik teknis dari produk yang dikembangkan. Penyusunan spesifikasi didasarkan pada hasil analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, kurikulum, serta prinsip-prinsip pengembangan media pembelajaran yang efektif dan interaktif. Spesifikasi produk yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4. 5 Spesifikasi produk

Komponen	Spesifikasi
Bentuk produk	e-LKPD (format digital, interaktif, berbasis HTML)
Materi	Asam dan Basa (konsep, indikator, sifat dan aplikasi)
Sasaran	Peserta didik kelas XI SMA
Pendekatan	<i>Chemo-entrepreneurship</i>
Kesesuaian Kurikulum	Mengacu pada Kurikulum Merdeka – Capaian Pembelajaran Kimia Fase E
Model Kegiatan	Eksperimen, analisis, refleksi dan proyek ide usaha
Ciri Khas Produk	Kontekstual, mendorong kreativitas dan berpikir inovatif melalui proyek
Isi utama	Tujuan pembelajaran, materi singkat, aktivitas praktikum, proyek dan refleksi
Fitur interaktif	Tombol navigasi, form isian langsung, link video praktikum atau sumber tambahan
Media pendukung	Gambar ilustrasi, infografis, video eksperimen

Dari Tabel 4.5 dapat dilihat bagaimana spesifikasi produk yang dikembangkan. Secara struktur isi, e-LKPD ini terdiri dari beberapa bagian utama: (1) Tujuan Pembelajaran yang disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka; (2) Pemantik Masalah atau Konteks Wirausaha untuk membangun keterkaitan dengan kehidupan nyata; (3) Materi Singkat dan Visual berupa ringkasan konsep asam dan basa; (4) Aktivitas Praktikum seperti pembuatan indikator alami

dari kol ungu dan pengujian larutan rumah tangga; (5) Lembar Kerja Berpikir Kreatif, dengan pertanyaan terbuka dan tugas pengembangan ide; (6) Mini Project Chemo-entrepreneurship, di mana peserta didik diminta merancang produk kimia sederhana bernilai jual; dan (7) Refleksi dan Penilaian Diri.

Secara tampilan visual, e-LKPD didesain dengan penggunaan warna yang lembut, ikon, dan infografis agar menarik secara estetika namun tidak mengganggu fokus belajar. Mayer (2009) menekankan pentingnya *multimedia learning principles* dalam pengembangan media digital, seperti *coherence*, *signaling*, dan *modality*, yang diterapkan dalam desain e-LKPD ini untuk meningkatkan pemahaman dan retensi informasi.

Adapun fitur interaktif yang ditambahkan meliputi kolom isian digital (*editable form*), tombol navigasi, dan link ke video praktikum atau referensi tambahan. Hal ini memungkinkan peserta didik belajar secara fleksibel dan mandiri, sesuai dengan prinsip pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif (*constructivist approach*) sebagaimana dikemukakan oleh Piaget dan Vygotsky (Slavin, 2011).

Dengan spesifikasi tersebut, e-LKPD ini tidak hanya memenuhi tuntutan kurikulum, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, bermakna, dan mendorong pengembangan kemampuan berpikir kreatif serta jiwa kewirausahaan peserta didik, sebagaimana dicanangkan dalam profil pelajar Pancasila dan keterampilan abad ke-21.

2. Struktur e-LKPD

Struktur e-LKPD merupakan susunan sistematis dari komponen-komponen isi dan aktivitas pembelajaran yang disusun secara terintegrasi untuk mencapai tujuan instruksional. Menurut Prastowo (2015), lembar kerja peserta didik (LKPD) yang baik harus memiliki struktur yang memandu peserta didik dalam memahami konsep, mengembangkan keterampilan, dan mencapai kompetensi dengan pendekatan yang aktif, kreatif, dan kontekstual. Dalam pengembangan e-LKPD berbasis *Chemopreneurship* ini, struktur dirancang untuk memfasilitasi peserta didik agar tidak hanya memahami konsep asam dan basa, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan kehidupan nyata melalui kegiatan bernuansa kewirausahaan dan berpikir kreatif. Adapun struktur e-LKPD yang dikembangkan sebagai berikut:

1) Cover dan identitas

Tampilan awal pada e-LKPD memegang peranan penting dalam membangun kesan pertama dan ketertarikan peserta didik terhadap bahan ajar. Oleh karena itu, desain cover e-LKPD dirancang secara menarik, informatif, dan edukatif agar mampu memotivasi peserta didik sebelum memasuki isi pembelajaran. Adapun tampilan cover dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Cover

Dari Gambar 4.1 Cover memuat judul yang mencerminkan pendekatan yang digunakan, yaitu “Eksplorasi Asam-Basa untuk Inovasi Produk Kreatif”, serta dilengkapi dengan elemen visual seperti ikon-ikon kimia (misalnya: gelas ukur, molekul, atau larutan), warna yang lembut, dan tipografi yang mudah dibaca. Selain cover, bagian identitas e-LKPD juga disusun secara sistematis dengan mencantumkan kolom nama dan kelas pengguna (kelas XI MIPA) serta nama pengembang. Hal ini sesuai dengan fungsi cover dan identitas sebagai bagian dari sistem dokumentasi dan legalitas produk pembelajaran. Menurut Prastowo (2015), identitas bahan ajar yang lengkap dan jelas memudahkan dalam proses distribusi, evaluasi, serta penggunaannya di berbagai satuan pendidikan.

Dengan tampilan yang komunikatif dan profesional, bagian cover dan identitas pada e-LKPD ini diharapkan dapat menarik perhatian peserta didik sekaligus memberikan gambaran awal tentang isi, tujuan, dan pendekatan pembelajaran yang akan mereka jalani.

2) Kata pengantar

Kata pengantar merupakan bagian pembuka dalam suatu karya pengembangan yang berfungsi untuk memberikan gambaran umum mengenai latar belakang penyusunan produk, tujuan pengembangan, serta ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang berkontribusi dalam proses tersebut. Adapun desain kata pengantar dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4. 2 Kata Pengantar

Dalam e-LKPD ini, kata pengantar pada Gambar 4.2 disusun sebagai bentuk penghargaan terhadap seluruh dukungan yang telah diberikan selama proses analisis, desain, hingga penyusunan produk selesai dilakukan. Selain itu, kata pengantar juga memuat harapan dari penyusun agar e-LKPD ini dapat memberikan manfaat nyata dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi asam dan basa, serta mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui pendekatan Chemo-entrepreneurship yang aplikatif dan kontekstual. Penyusunan kata

pengantar dilakukan dengan bahasa yang sopan, komunikatif, dan mencerminkan semangat pengabdian dalam dunia pendidikan.

Sebagaimana dinyatakan oleh Arifin (2009), kata pengantar bukan hanya formalitas, tetapi juga menjadi ruang refleksi penyusun terhadap proses pengembangan produk dan harapan keberlanjutannya dalam praktik pembelajaran. Oleh karena itu, keberadaan kata pengantar menjadi bagian penting yang memberikan nuansa personal sekaligus profesional dalam keseluruhan dokumen e-LKPD ini.

3) Daftar isi

Daftar isi disusun sebagai bagian yang memudahkan pembaca dalam menelusuri isi e-LKPD secara sistematis dan terstruktur. Melalui daftar isi, pengguna dapat melihat susunan bab atau bagian-bagian penting dalam e-LKPD, mulai dari petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, pemaparan materi, aktivitas pembelajaran, hingga refleksi dan evaluasi. Penyusunan daftar isi yang rapi dan informatif merupakan salah satu aspek penting dalam desain bahan ajar karena membantu peserta didik, guru, maupun penelaah dalam mengakses informasi dengan cepat dan efisien. Adapun daftar isi pada e-LKPD dapat dilihat pada Gambar 4.3



DAFTAR ISI	
1	INTRODUCTION Prakata Daftar Isi Capaian Pembelajaran Tujuan Pembelajaran
2	MENGENAL LEBIH DEKAT : LARUTAN ASAM BASA
3	MARI BERLATIH
4	EKSPERIMEN SEDERHANA
5	MEMBUAT GELANG RESPONSIF
6	REFLEKSI

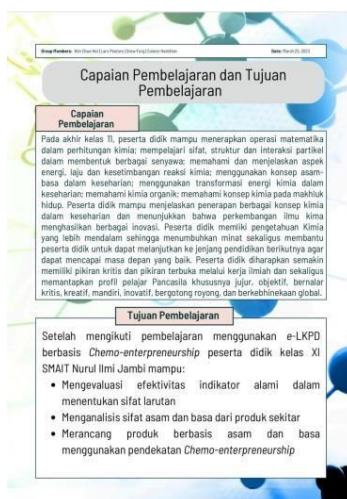
Gambar 4.3 Daftar Isi

Pada Gambar 4.3 daftar isi mencerminkan tahapan pembelajaran yang dirancang untuk membangun pengetahuan konseptual peserta didik sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan sikap kewirausahaan melalui pendekatan kontekstual. Menurut Prastowo (2015), daftar isi dalam bahan ajar tidak hanya menunjukkan urutan topik, tetapi juga mencerminkan alur logis dari proses pembelajaran yang dirancang oleh pengembang.

Dengan demikian, keberadaan daftar isi menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari struktur e-LKPD sebagai panduan navigasi sekaligus gambaran menyeluruh terhadap konten pembelajaran yang disajikan.

4) Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

Capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran merupakan bagian penting yang menjadi landasan arah dalam penyusunan isi dan aktivitas dalam e-LKPD. Dalam Kurikulum Merdeka, Capaian Pembelajaran (CP) dijadikan sebagai acuan utama untuk merumuskan kemampuan yang perlu dimiliki peserta didik pada setiap fase pembelajaran. Adapun desain CP dan TP dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4. 4 Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

Pada Gambar 4.4 Capaian Pembelajaran dirujuk dari dokumen resmi CP Kimia Fase E (kelas XI), khususnya pada materi asam dan basa, yang mencakup pemahaman konsep larutan asam dan basa, sifat-sifatnya, indikator, serta aplikasinya dalam kehidupan. Tujuan pembelajaran dirumuskan secara lebih spesifik sebagai turunan dari capaian pembelajaran yang ingin dicapai melalui kegiatan-kegiatan dalam e-LKPD. Tujuan ini dirancang dengan memperhatikan prinsip pembelajaran berdiferensiasi, keterlibatan aktif peserta didik, serta pengembangan kompetensi abad ke-21, seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Penjabaran tujuan pembelajaran disesuaikan pula dengan pendekatan *Chemo-entrepreneurship*, sehingga tidak hanya fokus pada pemahaman konsep, tetapi juga pada penerapan dan inovasi yang berorientasi pada solusi dan produk sederhana yang bernilai guna.

Menurut Majid (2014), perumusan tujuan pembelajaran harus jelas,

terukur, dan dapat dicapai, karena menjadi dasar dalam merancang kegiatan belajar, bahan ajar, serta bentuk evaluasi. Oleh karena itu, capaian dan tujuan pembelajaran dalam e-LKPD ini menjadi kompas utama dalam memastikan bahwa setiap aktivitas yang disusun mengarah pada pengembangan kemampuan peserta didik secara utuh, baik dari aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap.

5) Informasi materi dan latihan penguatan konsep

Bagian informasi materi dan latihan dalam e-LKPD disajikan secara ringkas, sistematis, dan didukung dengan ilustrasi visual atau infografis yang relevan untuk memudahkan pemahaman konsep asam dan basa. Adapun desain materi dan latihan dapat dilihat pada Gambar 4.5



a. Pengenalan materi



b. Penguatan konsep



c. Lathan mandiri

Gambar 4.5 Informasi materi dan latihan penguatan konsep

Pada Gambar 4.5 bagian a dan b, penyajian materi dirancang agar tidak membebani peserta didik dengan teks panjang, melainkan melalui peta konsep, tabel perbandingan, gambar indikator pH, serta contoh penerapan asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Mayer (2009), penggunaan elemen visual dalam

pembelajaran berbasis multimedia membantu meningkatkan pemahaman melalui prinsip *dual coding*, yaitu memadukan informasi verbal dan visual secara seimbang.

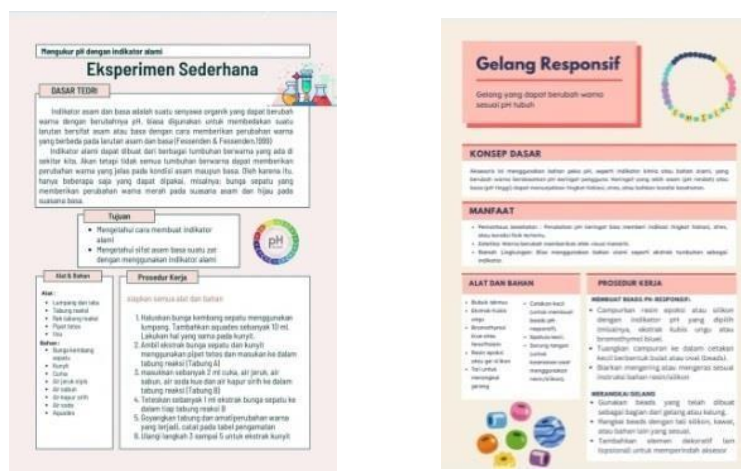
Gambar-gambar yang digunakan dalam e-LKPD, seperti warna perubahan indikator alami, bentuk molekul sederhana, atau skema kekuatan asam dan basa, tidak hanya berfungsi sebagai dekorasi, tetapi juga memperkuat konsep inti yang sedang dipelajari. Visualisasi ini juga disesuaikan dengan gaya belajar dominan peserta didik SMA yang cenderung visual dan kinestetik, sebagaimana dijelaskan oleh Fleming & Mills (1992) dalam teori VARK *learning styles*.

Untuk mendukung pemahaman pada Gambar 4.5 bagian c, setelah penyampaian materi disisipkan latihan penguatan konsep berupa soal-soal pemahaman dan aplikasi yang mendorong peserta didik berpikir kreatif. Latihan ini tidak hanya menguji pemahaman teoretis, tetapi juga mengajak peserta didik untuk mengaitkan konsep kimia dengan situasi nyata atau fenomena sederhana di sekitar mereka. Dengan demikian, bagian ini tidak hanya berfungsi sebagai media pengetahuan, tetapi juga sebagai wadah untuk membentuk pola pikir ilmiah dan inovatif yang menjadi dasar dalam pengembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

6) Aktivitas eksperimen

Aktivitas eksperimen dalam e-LKPD ini dirancang sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan proses sains sekaligus membangun pemahaman konsep asam dan basa secara kontekstual dan aplikatif. Eksperimen yang disajikan

berfokus pada pembuatan dan penggunaan indikator alami (misalnya dari kol ungu) untuk menguji berbagai larutan rumah tangga seperti cuka, air sabun, larutan jeruk, dan minuman bersoda. Eksperimen ini tidak hanya sederhana dan mudah dilakukan di lingkungan sekolah maupun rumah, tetapi juga relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Adapun desain aktivitas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.6



a. Eksperimen sederhana

b. Eksperimen *enterpreneurship*

Gambar 4. 6 Aktivitas Eksperimen

Aktivitas eksperimen pada Gambar 4.6 dalam e-LKPD terbagi menjadi dua bagian. Bagian pertama eksperimen sederhana tentang penggunaan indikator alami pada larutan asam dan basa. Aktivitas kedua adalah proyek sederhana dari aplikasi indikator alami yaitu membuat gelang responsif. Melalui eksperimen ini, peserta didik diarahkan untuk melakukan langkah-langkah ilmiah, yaitu mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, menginterpretasi hasil, dan menarik kesimpulan. Aktivitas ini mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dalam menghubungkan

perubahan warna indikator dengan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran saintifik dalam Kurikulum Merdeka, yang menekankan pentingnya proses penyelidikan sebagai bagian dari pembelajaran yang bermakna.

Lebih dari sekadar kegiatan praktikum, eksperimen ini menjadi bagian penting dalam penerapan pendekatan *Chemo-entrepreneurship*, karena peserta didik dilatih untuk mengenali potensi bahan alami sebagai sumber indikator kimia yang ramah lingkungan dan bernilai guna. Mereka juga didorong untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan indikator alami dibandingkan indikator sintetis, serta merancang ide produk sederhana berbasis larutan asam dan basa untuk keperluan rumah tangga atau usaha kecil.

Dengan kata lain, aktivitas eksperimen ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep kimia, tetapi juga menumbuhkan rasa ingin tahu, keterampilan berpikir kreatif, dan jiwa wirausaha pada peserta didik. Hal ini sejalan dengan pendapat Bruner (1961) bahwa pembelajaran yang aktif dan eksploratif melalui eksperimen dapat membentuk pemahaman konseptual yang lebih dalam dan bertahan lama.

7) Projek Mandiri

Bagian proyek mandiri dalam e-LKPD ini dirancang sebagai wadah bagi peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh selama pembelajaran ke dalam bentuk karya nyata yang kreatif dan bernilai

guna. Adapun desain proyek mandiri dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Proyek Mandiri

Berdasarkan Gambar 4.7 Proyek ini menjadi puncak dari rangkaian aktivitas pembelajaran berbasis *Chemo-entrepreneurship*, dimana peserta didik ditantang untuk merancang produk sederhana yang memanfaatkan konsep asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari seperti sabun cair herbal, pembersih alami berbahan sitrun, atau indikator pH dari bahan alami yang dapat dikomersialkan secara sederhana.

Pelaksanaan proyek mandiri ini bertujuan untuk melatih peserta didik dalam mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif, pemecahan masalah, serta jiwa kewirausahaan. Peserta didik diajak untuk mengidentifikasi masalah atau kebutuhan yang ada di lingkungan sekitar, merancang solusi produk kimia sederhana,

memperhitungkan bahan dan alat yang digunakan, serta membuat rencana pemasaran dalam skala kecil. Proyek ini dikerjakan secara kelompok kecil, dengan ruang untuk orisinalitas dan inovasi.

Melalui proyek mandiri ini, peserta didik tidak hanya belajar kimia sebagai ilmu pengetahuan, tetapi juga sebagai alat untuk menciptakan solusi, berinovasi, dan mengembangkan potensi kewirausahaan. Dengan demikian, kegiatan ini menjadi sarana untuk membentuk peserta didik yang tidak hanya cerdas secara akademik, tetapi juga tangguh, kreatif, dan berorientasi masa depan.

4.1.3 Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan yaitu tahap lanjutan dari desain yang telah dirancang untuk menjadi sebuah produk. Produk yang telah dibuat harus melalui tahap uji validasi agar produk tersebut layak dan praktis untuk digunakan.

4.1.3.1 Validasi Ahli Media

Validasi media dilakukan oleh Bapak Prof. Dr. Drs. Haryanto, M.Kes pada bulan Mei 2025. Adapun hasil penilaian terhadap media yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 6 Hasil Penilaian Angket Validasi Media

NO	Aspek	Indikator	Skor Penilaian
1	Prinsip koherensi (<i>coherence principle</i>)	e-LKPD berbasis <i>Chemo entrepreneurship</i> menggunakan kata-kata dan gambar yang selaras	4
2	Prinsip pensinyalan (<i>signaling principle</i>)	Terdapat penekanan di dalam teks yang di bold, cetak miring penting dalam e-LKPD berbasis <i>Chemo entrepreneurship</i>	5
3	Prinsip redudansi (<i>redundancy principle</i>)	Gambar dan video yang digunakan tidak berlebihan sehingga tidak mengalihkan perhatian peserta didik	5
4	Prinsip keterdekatan ruang (<i>spatial contiguity principle</i>)	Kata-kata dan gambar yang sesuai ditempatkan saling berdekatan satu sama lain	5
5	Prinsip segmentasi (<i>segmenting principle</i>)	Pelajaran disajikan dalam <i>segmen</i> (bagian) yang bersifat sistematis disesuaikan dengan penggunaan e-LKPD berbasis <i>Chemo entrepreneurship</i>	5
6	Prinsip temporal onguiti (<i>temporal principle</i>)	Terdapat narasi yang disertai dengan gambar baik berupa audiovisual secara bersamaan	5
7	Prinsip pra-pelatihan (<i>pre-training principle</i>)	Terdapat informasi awal yang berkenaan dengan materi asam dan basa	4
8	Prinsip modalitas (<i>modality principle</i>)	Terdapat gambar dan audio visual dalam e-LKPD berorientasi <i>Chemo entrepreneurship</i> , bukan hanya gambar dan kata-kata saja	4
9	Prinsip multimedia (<i>multimedia principle</i>)	Terdapat kata-kata, gambar, animasi dan video tidak hanya kata-kata saja	4
10	Prinsip personalisasi (<i>Personalization principle</i>)	Penyajian kata-kata dalam e-LKPD berorientasi <i>Chemo entrepreneurship</i> menggunakan gaya bahasa yang komunikatif	5
11	Prinsip <i>worked example</i>	Terdapat adanya contoh soal yang mewakili materi asam dan basa pada e-LKPD berorientasi <i>Chemo entrepreneurship</i>	5
12	Prinsip <i>individual difference</i>	Terdapat latihan mandiri pada e-LKPD berorientasi <i>Chemo entrepreneurship</i>	5
Jumlah			56
Persentase			93%
Kategori			Sangat Valid

Dari Tabel 4.6 dapat dilihat hasil perhitungan penilaian angket validasi ahli media yang dinilai oleh Bapak Prof. Dr. Drs. Haryanto, M.kes dengan persentase skor keseluruhan 93% dengan kategori sangat valid. Validasi ini bertujuan untuk menilai kualitas tampilan, keterbacaan, interaktivitas, navigasi, serta kesesuaian desain e-

LKPD dengan prinsip-prinsip pengembangan media pembelajaran yang efektif dan menarik bagi peserta didik. Keterlibatan ahli media menjadi langkah penting dalam tahap pengembangan untuk menjamin bahwa produk tidak hanya tepat secara substansi, tetapi juga nyaman, komunikatif, dan fungsional dari sisi desain visual dan teknis.

Hasil validasi media pembelajaran berbasis *Chemo-entrepreneurship* menunjukkan bahwa beberapa aspek mendapat perolehan skor 4 dari rentang maksimal 5, yang berada dalam kategori baik. Aspek tersebut diantaranya prinsip koherensi, prinsip pra-pelatihan, prinsip modalitas, dan prinsip multimedia. Skor 4 secara umum telah memenuhi standar kelayakan sebagai media pembelajaran, namun masih terdapat ruang untuk perbaikan agar mencapai kualitas yang optimal. Pembahasan saran perbaikan untuk beberapa aspek dengan skor 4 sebagai berikut:

1. Prinsip Koherensi

Prinsip ini menyarankan agar media pembelajaran tidak menampilkan informasi yang tidak relevan, seperti gambar dekoratif berlebihan, musik latar yang mengganggu, atau penjelasan tambahan yang tidak dibutuhkan.

Saran Validator: Beberapa halaman e-LKPD masih menampilkan gambar hiasan yang tidak berkaitan langsung dengan materi, yang dapat mengalihkan perhatian peserta didik.

Tindak Lanjut: Gambar-gambar tersebut telah diseleksi ulang; hanya ilustrasi yang mendukung pemahaman materi seperti indikator alami, skema

perubahan pH, atau contoh produk berbasis asam-basa yang dipertahankan. Gambar dekoratif yang tidak relevan telah dihapus untuk menjaga fokus pembaca

2. Prinsip Pra-Pelatihan (*pre-training principle*)

Prinsip ini menekankan pentingnya mengenalkan istilah atau konsep penting terlebih dahulu sebelum masuk ke bagian yang lebih kompleks.

Saran Validator: Pada beberapa bagian awal e-LKPD, istilah teknis seperti “indikator alami” dan “larutan elektrolit” langsung digunakan tanpa pengantar atau definisi singkat.

Tindak Lanjut: Ditambahkan kotak informasi kecil di awal subbab yang menjelaskan definisi istilah-istilah penting secara sederhana, sehingga peserta didik memahami konsep dasar terlebih dahulu sebelum melanjutkan aktivitas.

3. Prinsip Modalitas (*modality principle*)

Prinsip ini menyarankan penyampaian materi melalui narasi audio dan visual, bukan teks dan gambar secara bersamaan yang berlebihan. Meski e-LKPD berbasis teks visual, prinsip ini tetap dapat diterapkan dalam hal penyederhanaan teks.

Saran Validator: Terdapat beberapa halaman dengan paragraf penjelasan yang cukup panjang, berpotensi membuat peserta didik merasa jenuh atau kesulitan memahami informasi.

Tindak Lanjut: Teks pada bagian materi diringkas menjadi poin-poin penting (*bullet points*) dan dilengkapi dengan gambar atau diagram pendukung. Selain itu, disisipkan link yang mengarah ke video singkat penjelasan materi untuk memfasilitasi gaya belajar auditori.

4. Prinsip Multimedia (*multimedia principle*)

Prinsip ini menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih efektif jika informasi disajikan melalui gabungan kata dan gambar, daripada hanya teks saja.

Saran Validator: Beberapa aktivitas latihan dan eksperimen belum disertai ilustrasi visual yang memadai.

Tindak Lanjut: Ditambahkan gambar prosedur langkah demi langkah untuk eksperimen, serta skema proses pada aktivitas proyek. Tujuannya adalah agar peserta didik lebih mudah memahami instruksi dan mengurangi kebingungan selama praktik mandiri.

Saran perbaikan dari validator berdasarkan prinsip-prinsip desain multimedia ini menjadi dasar penting dalam menyempurnakan e-LKPD agar benar-benar mendukung proses pembelajaran yang efektif, menarik, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik abad ke-21. Revisi yang dilakukan berdasarkan prinsip koherensi, pra-pelatihan, modalitas, dan multimedia telah meningkatkan kualitas tampilan, struktur isi, serta keterpaduan media dan materi secara keseluruhan.

4.1.3.2 Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh Bapak Prof. Dr. Drs. Haryanto, M.Kes pada

bulan Mei 2025. Adapun hasil penilaian terhadap materi pada media yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 7 Hasil Angket Validasi Materi

No	Aspek	Indikator	Skor Penilaian
1	Sahih (<i>valid</i>)	Materi sesuai dengan sumber yang digunakan	5
		Materi yang digunakan sesuai dengan Kuriikum Merdeka	5
2	Tingkat Kebermanaknaan (<i>Significant</i>)	Materi sesuai dengan tujuan dan capaian pembelajaran	4
		Kemudahan memahami materi yang disajikan	4
		Memberikan informasi baru yang menambah pengetahuan	5
		Memunculkan ide-ide baru untuk memulai project	5
		Materi disajikan berdasarkan pengalaman	4
		Soal evaluasi sesuai dengan tujuan dan capaian pembelajaran	5
		Mendorong untuk mengemukakan banyak gagasan	5
3	Kebermanfaatan (<i>utility</i>)	Membangun hubungan kerjasama dengan orang lain	5
		Meningkatkan lifeskill siswa	4
		Materi mudah diaplikasikan dalam kehidupan	4
4	Kesesuaian dengan siswa (<i>learnability</i>)	Dapat dipelajari secara mandiri ataupun kelompok	5
		Dapat dipelajari dengan tingkah pengetahuan yang berbeda	4
5	Menarik minat (<i>interest</i>)	Format penyajian memotivasi	5
		Mendukung interaktif terus-menerus	5
		Memberikan penguatan positif	5
		Kebakuaan bahasa yang digunakan	5
		Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan	4
Jumlah			88
Persentase			92%
Kategori			Sangat valid

Dari Tabel 4.7 didapat hasil validasi materi terhadap e-LKPD berbasis *Chemopreneurship* dimana beberapa indikator memperoleh skor 4 dari skala maksimal 5 yaitu indikator materi sesuai dengan tujuan dan capaian pembelajaran, kemudahan memahami materi yang disajikan, materi disajikan berdasarkan pengalaman, meningkatkan lifeskill siswa, materi mudah diaplikasikan dalam

kehidupan, dapat dipelajari dengan tingkah pengetahuan yang berbeda, dan kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan. Skor 4 menunjukkan bahwa materi yang disajikan sudah tergolong baik dan relevan dengan capaian pembelajaran pada materi asam dan basa untuk kelas XI, namun masih terdapat beberapa catatan yang perlu diperhatikan untuk penyempurnaan isi. Namun demikian, validator memberikan saran perbaikan sebagai berikut:

1. Materi Sesuai dengan Tujuan dan Capaian Pembelajaran

Validator menyarankan agar hubungan antara materi, aktivitas, dan tujuan pembelajaran lebih ditegaskan.

Tindak lanjut: Tujuan pembelajaran disusun secara lebih operasional dan dihubungkan langsung dengan aktivitas pada setiap subbab. Setiap bagian diberi label atau ikon yang menunjukkan keterkaitannya dengan capaian pembelajaran tertentu.

2. Kemudahan Memahami Materi yang Disajikan

Beberapa bagian materi dinilai masih menggunakan istilah kimia yang terlalu teknis tanpa penjelasan tambahan.

Tindak lanjut: Pengembang menyederhanakan kalimat untuk istilah penting seperti “ionisasi”, “derajat keasaman”, dan “indikator alami”. Penjelasan dalam bentuk poin-poin dan peta konsep juga ditambahkan untuk mempermudah pemahaman.

3. Materi Disajikan Berdasarkan Pengalaman

Validator mengusulkan agar materi lebih banyak dikaitkan dengan pengalaman nyata peserta didik.

Tindak lanjut: Materi diperkuat dengan studi kasus kontekstual seperti penggunaan bahan asam-basa di dapur, produk rumah tangga, dan pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-hari. Ilustrasi berupa gambar dan contoh lokal juga disisipkan untuk memperkuat keterkaitan ini.

4. Materi Meningkatkan *Life Skill* Siswa

Saran diberikan agar aktivitas dalam e-LKPD lebih mendorong pengembangan keterampilan hidup (*life skills*) seperti kreativitas, *problem solving*, dan komunikasi.

Tindak lanjut: Ditambahkan aktivitas proyek yang mengharuskan siswa bekerja dalam kelompok, membuat produk berbasis bahan kimia alami, menyusun laporan, dan mempresentasikan hasilnya. Rubrik penilaian juga dilengkapi untuk menilai aspek kerja sama dan tanggung jawab.

5. Materi Mudah Diaplikasikan dalam Kehidupan

Validator menilai bahwa konsep yang diajarkan perlu dilengkapi dengan aplikasi nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Tindak lanjut: Materi disesuaikan dengan fenomena yang sering ditemukan peserta didik, seperti cara kerja pembersih alami, efek soda kue, atau manfaat buah asam. Skenario penggunaan bahan dalam kehidupan rumah tangga ditambahkan agar materi terasa relevan dan aplikatif.

6. Dapat Dipelajari oleh Peserta Didik dengan Tingkat Pengetahuan yang Berbeda
Validator menyarankan agar materi dapat diakses baik oleh peserta didik dengan kemampuan tinggi maupun sedang.

Tindak lanjut: Pengembang menambahkan opsi latihan diferensiasi, seperti “tantangan berpikir tingkat lanjut” untuk peserta didik dengan daya tangkap cepat, dan contoh konkret sederhana untuk peserta didik dengan pemahaman dasar. Ini sejalan dengan prinsip *differentiated instruction*.

7. Kemudahan Memahami Bahasa yang Digunakan

Bahasa dalam beberapa bagian dinilai masih bersifat formal dan kurang komunikatif bagi peserta didik SMA.

Tindak lanjut: Kalimat disederhanakan, bahasa dibuat lebih komunikatif tanpa kehilangan makna ilmiahnya. Teks panjang dipecah menjadi paragraf pendek, dan penggunaan kalimat tanya atau pemantik ditambahkan agar peserta didik lebih aktif berpikir.

Berdasarkan saran dari validator, pengembang telah melakukan sejumlah perbaikan terhadap materi e-LKPD untuk memastikan bahwa isinya relevan, mudah dipahami, kontekstual, serta mendorong pengembangan keterampilan dan sikap ilmiah peserta didik. Perbaikan ini membuat e-LKPD tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran aktif, kreatif, dan bermakna yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka dan penguatan Profil Pelajar

Pancasila.

4.1.3.3 Validasi Ahli Praktisi

Ahli praktisi memiliki peran penting dalam proses evaluasi produk pengembangan karena mereka memahami karakteristik peserta didik, kondisi pembelajaran di lapangan, serta tantangan yang dihadapi dalam menerapkan bahan ajar. Validasi dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian yang mencakup aspek-aspek seperti kesesuaian isi dengan tujuan pembelajaran, kelayakan tampilan, bahasa yang digunakan, relevansi soal-soal evaluasi, serta potensi e-LKPD dalam mendorong keterampilan hidup peserta didik. Penilaian dilakukan secara kuantitatif dengan skala penilaian tertentu, dan diperkuat dengan saran-saran kualitatif sebagai dasar revisi dan penyempurnaan produk.

Validasi ahli praktisi dilakukan oleh guru kimia di SMAIT Nurul Ilmi Kota Jambi.. Pelaksanaan penilaian ini dilakukan pada hari Senin, 5 Mei 2025. Ahli praktisi pada validasi ini dua orang pendidik yang mengampu mata pelajaran kimia yaitu Ibu Rahmawati, S.Si dan Ibu Masyitah, M.Pd. Adapun hasil penilaian validator terhadap kepraktisan modul dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4. 8 Hasil Angket Validasi Ahli Praktisi

No	Aspek Penilaian	Pernyataan	Skor Penilaian	
			Ibu Rahmawati,S.Si	Ibu Masyitah,M.Pd
1	Kesesuaian Materi	Kesesuaian isi materi asam dan basa pada e-LKPD dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran	5	5
		Kejelasan penyajian materi asam dan basa dalam e-LKPD	5	5
		Kesesuaian gambar, video, table dan animasi dengan materi yang disampaikan	4	4
		Kesesuaian soal-soal latihan dan evaluasi asam dan basa dalam pencapaian tujuan pembelajaran	4	4
		Kesesuaian runtutan penyajian materi asam dan basa dalam e-LKPD	5	5
2	Memotivasi Peserta Didik	Meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik	5	5
3	Pendekatan <i>Chemo- enterpreneur ship</i>	Membangun hubungan kerjasama dengan orang lain	5	5
		Meningkatkan <i>lifeskill</i> peserta didik	4	4
		Dapat dipelajari secara mandiri ataupun kelompok	5	5
		Materi mudah diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari	4	4
4	Berpikir Kreatif	e-LKPD membangun pengetahuan baru bagi peserta didik	5	5
		Mendorong peserta didik untuk mengemukakan banyak gagasan	5	5
5	Mudah Digunakan	Mudah dalam mengakses e-LKPD	5	5
		Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4
Jumlah			65	65
Persentase			92%	92%
Kategori			Sangat Valid	Sangat Valid

Validasi oleh ahli praktisi bertujuan untuk meninjau kelayakan isi e-LKPD dari sisi implementasi langsung di kelas. Beberapa indikator divalidasi untuk memastikan keterpaduan media, relevansi soal, ketercapaian tujuan pembelajaran, serta pendekatan kontekstual yang mendukung pengembangan keterampilan peserta didik. Berdasarkan hasil validasi, pada Tabel 4.8 e-LKPD telah memenuhi kategori baik, namun masih terdapat saran perbaikan yang ditindaklanjuti guna meningkatkan kualitas produk. Berikut pembahasannya:

1. Kesesuaian Gambar, Video, Tabel, dan Animasi dengan Materi yang Disampaikan

Validator menilai bahwa sebagian besar visual seperti gambar dan tabel telah mendukung isi materi, namun disarankan agar pemilihan gambar dan video lebih difokuskan pada yang benar-benar menguatkan konsep kimia yang sedang dibahas, dan bukan sekadar ilustrasi pelengkap.

Tindak Lanjut: Pengembang mengganti beberapa gambar dekoratif dengan ilustrasi yang lebih relevan, seperti skema reaksi netralisasi, gambar peralatan laboratorium sederhana, dan grafik pH. Link video juga ditautkan ulang ke video demonstrasi eksperimen yang lebih sesuai dengan materi serta dapat ditonton dengan durasi singkat, mendukung efisiensi belajar siswa.

2. Kesesuaian Soal-Soal Latihan dan Evaluasi Asam dan Basa dalam Pencapaian Tujuan Pembelajaran

Validator memberikan catatan bahwa soal-soal evaluasi sudah cukup baik, namun perlu lebih bervariasi dari segi tingkat kognitif dan keterkaitannya dengan tujuan pembelajaran.

Tindak Lanjut: Soal-soal latihan dan evaluasi direvisi dengan mengacu pada taksonomi Bloom, mulai dari level mengidentifikasi hingga menganalisis dan menyimpulkan. Beberapa soal kontekstual ditambahkan, seperti studi kasus tentang pemilihan bahan pembersih alami yang sesuai dengan kadar pH. Soal evaluasi akhir juga disusun sedemikian rupa agar mencakup keseluruhan indikator tujuan pembelajaran.

3. Meningkatkan *Life Skill* Peserta Didik

Validator menyarankan agar aktivitas dalam e-LKPD lebih eksplisit dalam mengarahkan peserta didik pada pengembangan keterampilan hidup (*life skills*), seperti berpikir kritis, kerja sama, dan kemandirian.

Tindak Lanjut: Dimasukkan kegiatan proyek mandiri berupa "Rancang Produk Rumah Tangga Ramah Lingkungan Berbasis Asam atau Basa" yang dilakukan berkelompok. Proyek ini mencakup langkah perencanaan, eksperimen, evaluasi, dan presentasi, sehingga mengintegrasikan keterampilan kolaboratif, berpikir kreatif, serta kemampuan komunikasi ilmiah.

4. Bahasa yang Digunakan Komunikatif

Validator menilai bahwa beberapa bagian penjelasan dalam e-LKPD masih menggunakan gaya bahasa ilmiah yang kurang komunikatif bagi peserta didik jenjang SMA.

Tindak Lanjut: Kalimat-kalimat yang terlalu teknis atau panjang direvisi menjadi lebih lugas dan interaktif. Bahasa disederhanakan tanpa menghilangkan makna ilmiahnya, dengan menyisipkan pertanyaan retorik atau kalimat pemantik seperti: “Pernahkah kamu mencuci dengan sabun dan merasa licin? Mengapa begitu?” untuk mendorong partisipasi aktif dan rasa ingin tahu siswa.

Saran perbaikan dari ahli praktisi telah dilaksanakan dengan mengutamakan keselarasan antara konten, visual, dan pendekatan pembelajaran kontekstual. Dengan revisi ini, e-LKPD menjadi lebih representatif terhadap kebutuhan lapangan, mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran, serta memperkuat pengembangan life skill dan pemahaman konseptual siswa. Hal ini sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran bermakna, berdiferensiasi, dan berpusat pada peserta didik.

4.1.4 Tahap Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap pelaksanaan dari produk yang telah dikembangkan untuk diuji coba secara terbatas kepada peserta didik. Tujuan utama

dari tahap ini adalah untuk mengetahui sejauh mana e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* yang dikembangkan dapat diterapkan dalam proses pembelajaran dan bagaimana pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Pada penelitian ini, implementasi dilakukan setelah produk e-LKPD dinyatakan valid oleh para ahli materi, media dan ahli praktisi. Implementasi dilakukan di kelas XII IPA 2 SMAIT Nurul Ilmi Kota Jambi. Adapun hasil implementasi sebagai berikut :

4.1.4.1 Hasil Uji Coba Satu-satu

Uji coba satu-satu (*One-to-One Trial*) bertujuan untuk mengetahui sejauh mana keterbacaan, kejelasan instruksi, tampilan serta kelayakan e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* pada materi asam dan basa yang dikembangkan. Selain itu, uji coba ini juga digunakan untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi peserta didik secara individu dalam memahami isi dan menyelesaikan aktivitas dalam e- LKPD.

Subjek uji coba satu-satu ini adalah tiga peserta didik dari kelas XII SMAIT Nurul Ilmi Kota Jambi yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan hasil nilai kognitif kimia sebelumnya. Pemilihan ini bertujuan agar respon dan masukan mencerminkan tingkat pemahaman dari berbagai latar belakang kemampuan akademik. Instrumen yang digunakan berupa soal uraian singkat.

Data hasil uji coba satu-satu e-LKPD berbasis *chemo-entrepreneurship* pada 3 peserta didik SMAIT Nurul Ilmi Kota Jambi dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4. 9 Data Hasil Uji Coba Satu-Satu

NO	Responden			Jumlah Skor
	S-1	S-2	S-3	
1	2	2	1	5
2	2	2	1	5
3	2	2	0	4
4	2	2	1	5
5	2	0	0	2
6	2	1	0	3
7	2	0	0	2
8	2	1	1	4
9	1	0	0	1
10	2	1	1	4
%	95%	55%	25%	70%

Dari Tabel 4.9 dapat dilihat hasil uji coba satu-satu didapatkan hasil persentase 70% dengan kategori “Baik”. Peserta didik dengan tingkat kognitif rendah masih kesulitan dalam menjawab soal. Terlihat dari skor yang didapatkan hanya 25% yang dapat terjawab.

Peserta didik juga memberikan komentar atau saran secara umum terkait penggunaan media yang mudah dipahami, mudah diakses dan memiliki tampilan

menarik dan mampu menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan. Sehingga berdasarkan rerata skor yang sudah didapat, maka produk e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* pada materi asam dan basa terhadap kemampuan berpikir kreatif dinilai dapat digunakan untuk semua tingkatan kemampuan peserta didik.

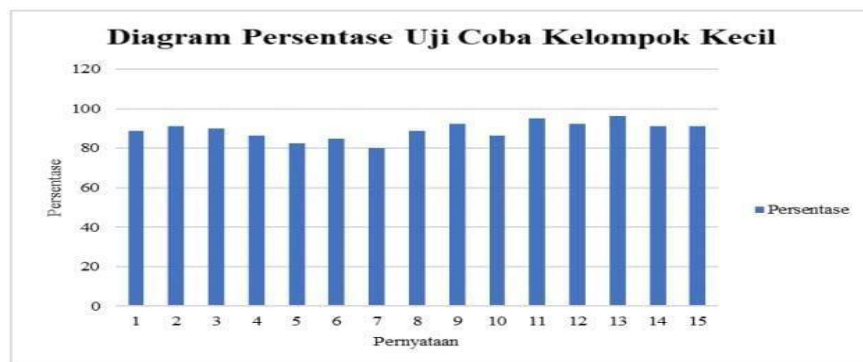
4.1.4.2 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas awal e-LKPD dalam konteks pembelajaran kelompok, menguji alur pembelajaran secara keseluruhan, serta memastikan bahwa fitur dan konten dalam e-LKPD dapat memfasilitasi aktivitas pembelajaran kolaboratif dan pengembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Uji coba kelompok kecil melibatkan 16 peserta didik kelas XII SMAIT Nurul Ilmi Kota Jambi, yang mewakili karakteristik peserta didik secara umum. Berasal dari satu kelas yang sama dan memiliki tingkat kemampuan akademik yang beragam. Adapun langkah-langkah pelaksanaan uji coba satu-satu sebagai berikut :

1. Pembelajaran menggunakan e-LKPD dilaksanakan secara langsung di dalam kelas dan laboratorium. Pendidik berperan sebagai fasilitator, sementara peserta didik menggunakan e-LKPD untuk mengeksplorasi materi dan menyelesaikan tugas.

2. Selanjutnya peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok kecil untuk melakukan diskusi mengenai proyek *Chemo-entrepreneurship* berbasis asam dan basa yang berpotensi untuk dijual.
3. Peneliti mengamati interaksi peserta didik, respon peserta didik terhadap instruksi yang ada pada e-LKPD, serta kesulitan teknis atau konseptual yang dihadapi peserta didik.
4. Setelah pembelajaran selesai, peserta didik mengisi angket respon terhadap e-LKPD yang digunakan pada proses pembelajaran.

Data hasil uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada lampiran 9. Berdasarkan data hasil uji coba kelompok kecil pada tabel didapatkan hasil rata-rata skor 4,46 dengan kategori sangat baik. Beberapa peserta memberikan saran perbaikan minor, seperti memperbesar ukuran huruf pada bagian tabel. Namun demikian, secara keseluruhan e-LKPD dinilai sudah layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Persentase uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 4. 8 Diagram Persentase Uji Coba Kelompok Kecil

Dari Gambar 4.8 dapat dilihat penilaian tertinggi diperoleh pada indikator tampilan media yang menarik serta kemudahan akses dengan persentase berturut-turut 95% dan 96,25%. Sedangkan penilaian terendah diperoleh pada indikator tentang ide yang dapat dimunculkan pada proyek *Chemo-entrepreneurship* dengan persentase sebesar 80%.

Dari hasil wawancara dengan pedoman wawancara pada Lampiran 13, beberapa peserta didik setelah menggunakan e-LKPD, rata-rata peserta didik merasa lebih tertarik dan termotivasi ketika materi kimia dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari melalui pendekatan *Chemo-entrepreneurship*. Aktivitas yang menuntut peserta didik untuk berpikir kreatif dan memecahkan masalah juga dinilai membantu dalam memahami konsep asam dan basa secara aplikatif. Hasil dari uji coba kelompok kecil ini menjadi dasar untuk melakukan perbaikan lanjutan sebelum e-LKPD digunakan dalam uji coba lapangan. Masukan-masukan yang diperoleh pada tahap ini bersifat teknis dan substantif, yang membantu penyempurnaan baik dari sisi konten maupun penyajian.

4.1.4.3 Hasil Uji Coba Lapangan

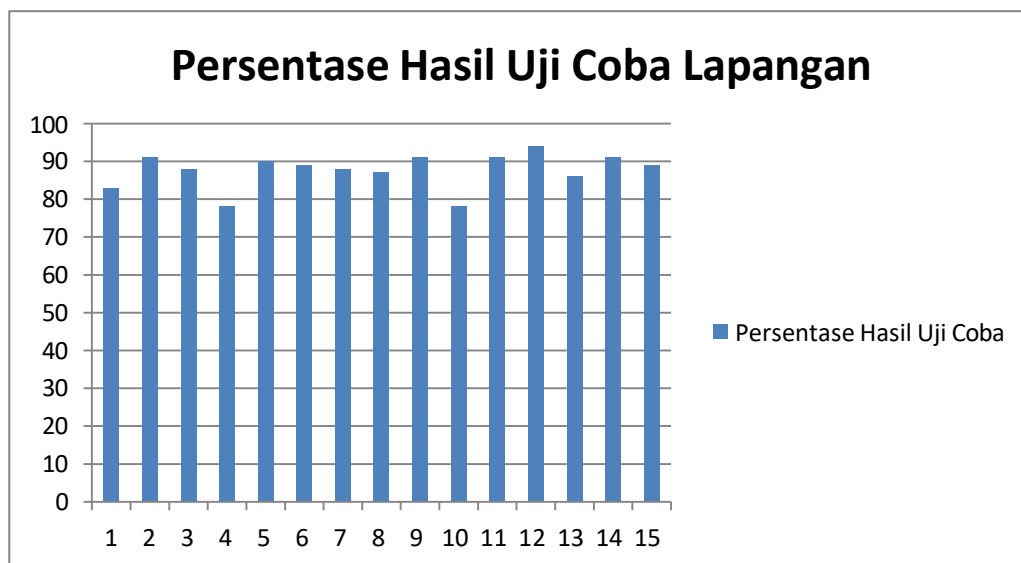
Uji coba lapangan bertujuan untuk menguji keterpakaian dan keefektifan e-LKPD yang dikembangkan dalam situasi pembelajaran nyata secara komprehensif, termasuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, serta respon pendidik dan peserta didik terhadap e-LKPD yang digunakan. Subjek uji coba

dilakukan terhadap peserta didik yang berada dalam satu kelas yang sama berjumlah 32 peserta didik yaitu kelas XI MIPA 2. Pemilihan kelas tersebut berdasarkan keterwakilan konteks penggunaan sebenarnya dari e-LKPD, yaitu kelas yang sedang mempelajari materi asam dan basa. Adapun prosedur pelaksanaan uji coba lapangan sebagai berikut :

1. Sebelum proses pembelajaran, peserta didik diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif awal pada materi asam dan basa. Tes ini mengacu pada indikator kreativitas (*fluency, flexibility, originality, elaboration*).
2. Setelah itu, penerapan pembelajaran dengan menggunakan e-LKPD dilakukan dalam 3 pertemuan dengan 2 pertemuan dilaksanakan di laboratorium.
3. Peserta didik mengerjakan tugas-tugas berbasis konteks *Chemo-entrepreneurship* seperti mengidentifikasi produk asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari, mendesain ide produk sederhana yang bisa dijadikan usaha kecil (UMKM), serta menganalisa proses, manfaat dan potensi pasar dari ide tersebut.
4. Dipertemuan akhir, peserta didik diberikan *posttest* guna mengevaluasi dan melihat perkembangan tingkat pemahaman serta penguasaan materi yang telah dipelajari peserta didik selama proses pembelajaran dengan menggunakan e-LKPD.

5. Pendidik berperan sebagai fasilitator dalam proses diskusi, eksplorasi, dan presentasi.

Hasil uji coba kelompok besar dapat dilihat pada lampiran 10. Berdasarkan hasil uji coba diperoleh rerata skor untuk uji coba lapangan sebesar 4,38 dan rerata skor tersebut berada pada interval $>4,2-5,0$ dalam kriteria "Sangat Baik". Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* pada materi asam dan basa menunjukkan hasil yang positif dalam konteks pembelajaran nyata di kelas. Peserta didik tampak aktif dan antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, terutama saat terlibat dalam aktivitas berbasis proyek yang menuntut peserta didik untuk berpikir kreatif dan mengembangkan ide-ide aplikatif dari konsep kimia yang telah dipelajari. Persentase hasil uji lapangan dapat dilihat pada Gambar 4.9



Gambar 4. 9 Diagram Persentase Hasil Uji Coba Kelompok Besar

Dari Gambar 4.9 dapat dilihat penilaian tertinggi diperoleh pada indikator keserasian warna background dengan tulisan, tombol serta animasi dengan persentase sebesar 93,75%. Sedangkan penilaian terendah diperoleh pada indikator memotivasi peserta didik dalam belajar dan menumbuhkan minat dalam berwirausaha dengan persentase sebesar 78,13%.

Respon peserta didik terhadap media pembelajaran yang digunakan tergolong sangat baik, ditandai dengan penilaian positif terhadap tampilan, isi, kemudahan penggunaan, dan keterkaitan isi materi dengan kehidupan sehari-hari. Dari uji coba lapangan ini memberikan bukti awal bahwa e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* layak digunakan dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi asam dan basa. e-LKPD ini tidak hanya membantu peserta didik memahami secara konsep secara kontekstual, tetapi juga memberikan ruang bagi peserta didik untuk berinovasi, berkreasi, dan berpikir kritis serta kreatif dalam menyelesaikan permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Umpan balik dari peserta didik dan pendidik pada tahap ini juga menunjukkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan layak untuk diterapkan secara luas, dengan sedikit perbaikan minor yang bersifat teknis seperti penyesuaian ilustrasi atau pengaturan ruang antar paragraph agar lebih nyaman dibaca. Secara keseluruhan hasil uji coba lapangan memperkuat bahwa e-LKPD telah efektif dan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran kimia berbasis *Chemo- entrepreneurship*.

4.1.5 Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi bertujuan untuk menilai kelayakan isi, tampilan dan kepraktisan dari e-LKPD setelah melalui serangkaian uji coba. Selain itu evaluasi dilakukan untuk menentukan efektivitas e-LKPD dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik serta memberikan umpan balik untuk peneliti dalam penyempurnaan e-LKPD sebelum diimplementasikan secara luas. Evaluasi dilakukan secara formatif dan sumatif, dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif dilakukan selama proses pengembangan dan uji coba berlangsung. Tujuannya adalah untuk menyempurnakan produk sebelum diimplementasikan. Dalam pengembangan e-LKPD ini, evaluasi formatif dilakukan melalui:

- Validasi materi, menilai kesesuaian konten kimia, kedalaman materi, dan kebenaran konsep.
- Validasi media, menilai aspek teknis, interaktivitas, dan kesesuaian tampilan visual.
- Validasi praktisi, menilai kepraktisan produk, kesesuaian materi dengan kurikulum, memberikan perspektif pedagogis kontekstual, mengidentifikasi potensi masalah teknis dan impelentatif, serta memberikan saran penyempurnaan.

- Uji coba satu-satu dan kelompok kecil, digunakan untuk menilai kemudahan navigasi, kejelasan perintah dan pemahaman peserta didik terhadap isi e-LKPD. Selain itu memberikan umpan balik awal sebelum diterapkan dalam skala besar.
- Revisi bertahap, hasil evaluasi pada tiap tahap digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan e-LKPD sebelum uji coba lapangan.

2. Evaluasi Sumatif

Evaluasi sumatif dilakukan pada akhir proses pengembangan, terutama setelah tahap implementasi (uji coba kelompok besar). Tujuan dari evaluasi sumatif ini untuk menilai efektivitas akhir e-LKPD yang dikembangkan dengan tujuan pembelajaran, khususnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Dalam pengembangan e-LKPD ini, evaluasi sumatif dilakukan melalui:

- Pengukuran hasil belajar, melalui *pretest* dan *posttest* untuk menilai peningkatan kemampuan berpikir peserta didik.
- Analisis respon pengguna, peserta didik dan guru memberikan penilaian melalui angket yang diberikan untuk menilai keterbacaan, kepraktisan, kebermanfaatan, dan potensi keberlanjutan e-LKPD di kelas.
- Evaluasi kelayakan produk, disimpulkan dari gabungan data kuantitatif (skor peningkatan kemampuan berpikir kreatif) dan data kualitatif (respon dan observasi). Kemudian hasilnya menjadi dasar kelayakan e-LKPD. Apakah e-

LKPD layak digunakan secara luas, perlu revisi minor, atau memerlukan pengembangan lanjutan.

Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan melalui pendekatan formatif dan sumatif dalam kerangka model *ADDIE*, dapat disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis *chemo-entrepreneurship* telah memenuhi kriteria kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas sebagai media pembelajaran kimia pada materi asam dan basa.

Evaluasi formatif melalui validasi ahli (media dan materi) dan praktisi (pendidik) menunjukkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan memiliki isi yang sesuai dengan kurikulum, penyajian materi yang menarik dan interaktif, serta instruksi yang jelas dan mudah dipahami. Uji coba kelompok satu-satu dan kelompok kecil turut mendukung pernyataan tersebut dengan memberikan masukan yang konstruktif untuk penyempurnaan produk.

Evaluasi sumatif yang dilakukan melalui uji coba kelompok besar menunjukkan bahwa penggunaan e-LKPD mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, yang tercermin dari peningkatan skor *pretest* dan *posttest* serta hasil tugas proyek yang dikerjakan peserta didik. Selain itu tanggapan positif dari peserta didik dan pendidik menunjukkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan disukai, mudah digunakan, dan relevan dengan konteks pembelajaran.

Dengan demikian tahap evaluasi membuktikan bahwa e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses

pembelajaran kimia, karena mampu menciptakan suasana belajar yang aktif, kontekstual, dan mendorong keterlibatan peserta didik dalam berpikir kreatif serta mengembangkan jiwa kewirausahaan.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Reasearch & Development*). Sesuai dengan pernyataan Sugiyono (2018), pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) adalah teknik penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan mengevaluasi keefektifannya. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* pada materi asam dan basa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model *ADDIE* yang dirancang oleh Robert Maribe Branch. Alasan peneliti menggunakan model *ADDIE* ini karena sifat model *ADDIE* yang sederhana dan tidak rumit. Kemudian struktur pengembangan yang sistematis lebih mudah dipahami dan dilakukan. Selain itu, model *ADDIE* telah banyak digunakan dan berhasil dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti lain.

Penelitian ini menggunakan desain *mixed method*. Menurut Nuriman (2021) *mixed method* (metode campuran) biasanya didesain untuk mempelajari suatu topik dengan dua pendekatan, yang menggabungkan metodologi kuantitatif dan metode kualitatif. Jenis desain *mixed method* pada penelitian ini adalah *explanatory sequential design* yang menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif secara

berurutan, dengan fokus utama pada data kuantitatif terlebih dahulu kemudian diikuti data kualitatif untuk menjelaskan hasil kuantitatif tersebut secara lebih mendalam.

4.2.1 Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif

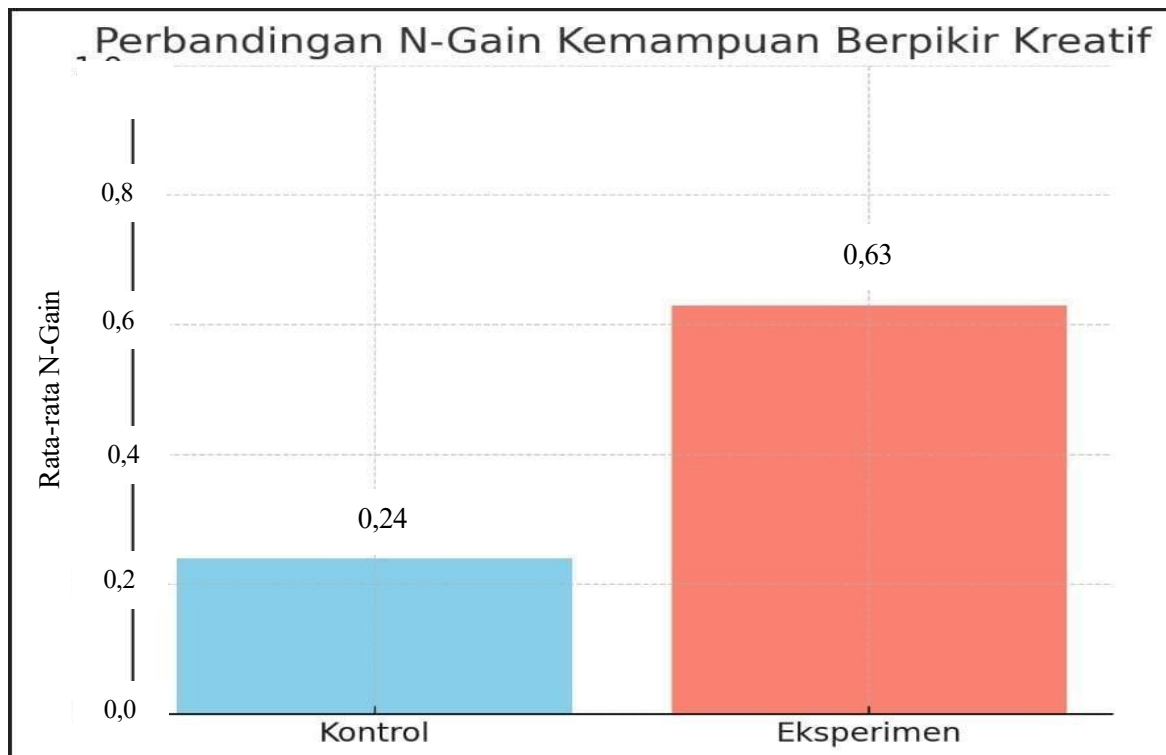
Untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik dilakukan dengan memberikan *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen. Pada kelas kontrol pembelajaran dilakukan dengan metode konvensional (metode ceramah). Pelaksanaan *pretest* dilakukan sebelum dan *post-test* setelah penggunaan e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* pada kelas eksperimen dan LKPD konvensional pada kelas kontrol.. Hasil *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran 14, sedangkan untuk kelas eksperimen pada lampiran 15. Berikut ringkasan hasil *pretest* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4. 10 Ringkasan hasil pretest dan posttest

Kelas	Rata-rata <i>pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	Selisih Skor	Keterangan
Eksperimen	51,93	81,16	29,23	Meningkat
Kontrol	50,52	62,16	11,64	Meningkat

Dari Tabel 4.10 dapat dilihat hasil peningkatan di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Dengan membandingkan skor *pretest* dan *posttest*, dapat diketahui apakah terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, serta seberapa besar kontribusi e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* terhadap peningkatan tersebut.

Pada lampiran 14 dan 15 dapat dilihat skor N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. N-Gain merupakan nilai yang digunakan untuk melihat tingkat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah mengikuti suatu perlakuan atau intervensi. N-Gain membandingkan antara skor *pretest* dan *posttest* dengan mempertimbangkan potensi peningkatan maksimal yang dapat dicapai. Adapun perbandingan nilai N-Gain kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4. 10 Perbandingan N-Gain Kelas Kontrol dan Eksperimen

Dari Gambar 4.10 terlihat perbedaan yang sangat signifikan nilai N-Gain pada kelas kontrol dan eksperimen. Hasil perhitungan skor N-Gain menunjukkan bahwa rata-rata skor N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,63 (kategori sedang), sedangkan

pada kelas control sebesar 0,24 (kategori rendah). Berdasarkan klarifikasi Hake (1999) bahwa :

- $g \geq 0,70$: kategori tinggi
- $0,30 \leq g < 0,70$: kategori sedang
- $g < 0,30$: kategori rendah

Selanjutnya dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro- Wilk, karena jumlah sampel < 50 pada masing-masing kelas. Hasil uji normalitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol :dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4. 11 Hasil Uji Normalitas

<i>Test of Normality</i>			
Kelas	<i>Statistic</i>	Df	Sig.
Eksperimen	0,9763	32	0,6879
Kontrol	0,9383	32	0,0669

Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk pada Tabel 4.11, diperoleh **Sig. (p-value)** $> 0,05$ pada kedua kelas yaitu 0,68 untuk kelas eksperimen dan 0,067 untuk kelas kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data N-Gain pada kedua kelas berdistribusi normal karna lebih besar dari 0,05, sehingga asumsi normalitas terpenuhi. Oleh karena itu, data ini selanjutnya dapat diolah untuk dilakukan uji homogenitas varians.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kedua kelompok (kelas eksperimen dan kelas kontrol) memiliki varian yang sama. Uji ini penting sebagai prasyarat untuk menentukan baris yang digunakan dalam uji-t

independent. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan menggunakan *Levene's Test* melalui program SPSS. Data yang digunakan adalah skor N-Gain dari masing-masing peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data terlebih dahulu diinput ke dalam SPSS pada dua kolom, yaitu kolom kelas (eksperimen dan kontrol) dan kolom N-Gain. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4. 12 Hasil Uji Homogenitas

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>				
<i>Dependent Variable</i>	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
N-Gain	11,934	1	62	0,001

Berdasarkan output SPSS pada Tabel 4.12 diperoleh nilai Sig. = 0,001 < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa variansi kedua kelompok tidak homogen. Dilihat dari perbedaan rata-rata antara hasil belajar *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol menandakan adanya pengaruh yang bermakna terhadap penggunaan e-LKPD berbasis *Chemo-Entrepreneurship* pada materi asam dan basa terhadap kemampuan berpikir kreatif. Sari *et al.* (2022) pada penelitiannya mengemukakan bahwa dengan adanya kenaikan *posttest* maka akan adanya kelayakan media pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kreatif.

Selanjutnya dilakukan uji statistik deskriptif N-Gain untuk melihat gambaran umum data peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji statistik disajikan pada Tabel 4.13

Tabel 4. 13 Hasil Uji Statistik

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation
Eksperimen	32	0,630	0,040
Kontrol	32	0,240	0,021

Berdasarkan Tabel 4.13 diperoleh rata-rata nilai N-Gain pada kelas eksperimen adalah sebesar 0,630 dengan standar deviasi 0,040. sedangkan rata-rata nilai N-Gain pada kelas kontrol adalah sebesar 0,240 dengan standar deviasi 0,021. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai standar deviasi yang relatif kecil pada kedua kelompok menunjukkan bahwa penyebaran data tidak terlalu jauh dari nilai rata-rata, sehingga dapat dikatakan bahwa data relatif homogen dalam masing-masing kelompok. Temuan ini menjadi indikasi awal bahwa penggunaan e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* pada materi asam dan basa memberikan dampak yang positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Selanjutnya dianalisis lebih mendalam terkait indikator kemampuan berpikir kreatif yang digunakan, terdiri dari empat indikator kemampuan berpikir kreatif yakni keaslian (*originality*), kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*) keterperincian (*elaboration*) (Romayanti *et al.*, 2020). Analisis ini dilakukan untuk membandingkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun perbandingan per indikator dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4. 14 Perbandingan N-Gain Per Indikator

Indikator	N-Gain Rata-rata	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Kelancaran	0,68	0,25
Keluwesannya	0,65	0,23
Keaslian	0,60	0,21
Keterperincian	0,63	0,24

Berdasarkan Tabel 4.14, terlihat bahwa semua indikator kemampuan berpikir kreatif mengalami peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol, secara rinci dijelaskan bahwa:

- Indikator kelancaran menunjukkan peningkatan tertinggi pada kelas eksperimen dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,68, sedangkan pada kelas kontrol hanya 0,25. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik pada kelas eksperimen mampu menghasilkan lebih banyak ide setelah pembelajaran dengan menggunakan e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship*.
- Indikator keluwesan pada kelas eksperimen memiliki rata-rata N-Gain sebesar 0,65 sedangkan pada kelas kontrol hanya 0,23. Hal ini mengindikasikan peningkatan kemampuan peserta didik dalam menghasilkan beragam pendekatan atau solusi terhadap permasalahan yang disajikan.
- Indikator keaslian meningkat sebesar 0,60 pada kelas eksperimen, yang menunjukkan kemampuan peserta didik dalam memberikan ide-ide unik dan tidak biasa. Sedangkan pada kelas kontrol hanya 0,21.
- Indikator keterperincian meningkat hingga 0,63 di kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol hanya 0,24. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu menjelaskan dan mengembangkan ide secara lebih rinci.

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan e-LKPD berbasis *chemo-entrepreneurship* memberikan dampak positif pada keempat indikator kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Peningkatan paling signifikan terjadi pada indikator kelancaran dan keluwesan. Hal ini terjadi karena karakteristik e-LKPD yang dirancang dengan mengangkat konteks nyata yang relevan dengan kehidupan peserta didik, seperti pengembangan produk berbasis asam dan basa dari bahan alami yang memiliki nilai ekonomi. Kegiatan-kegiatan yang bersifat terbuka dan kontekstual ini memberikan ruang bagi peserta didik untuk menghasilkan banyak ide (kelancaran) serta mengembangkan berbagai alternatif pemecahan masalah dari berbagai sudut pandang (keluwesan).

Selain itu, bentuk aktivitas dalam e-LKPD yang menuntut peserta didik untuk melakukan eksplorasi, diskusi kelompok, dan pengembangan produk secara kreatif, turut mendorong munculnya ide-ide yang beragam. Proses pembelajaran yang bersifat kolaboratif juga berperan penting dalam memperluas wawasan peserta didik serta meningkatkan kemampuan mereka dalam merespon permasalahan dengan berbagai pendekatan.

Secara teoritis, indikator kelancaran dan keluwesan merupakan bagian dari proses berpikir kreatif yang cenderung lebih mudah terstimulasi pada tahap awal pengembangan kreativitas, dibandingkan dengan indikator keaslian dan penguraian yang membutuhkan kedalaman berpikir dan orisinalitas yang lebih kompleks. Dengan demikian, peningkatan signifikan pada kedua indikator ini menunjukkan bahwa

penggunaan e-LKPD berbasis *Chemo-entrepreneurship* mampu menciptakan lingkungan belajar yang kondusif untuk menumbuhkan kreativitas peserta didik, khususnya dalam hal menghasilkan banyak ide dan beragam solusi.

4.2.2 Potensi e-LKPD dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir

Kreatif Peserta Didik

Produk e-LKPD yang dikembangkan dirancang dengan mengintegrasikan pendekatan *Chemo-entrepreneurship* pada materi asam dan basa. Integrasi ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui kegiatan merancang, mengevaluasi, dan merefleksikan proyek-proyek kimia yang aplikatif.

Potensi e-LKPD ini dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif tampak dari aktivitas-aktivitas pembelajaran yang dirancang sesuai sintaks PjBL. Pada fase penentuan pertanyaan mendasar, peserta didik diajak untuk mengidentifikasi permasalahan nyata yang berkaitan dengan penggunaan atau pengolahan bahan kimia rumah tangga, seperti minyak jelantah, jeruk nipis, cuka, dan baking soda. Tahap ini menstimulasi peserta didik untuk mengembangkan *fluency*, yaitu kemampuan menghasilkan berbagai ide atau kemungkinan solusi dari suatu masalah.

Selanjutnya, saat peserta didik merancang proyek dan melakukan eksperimen produk (sabun, pembersih, pewarna alami), mereka ditantang untuk memanfaatkan berbagai alternatif bahan dan teknik. Hal ini mendorong kemampuan *flexibility* dan *originality*, yakni kemampuan untuk berpikir dari berbagai sudut pandang serta

menciptakan solusi yang unik dan tidak biasa. Pada tahap akhir, peserta didik menyusun laporan dan mempresentasikan produk mereka secara ilmiah, serta melakukan perbaikan terhadap produk yang dibuat. Proses ini melatih mereka dalam *elaboration*, yaitu kemampuan memperluas, merinci, dan menyempurnakan suatu gagasan.

Selanjutnya, saat peserta didik merancang proyek dan melakukan eksperimen produk (sabun, pembersih, pewarna alami), mereka ditantang untuk memanfaatkan berbagai alternatif bahan dan teknik. Hal ini mendorong kemampuan *flexibility* dan *originality*, yakni kemampuan untuk berpikir dari berbagai sudut pandang serta menciptakan solusi yang unik dan tidak biasa. Pada tahap akhir, peserta didik menyusun laporan dan mempresentasikan produk mereka secara ilmiah, serta melakukan perbaikan terhadap produk yang dibuat. Proses ini melatih mereka dalam *elaboration*, yaitu kemampuan memperluas, merinci, dan menyempurnakan suatu gagasan.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan memiliki potensi yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Melalui penyajian materi yang interaktif, visualisasi yang menarik, dan integrasi multimedia, E-LKPD mampu menstimulus daya imajinasi, eksplorasi ide, serta kemampuan merumuskan solusi kreatif terhadap suatu permasalahan. Desain pembelajaran berbasis digital ini juga memberikan ruang lebih luas bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri, kolaboratif, dan fleksibel,

sehingga mendorong munculnya ide-ide orisinal yang lebih beragam.