

**“PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS PjBL PEMBUATAN PUPUK
KOMPOS PADA MATERI KIMIA HIJAU BERORIENTASI
KREATIVITAS PESERTA DIDIK”**

SKRIPSI



**OLEH
DEPRIANI^s NINGSIH
NIM A1C120046**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2024**

**PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS PjBL PEMBUATAN PUPUK
KOMPOS PADA MATERI KIMIA HIJAU BERORIENTASI
KREATIVITAS PESERTA DIDIK”**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Universitas Jambi
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Kimia**

**OLEH:
DEPRIANI NINGSIH
NIM A1C120046**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGANE-LKPD BERBASIS PjBL PEMBUATAN PUPUK KOMPOS PADA MATERI KIMIA IIIJAU BERORIENTASI KREATIVITAS PESERTA DIDIK”**. Skripsi Program Studi Pendidikan Kimia, yang disusun oleh Depriani Ningsih, Nomor Induk Mahasiswa ALC120046 telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan dalam sidang dewan penguji.

Jambi, 15 Mei 2024

Pembimbing I

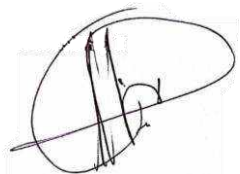


Dra. Yusnidar, M.Pd

NIP. 196110141985032001

Jambi, 15 Mei 2024

Pembimbing II



Drs. Fuldiaratman, M.Pd

NIP. 196008121984031002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul **“Pengembangane-LKPD Berbasis Pjbl Pembuatan Pupuk Kompos Pada Materi Kimia Iijau Berorientasi Kreativitas Peserta Didik”** yang disusun oleh Depriani Ningsih, NIM A1C120046 telah dipertahankan di dewan penguji pada tanggal 29 Mei 2024.

Tim Penguji

Ketua : Dra. Yusnidar, M.Pd
Sekretaris : Drs. Fuldariatman, M.Pd.
Anggota : 1. Muhammad Haris Effendi Hsb, S.Pd., M.Si., Ph.D.
2. Dr. Dra. Zurweni, M.Si..
3. Isra Miharti, S.Si.,M.Pd.

Ketua Tim Penguji



Dra. Yusnidar, M.Pd.

NIP. 96110141985032001

Sekretaris Tim Penguji



Drs. Fuldariatman, M.Pd

NIP. 196008121984031002

Ketua Program Studi

Pendidikan Kimia PMIPA FKIP

Universitas Jambi



Aulia Sanova, S.T., M.Pd

NIP. 198208032008012015

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Depriani Ningsih

Nim : A1C120046

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari karya pihak lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan hukum yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan kesadaran dan tanggung jawab

Jambi, Mei 2024

Yang membuat Pernyataan



Depriani Ningsih

Nim. A1C120046

ABSTRAK

Ningsih, Depriani. 2024, “Pengembangan e_LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau berorientasi kreativitas peserta didik”. Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Pembimbing : (I) Dra. Yusnidar, M.Pd (II) Drs Fuldiaratman, M.Pd

Kata Kunci: e-LKPD, PjBL, Pupuk kompos, Kimia hijau.

Penelitian ini mengembangkan e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau berorientasi kreativitas peserta didik. dikarenakan kurikulum merdeka berfokus untuk pada pengembangan karakter. Pengembangan karakter ini selaras dengan pembelajaran abad 21 yang menekankan 4 C (Creative, Critical Thinking, Communicative dan Collaborative). Maka di perlukan perangkat pembelajaran yang inovatif seperti model PjBL.

Pengembangan e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan e-LKPD di setiap langkah model Hanafin *and* Peck. Untuk mengetahui kelayakan, penilaian guru dan respon peserta didik pengembangan terhadap e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan *Reseach and Develoment*, menggunakan model pengembangan Hannafin dan Peck. Instrumen penelitian berupa angket. Dalam pengembangan ini jenis data yang diambil data kualitatif dan kuantitatif. Uji coba produk dilakukan pada peserta didik kelas X fase E SMAN 7 Kota Jambi. Sebelum diuji coba produk terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli dan penilaian guru. Subjek uji coba pada penelitian ini uji coba kelompok kecil dan uji coba satu-satu.

Berdasarkan hasil validasi ahli materi diperoleh rerata skor 4,5 persentase 90,6% “Sangat layak”. Hasil validasi ahli media diperoleh rerata skor 4,26 persentase 85,3% dengan kategori “Sangat Layak”. Berdasarkan hasil penilaian guru skor rerata 4,46 “Sangat Layak”. Dan respon peserta didik pada uji kelompok kecil menunjukkan kriteria “Sangat Layak” dengan presentase 88,8%. Pada uji coba satu-satu menunjukkan kriteria “Sangat Layak” dengan presentasi 90,6%.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau, dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran dan berorientasi kreativitas peserta didik.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas Rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “pengembangan e-lkpd berbasis pjbl pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau berorientasi kreativitas peserta didik”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dra.Yusnidar, M.Pd selaku dosen Pembimbing I sekaligus validator materi produk yang dikembangkan, yang telah banyak memberikan masukan dan arahan bimbingan dalam penyusunan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Drs.Fuldiaratman, M.Pd selaku dosen Pembimbing II sekaligus validator media produk yang dikembangkan, yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik
3. Bapak Muhammad Haris Effendi Hsb, S.Pd., M.Si., Ph.D selaku Penguji I, Ibu Dr. Dra. Zurweni, M.Si selaku Penguji II, Ibu Isra Miharti, S.Si.,M.Pd selaku Penguji III.
4. Ibu Aulia Saniva, S.T., M.Pd selaku Kepala Prodi Pendidikan Kimia yang telah memberi arahan prosedur penyusunan skripsi

5. Bapak Prof. Dr. M. Rusdi, S.Pd., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi sekaligus Dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan kepada peniliti selama perkuliahan hingga saat ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman kepada penulis selama perkuliahan.
7. Bapak Novry Suryadi, S.Pd., M.Pd selaku kepala sekolah yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di SMAN 7 Kota Jambi.
8. Ibu Diniarti Putri, S.Pd selaku guru mata pelajaran kimia di SMAN 7 Kota Jambi yang telah memberikan kesempatan dan bantuan kepada penulis selama melakukan penelitian di sekolah.
9. Keluarga tercinta, Bapak Sila Buda dan Ibu Ade Irma serta adikku yang selalu memberikan doa, dukungan, materi dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan studi.
10. Teman-teman seperjuangan, Kak Yohana Sabatini Situmeang, Niza Ardila, Nila A'yun Nadila, dan Resi Salfitri yang selalu memberikan dukungan, semangat, materi, dan saran selama proses penyusunan skripsi ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang membutuhkan. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang kimia.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Jambi, Mei 2024

Penulis

Depriani Ningsih

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman sampul	
Halaman judul	
Halaman persetujuan	I
Halaman pengesahan.....	II
Halaman pernyataan	III
Abstrak.....	IV
Kata pengantar.....	V
Daftar isi.....	VIII
Daftar tabel.....	X
Daftar gambar	XI
Daftar lampiran.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batas Pengembangan.....	6
1.5 Manfaat Pengembangan	7
1.6 Spesifikasi Produk.....	7
1.7 Definisi Istilah	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Penilitan Relavan.....	9
2.2 Teori Belajar	10
2.3 Media Pembelajaran	12
2.4 e-LKPD.....	19
2.5 Pembelajaran Berbasis PjBL	24
2.6 Kreativitas Peserta Didik.....	28
2.7 Canva Design.....	29
2.8 <i>Flipbook</i> atau Flip Pdf Professional	32
2.9 Model Pengembangan	35
2.10 Kimia Hijau	38
BAB III METODE PENELITIAN	42
3.1 Model Pengembangan	42
3.2 Prosedur Pengembangan	43
3.3 Uji coba produk	48
3.4 Jenis data	49
3.5 Metode pengumpulan data	49
3.6 Instrumen pengumpulan data	49
3.7 Teknik Analisis Data.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Hasil Pengembangan	57
4.2 Pembahasan	88
BAB V PENUTUP.....	94
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran	95

DAFTAR PUSTAKA.....	97
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbandingan model pengembanga	37
3.1 CP dan TP yang ada di sekolah	43
3.2 Kisi-kisi pedoman wawancara guru	50
3.3 Kisi-kisi angket kebutuhan.....	50
3.4 Kisi-kisi instrumen validasi ahli materi	51
3.5 Kisi kisi instrumen validasi ahli media	51
3.6 Kisi-kisi angket penilaian guru	52
3.7 Kisi-kisi angket respon peserta didik	53
3.8 Format kriteria pernyataan skala likert	54
3.9 Format pernyataan skala likert.....	55
3.10Kategori penilaian guru.....	55
3.11 Kriteria nilai untuk angket respon peserta didik	56
4.1 CP dan TP yang ada di sekolah	59
4.2 Hasil validasi materi tahap pertama	68
4.3 Hasil validasi materi tahap kedua	75
4.4 Hasil Validasi media tahap pertama	76
4.5 Hasil validasi media tahap kedua.....	83
4.6 Hasil penilaian guru	84
4.7 Hasil uji coba kelompok kecil.....	86
4.8 Hasil uji coba satu-satu	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Berbagai menu yang tersedia	31
2.2 Halaman lembar kerja dan fitur-fitur yang tersedia di aplikasi	31
2.3 Menu menyimpan atau mempublish hasil karya.....	32
2.4 Pemilihan pdf yang akan diedit.....	33
2.5 Pengimportan gambar atau file yang dipilih	33
2.6 Tampilan setelah selesai meng-import file atau gambar	33
2.7 Menu untuk menyimpan karya	34
2.8 Bagan Model Pengembangan Hannafin and Peck	35
3.1 Bagan Model Pengembangan Hannafin and Peck	42
3.2 Desain flowchart e-LKPD.....	45
3.3 Sebagian Desain Storyboard	47
4.1 Flowchart Pengembangan e-LKPD	62
4.2 <i>Storyboard</i> pengembangan e-LKPD	66
4.3 Desain awal e-LKPD	75
4.4 Perubahan desain pada materi.....	74
4.5 Perubahan desain pada	82
4.6 Proses uji coba kelompok kecil.....	86
4.7 Proses uji coba satu-satu	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Lembar Wawancara Guru	102
2 Angket analisis kebutuhan peserta didik.....	105
3 Hasil analisis angket kebutuhan peserta didik	106
4 Modul ajar	109
5 Storyboard.....	117
6 Media e-LKPD	121
7 Angket validasi ahli materi	125
8 Angket validasi ahli media.....	131
10 Angket penilaian guru.....	136
11 Angket Penilaian peserta didik	139
12 Surat balasan penelitian	142

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kurikulum merdeka menjadi landasan untuk pengembangan pendidikan di Indonesia. Kurikulum Merdeka belajar memberi kebebasan kepada guru dan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan dan kemampuan yang sudah ada di dalam pendidikan. Dalam kurikulum Merdeka, fokus utamanya adalah pengembangan karakter, kreativitas, dan kemampuan berfikir kritis. Kurikulum Merdeka belajar juga ditandai dengan nilai-nilai Pancasila yang disebut sebagai profil Pancasila.

Profil pancasila adalah perwujudan pelajar Indonesia sebagai pelajar sepanjang hayat yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai nilai-nilai Pancasila dengan mempunyai enam aspek, yaitu beriman bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, berkemajuan global, bergotong-royong, mandiri, berpikir kritis dan kreatif (Sa'idah Anisatus dkk., 2023). Aspek-aspek ini sejalan dengan pembelajaran abad 21 yang menekankan keterampilan 4C: *Creative, Critical Thinking, Communicative, dan Collaborative*) serta penataran yang berbasis *HOTS (Higher Order Thinking Skills)* (Hanipah dkk., 2023).

Pembelajaran abad 21 merupakan pembelajaran yang mempersiapkan terbentuknya generasi abad -21 yang harus dilaksanakan di sekolah. Berdasarkan (Hadi nugraha ningsih dkk., 2017), aspek utama dalam pembelajaran abd 21 yaitu 1) keterampilan belajar dan berinovasi, 2) informasi, media dan teknologi, 3) keterampilan hidup dan berkarir. Peserta didik di era ini harus didorong untuk

menjadi kreatif, inovatif, berpikir kritis, berkolaborasi, dan memiliki pemahaman teknologi (Jaadi dkk., 2020). Maka, diperlukan perangkat pembelajaran yang mengacu pada model pembelajaran yang inovatif salah satunya model pembelajaran berbasis PjBL.

Pembelajaran berbasis PjBL adalah pembelajaran instruksional yang mengubah *teacher telling* menjadi *student doing* dimana peserta didik diberikan tugas berdasarkan pertanyaan atau masalah yang melibatkan pemecahan masalah peserta didik, pembuatan makna, pengambilan keputusan, keterampilan investigasi dari peserta didik (Capon & Kuhn, 2004). Pembelajaran berbasis PjBL ini dapat menjadikan peserta didik berpikir kreatif. Untuk menunjang model pembelajaran ini di perlunya kebijakan pembelajaran. Kebijakan pembelajaran dalam kurikulum merdeka berfokus pada kompetensi dan materi yang esensial, capaian pembelajaran (CP) yang dirumuskan sebagai gambaran kompetensi utuh sehingga mudah dipahami oleh guru sebagai satu-kesatuan, dan mendorong guru untuk menggunakan perangkat ajar yang lebih bervariasi seperti modul ajar (Robi Aroka dkk., 2023) Salah satu komponen yang terdapat dalam modul ajar yaitu LKPD. (Febriyanti, t.t., 2017) menjelaskan bahwa LKPD memiliki kelemahan yang terletak pada interaksinya, sehingga perlu dikembangkan menjadi e-LKPD.

e-LKPD berasal dari LKPD yang dimodifikasi menjadi format berkas yang dapat dibuka secara elektronik. e-LKPD merupakan salah satu bahan ajar penunjang implementasi kurikulum, yang dapat mengembangkan peserta didik (Tressyalina dkk., 2023). e-LKPD digunakan untuk mendukung keterampilan mengajar guru kepada peserta didik dalam penemuan konsep melalui langkah kerja tugas dan dilengkapi dengan solusi. Peserta didik menerima panduan belajar

berisi langkah-langkah pembelajaran yang diperlukan dan harus dilakukan oleh peserta didik..

Chandrasegaran dalam (I Wayan Muderawan dkk, 2019) menjelaskan bahwa kimia sering dianggap sebagai salah satu mata pelajaran yang sulit bahkan peserta didik tidak ingin mempelajarinya lebih lanjut, hal ini dikarenakan masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan memahami konsep kimia. Salah satunya pada materi kimia hijau dikarenakan materi kimia hijau merupakan materi baru dalam mata pelajaran kimia. Materi kimia hijau hanya terdapat pada kurikulum Merdeka. Materi kimia hijau merupakan sub pokok bahasan dari pokok bahasan kimia di sekitar kita pada bab 1 di dalam buku IPA kimia kelas X Fase E. Peserta didik perlu memahami dan mengaplikasikan prinsip-prinsip kimia hijau untuk mewujudkan tujuan kimia hijau yaitu mencegah atau mengurangi dampak bahan kimia pada lingkungan. Kimia hijau juga termasuk salah satu mata pembelajaran yang cocok diterapkan dalam model pembelajaran PJBL (*Project-Based Learning*).

Berdasarkan hasil observasi dengan guru bidang studi kimia di SMA N 7 Kota Jambi, guru belum pernah menggunakan e-LKPD yang beorientasi kreativitas peserta didik dalam pembelajaran pada kurikulum merdeka. Media yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran hanya berupa buku ajar, LKPD dan video. Guru membutuhkan waktu yang lama dalam pembuatan media pembelajaran yang sederhana terutama pada materi kimia hijau karena materi kimia hijau merupakan materi baru dalam kurikulum Merdeka. Dalam pembelajaran kimia terdapat beberapa peserta didik tidak mencapai KKM. Peserta didik juga kurang aktif dalam proses pembelajaran kimia, dikarenakan peserta

didik mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran kimia dan kurang berminat dalam pelajaran kimia. Terdapat 50% peserta didik tidak menyukai pelajaran kimia. dari hasil angket kebutuhan siswa terdapat 70% peserta didik membutuhkan e-LKPD yang dapat membantu menunjang pembelajaran kimia di kelas. Berdasarkan lokasi sekolah SMAN 7 Kota Jambi, terletak di daerah persawahan dan perkebunan. Oleh karena itu SMAN 7 Kota Jambi cocok menerapkan konsep kimia hijau pembuatan pupuk kompos. Sehingga diperlukan pengembangan e-LKPD untuk pada kurikulum Merdeka terutama pada materi kimia hijau. Oleh karena itu, guru sangat setuju jika dikembangkan e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau sehingga berorientasi kreativitas peserta didik belajar peserta didik. e-LKPD ini dikembangkan berdasarkan CP, TP, dan ATP yang ada di sekolah, dibuat dengan semenarik mungkin dan sederhana.

Beberapa penelitian yang mengembangkan e-LKPD berbasis PjBL sebagai berikut. Dikutip dari hasil penelitian (Yasinta dkk., 2023), maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PjBL terhadap kemampuan metakognisi peserta didik berdasarkan n-gain diperoleh hasil sebesar 0,4533 atau 45,33% sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dalam kategori sedang pada pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PjBL terhadap kemampuan metakognisi peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ainun dkk., 2021.), LKPD berbasis PjBL dalam pembuatan ekstrak indikator alami pada materi asam basa untuk madrasah aliyah menunjukkan bahwa LKPD berbasis PjBL layak untuk diujicobakan kepada

peserta didik. LKPD Berbasis PjBL memperoleh respon sangat baik dari guru dengan presentase rata-rata 94,5%.

Berdasarkan pemaparan latar belakang, maka peneliti tertarik untuk menembangkan penelitian yang berjudul **“PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS PJBL PEMBUATAN PUPUK KOMPOS PADA MATERI KIMIA HIJAU BEORIENTASI KREATIVITAS PESERTA DIDIK”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan e-LKPD berbasis PjBL menggunakan model Hanafin and Peck ?
2. Bagaimana kelayakan e-LKPD berbasis PJBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau secara teoritis konseptual dan prosedural ?
3. Bagaimana penilaian guru terhadap e-LKPD berbasis PJBL pada materi kimia hijau ?
4. Apakah Produk e-LKPD berbasis PjBL beorientasi kreativitas peserta didik dapat digunakan pada kemampuan peserta didik yang berbeda-beda?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengembangan e-LKPD menggunakan model Hanafin and Peck
2. Untuk mengetahui kelayakan konseptual dan prosedural e-LKPD berbasis PJBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau.

3. Untuk mengetahui penilaian guru dan respon peserta didik terhadap e-LKPD berbasis PjBL pada materi kimia hijau
4. Untuk mengetahui Produk e-LKPD berbasis PjBL beorientasi kreativitas peserta didik dapat digunakan pada kemampuan peserta didik yang berbeda-beda?

1.4 Batas Pengembangan

Agar penelitian ini terpusat dan terarah, maka peneliti memberikan Batasan permasalahan sebagai berikut:

1. Pengembangan bahan ajar berupa e-LKPD menggunakan model pengembangan Hanafin and Peck.
2. Proyek yang diangkat dalam e-LKPD ini difokuskan pada prinsip kimia hijau dengan pembuatan pupuk kompos.
3. Produk yang dikembangkan tertuju untuk menunjang atau membantu kelancaran pembelajaran kimia menjadi pembelajaran yang bersifat *student center*.
4. Pengembangan e-LKPD ini terbatas pada kelas X Fase E dan hanya dilakukan di tahap uji coba produk satu-satu yang terdiri dari tiga orang dan kelompok kecil.
5. Pengembangan e-LKPD hanya menggunakan 3 indikator kreativitas yaitu Kelancaran, Keluwesan, Mengelaborasi, indicator ini berdasarkan siswono pada tahun 1997

1.5 Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat dari penelitian pengembangan e-LKPD berbasis PjBL untuk menunjang pembelajaran kimia pada materi kimia hijau dikelas X SMA yaitu:

1. Bagi peserta didik, dapat memberikan wawasan baru yang menunjang keterampilan abad 21 melalui pembelajaran berbasis PJBL pada materi kimia hijau di kelas X
2. Bagi guru, sebagai alat bantu untuk proses pembelajaran kimia dan menunjang pembelajarn kimia dikelas khususnya materi kimia hijau dengan e-LKPD yang berbasis PJBL
3. Bagi peneliti, dapat mengetahui proses pengembangan dan kelayakan terhadap e- LKPD berbasis PJBL pada materi kimia hijau di kelas X dan memberikan wawasan kepada peneliti dalam mengembangkan suatu media pembelajaran.
4. Bagi sekolah, dapat dijadikan sebagai rujukan dalam menentukan media pembelajaran untuk diterapkan dalam proses belajar mengajar disekolah.

1.6 Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan yaitu e-LKPD berbasis PJBL yang didalam berisikan cover, CP (Capaian Pembelajaran), TP (Tujuan Pembelajaran), materi kimia hijau sesuai kurikulum merdeka.
2. Konten yang digunakan pada pengembangan e-LKPD adalah canva *design* berupa flip PDF propesiaonal.

3. Produk yang dihasilkan dapat diakses melalui link dan mudah digunakan oleh peserta didik dan guru dimana pun dan kapan pun sehingga dapat menunjang pembelajaran kimia.

1.7 Definisi Istilah

Adapun beberapa definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. e-LKPD merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis sebagai panduan belajar peserta didik untuk mempermudah peserta didik dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dalam bentuk elektronik yang dapat diakses melalui smartphone, komputer dan laptop.
2. Pembelajaran berbasis PjBL (*Project Based Learning*) adalah bentuk model pembelajaran yang dalam pelaksanaannya menggunakan PjBL untuk dijadikan media, penggunaan masalah merupakan langkah awal untuk mengumpulkan serta mengintegrasikan pengetahuan baru peserta didik berdasarkan pengalaman nyata dalam beraktivitas.
3. Kimia hijau (*Green Chemistry*) didefinisikan sebagai model dalam proses pembuatan produk dengan mengurangi atau menghilangkan penggunaan bahan kimia. Materi kimia hijau atau dikenal dengan *green chemistry* terkait dengan hal-hal untuk mengurangi terbentuknya limbah atau sampah, penggunaan katalis, penggunaan pelarut atau pereaksi (*reagents*) yang aman, penggunaan material awal yang dapat diperbaharui, peningkatan efisiensi energi, penggunaan bahan yang ramah lingkungan serta dapat didaur ulang.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penilitan Relavan

Dalam dunia pendidikan pengembangan produk media pembelajaran telah sering dilakukan. Pengembangan media pembelajaran ini dilakukan untuk memudahkan dan membantu guru dalam mengajar. Di bawah ini ada beberapa penelitian yang relavan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti.

Berdasarkan analisis data dari hasil penelitian penerapan pembelajaran kimia hijau melalu PjBL yang dilakukan oleh (Ratnawati dkk., 2023) dapat disimpulkan bahwa model pemebelajran PjBL dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi kimia hijau. Hasil posttest menunjukkan 13 peserta didik berpredikat sangat baik, 10 peserta didik berpredikat baik, dan 2 peserta didik berpredikat cukup. Hal ini berarti 92% hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan dalam kategori baik dan sangat baik dan sebesar 8% dalam kategori cukup.

Inovasi E-LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dilakukan oleh (Azizah, 2023) berbantuan aplikasi *liveworksheets* pada materi Fungsi Kuadrat. Berdasarkan hasil penilaian validator oleh ahli materi diperoleh persentase penilaian akhir kevalidan E-LKPD berbasis *Project Based Learaning* (PjBL) berbantuan aplikasi *Liveworksheet* 83% dengan kategori sangat valid. Serta oleh ahli pakar teknologi diperoleh persentase penilaian akhir kevalidan E-LKPD berbasis *Project Based Learaning* (PjBL) berbantuan aplikasi *Liveworksheet* 94,5% dengan kategori sangat valid. Dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis *Project Based Learaning* (PjBL) berbantuan aplikasi *Liveworksheet*

dinyatakan valid. E-LKPD menggunakan aplikasi *liveworksheets* ini mudah untuk diakses kapanpun dan dimanapun sehingga dapat membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri di rumah.

Pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik berbasis PjBL pernah juga dilakukan oleh (Eka dkk., 2018) pada materi termokimia di kelas XI SMA. Didapatkan hasil dari analisis tanggapan guru e-LKPD berbasis PjBL yang dikembangkan memperoleh persentase 91,06% dan mendapatkan respon yang baik serta layak untuk digunakan dalam pembelajaran kimia dikarenakan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yaitu dengan merancang PjBL sendiri mengenai termokimia.

2.2 Teori Belajar

Belajar adalah proses perubahan perilaku melalui pengalaman dan latihan. Tujuan belajar adalah terjadinya perubahan tingkah laku, baik itu pengetahuan, keterampilan atau sikap, bahkan seluruh aspek tubuh atau pribadi (Wahab dkk, 2021.). Teori belajar merupakan gabungan prinsip yang saling berkaitan dan penjelasan tentang sekumpulan fakta dan penemuan yang berkaitan dengan peristiwa belajar. Penggunaan teori belajar dengan langkah-langkah pengembangan yang benar dan pilihan materi pelajaran serta penggunaan unsur desain pesan yang baik dapat memudahkan peserta didik dalam memahami sesuatu yang dipelajari. Selain itu, suasana belajar akan terasa lebih santai dan menyenangkan. Proses belajar pada hakikatnya merupakan aktivitas mental yang tidak tampak. Artinya, proses perubahan yang terjadi dalam diri seseorang yang sedang belajar tidak dapat disaksikan dengan jelas, tetapi namun dapat dikenali dari gejala-gejala perubahan perilaku (R. I. Sari dkk., 2023).

2.2.1 Teori Belajar Kognitif

Teori belajar kognitif mulai berkembang pada abad terakhir sebagai protes terhadap teori perilaku yang telah berkembang sebelumnya. Model kognitif ini memiliki perspektif bahwa para peserta didik memproses informasi dan pelajaran melalui upaya mengorganisir, menyimpan, dan kemudian menemukan hubungan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang telah ada. Model ini menekankan pada bagaimana informasi diproses. Karakteristik teori belajar kognitif sebagai berikut:

1. Belajar adalah proses mental bukan behavioral.
2. Peserta didik aktif sebagai penyalur.
3. Peserta didik belajar secara individu dengan pola deduktif dan induktif.
4. Instrinsik *motivation*, sehingga tidak perlu stimulus.
5. Peserta didik sebagai pelaku untuk menuntun penemuan.
6. Guru memfasilitasi terjadinya proses *insight*.

2.2.2 Teori Belajar Konstruktivis

Menurut (Wahab dkk., 2021), teori konstruktivis belajar adalah proses mengkonstruksi pengetahuan dengan cara mengabstraksi pengalaman yang timbul hasil interaksi antara peserta didik dengan realitas baik realitas pribadi, alam, dan sosial. Proses konstruksi pengetahuan terjadi baik secara pribadi maupun sosial. Proses ini merupakan proses yang aktif dan dinamis. Konstruksi pengetahuan yang dimaksudkan dalam pandangan konstruktivisme yaitu pemaknaan akan realitas yang dilakukan setiap orang ketika berinteraksi dengan lingkungan. Dalam konteks seperti itu, konstruksi atau pemaknaan terhadap realitas adalah

berajar itu sendiri. Adapun prinsip-prinsip teori belajar konstruktivis adalah sebagai berikut :

1. Pengetahuan dibangun oleh peserta didik sendiri.
2. Pengetahuan tidak dapat dipindahkan dari guru ke peserta didik , kecuali hanya dengan keaktifan peserta didik sendiri untuk menalar.
3. Peserta didik aktif mengkonstruksi secara terus menerus, sehingga selalu terjadi perubahan konsep ilmiah.
4. Guru sekedar membantu menyediakan saran dan situasi agar proses konstruksi berjalan lancar.
5. Menghadapi masalah yang relevan dengan peserta didik.
6. Struktur pembelajaran seputar konsep utama pentingnya sebuah pertanyaan.
7. Mencari dan menilai pendapat peserta didik.
8. Menyesuaikan kurikulum untuk menanggapi anggapan peserta didik.

2.3 Media Pembelajaran

2.3.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat yang membantu proses belajar mengajar sehingga pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan/pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien (Nurrita, 2018). Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim kepada penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat belajar yang menjurus ke arah terjadinya proses belajar (Anyan dkk., 2023).

Dikutip dari (Nurhayati dan Nur Tanzila, 2020) pengertian media pembelajaran menurut para ahli sebagai berikut:

1. Rossi dan Breidle (1966)

Media pembelajaran ialah segala sesuatu yang bermanfaat untuk meningkatkan pembelajaran menjadi lebih, seperti media audio-visual berupa televisi, media cetak berupa koran, media cetak berupa majalah, media cetak berupa buku, media audio berupa radio, serta beberapa media lain sebagainya. Rossi dan Breidle berpendapat bahwa alat sejenis media komunikasi berupa televisi dan radio apabila diatur dan digunakan untuk pendidikan, maka bisa disebut dengan media pembelajaran.

2. Miarso (1984)

Media pendidikan atau lebih akrab dikenal dengan media pembelajaran ialah sebuah wadah yang dapat dipakai untuk mendatangkan perhatian, pemikiran, feeling (perasaan), serta ketertarikan peserta didik untuk merangsang motivasi belajar.

3. Ibrahim dkk (2004)

Media pendidikan lebih akrab dikenal dengan media pembelajaran ialah segala sesuatu yang berfungsi untuk mengirim pesan agar mempengaruhi motivasi minat belajar peserta didik untuk mencapai hasil belajar yang maksimal. Contohnya: bagan, gambar, film, model, video, komputer dan lain-lain.

Media pembelajaran merupakan salah satu alat yang dapat membantu guru untuk menyampaikan materi pembelajaran agar anak bisa memiliki minat dan ketertarikan terhadap materi pembelajaran yang disampaikan. Hanya saja dalam menggunakan media pembelajaran, guru harus bisa memilih media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan serta guru pun harus

menyesuaikan dengan karakter dari peserta didik dalam memilih media pembelajaran (Wulandari dkk., 2023). Media pembelajaran merupakan alat bantu yang digunakan oleh guru untuk menyampaikan materi dan menunjang peserta didik dalam proses belajar. Selain itu, media pembelajaran juga berfungsi membantu komunikasi baik bagi komunikator dan bagi penerima. Dengan adanya media pembelajaran yang tepat sangat membantu peserta didik dalam proses belajar. e-LKPD termasuk salah satu alat bantu pembelajaran atau media dalam proses pembelajaran sehingga dapat memudahkan peserta didik untuk memahami materi pelajaran (Fadhila, 2022).

2.3.2 Ciri-Ciri dan Manfaat Media Pembelajaran

Adapun ciri-ciri media pembelajaran Menurut Gerlach & Ely dikutip dari (Sari, 2019) sebagai berikut:

1. Fiksatif

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Peristiwa atau objek dapat disusun urut kembali dengan media seperti fotografi, video tape, audio tape, disket komputer, dan film.

2. Manipulatif

3. Ransformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena produk media pembelajaran memiliki ciri manipulatif. Fenomena yang membutuhkan yang lama berhari-hari bahkan berjuta-juta tahun lamanya dapat disajikan dengan media pembelajaran dengan lebih singkat 2-3 menit saja namun tidak menghilangkan esensi utama dari apa yang disajikan sehingga peserta

didik tetap mampu mengerti fenomena yang dimaksud dengan teknologi time-lapse.

4. Distributif

Ciri distributif media pembelajaran memungkinkan objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang dan secara bersamaan disajikan kepada sejumlah besar peserta didik dengan stimulus pengalaman yang relatif sama. Distribusi media pembelajaran tidak hanya dalam satu kelas saja namun juga pada kelas lain, sekolah bahkan hingga secara global..

Sedangkan manfaat media pembelajaran menurut (Sari, 2019) sebagai berikut:

1. Media pembelajaran memperjelas penyajian pesan pada proses komunikasi edukatif.
2. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera.
3. Media pembelajaran meningkatkan motivasi dan minat peserta didik untuk belajar.
4. Media pembelajaran membuktikan aktivitas mental peserta didik untuk berfikir dan berusaha mempelajari materi secara sungguh-sungguh.
5. Media pembelajaran memberikan kesan yang sama dalam mempelajari materi.
6. Media pembelajaran dapat mengurangi verbalisme (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan) dan meletakkan dasar-dasar konkrit dalam berfikir.
7. Media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman sehingga tidak mudah dilupakan yang akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik.

8. Media pembelajaran dapat menjembatani konsep-konsep yang abstrak menjadi lebih konkrit.

Dalam hal ini, media pembelajaran merupakan salah satu alat pendukung yang menunjang terjadinya proses pembelajaran. Media pembelajaran mempunyai beberapa manfaat antara lain seperti kegiatan belajar mengajar dapat terlaksana secara stabil, dapat memberikan pengajaran secara ilmiah, dapat menciptakan kedekatan antara penyalur pesan (tenaga pendidik) dengan penerima pesan (peserta didik), serta dapat menyajikan pendidikan secara luas, dan meningkatkan mutu pendidikan. E-LKPD sebagai salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran. e-LKPD sebagai media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat memudahkan guru dalam menyampaikan bahan ajarnya (Anita Setiyaningsih dkk., 2022).

2.3.3 Fungsi Media Pembelajaran

Dikutip (Sari, 2019), fungsi media pembelajaran menurut Darwyn Syah, dkk sebagai berikut :

1. Sebagai alat bantu.
2. Sebagai sumber belajar.
3. Menarik perhatian peserta didik.
4. Mempercepat proses belajar mengajar.
5. Mempertinggi mutu belajar.

Sedangkan menurut Sudarsono dan Evelin, media pembelajaran memiliki Fungsi:

1. Memberikan pengetahuan tentang tujuan belajar.
2. Memotivasi peserta didik.
3. Menyajikan informasi.
4. Merangsang diskusi.
5. Mengarahkan kegiatan peserta didik.
6. Melaksanakan latihan dan ulangan.
7. Memperkuat belajar.
8. Memberikan pengalaman simulasi.

2.3.4 Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Jenis-jenis media pembelajaran Nana Syaodih Sukmadinata dikutip dari (Sari, 2019) yaitu:

1. Interaksi insani (merupakan komunikasi langsung antara dua orang atau lebih baik melalui komunikasi *verbal* atau *non verbal*).
2. Realita (merupakan bentuk perangsang nyata seperti orang-orang, binatang, benda-benda, peristiwa dan sebagainya yang diambil peserta didik).
3. Pictorial (merupakan penyajian berbagai bentuk variasi gambar dan diagram nyata ataupun simbol, bergerak atau tidak, dibuat di atas kertas, film, kaset, disket dan media lainnya).
4. Simbol tertulis (merupakan penyajian informasi yang paling umum).
5. Rekaman (bentuk informasi yang dapat disampaikan kepada anak dalam bentuk rekaman suara).

Sedangkan menurut Arief S. Sadiman dikutip dari Sari, (2019) bahwa media yang lazim digunakan dalam proses belajar antara lain:

1. Media Grafis, media merupakan media visual yang dapat menyampaikan pesan berupa pesan-pesan komunikasi visual. Contohnya; gambar, sketsa, diagram, bagan, grafik, kartun, poster, peta, komik dll.
2. Media Audio. Media ini menitikberatkan pada indera pendengaran. Contohnya; radio, tape recorder, piringan hitam dll.
3. Media Proyeksi Diam (*Still Projected Medium*). Media ini memiliki persamaan dengan media grafis. Perbedaannya terletak pada media grafis langsung digunakan peserta didik, sementara media proyeksi diam membutuhkan alat penampil yakni proyektor. Contohnya OHP.
4. Media Audio Visual. Media ini merupakan media yang mengintegrasikan indera penglihatan dan indera pendengaran. Dengan kata lain baik unsur suara berasal dari sumber yang sama. Contohnya ; Film, TV, Video dll.

Menurut Bardi dkk., (2015) media pembelajaran yang juga sering digunakan dalam pembelajaran adalah multimedia berbasis computer. Multimedia diartikan sebagai suatu penggunaan gabungan beberapa media dalam menyampaikan informasi yang berupa teks, grafis atau animasi grafis, movie, video, dan audio. Romundza dkk., (2023) media pembelajaran berbasis multimedia yang sesuai dengan perkembangan zaman yaitu menggunakan AI, dikarenakan seorang pendidik pada saat ini harus mampu menciptakan pembelajaran yang menarik dan dapat meningkatkan minat belajar peserta didik . Multimedia berbasis komputer juga memberi manfaat lain bagi peserta didik antara lain: (1) peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir lebih tinggi dan kemampuan interpersonal; (2) peserta didik dapat mempelajari sesuatu dengan menggabungkan beberapa disiplin ilmu; (3) peserta didik dapat mengembangkan kompetensi teknis dan

wawasan media dalam kehidupannya. Salah satu contoh media pembelajaran multimedia adalah e-LKPD

2.4 e-LKPD

2.4.1 Pengertian e-LKPD

e-LKPD pada hakekatnya merupakan rancangan proses kerja peserta didik dalam mencapai tujuan yg telah dirumuskan. E-LKPD merupakan lembar kegiatan peserta didik dalam bentuk elektronik dimana didalam LKPD tersebut terdapat berbagai panduan-panduan dalam melaksanakan proses pembelajaran, diharapkan dengan adanya E-LKPD peserta didik akan lebih paham (Nurul Istiqomah 2020). Hal ini sejalan dengan pendapat (Khotimah dkk., 2020.) e-LKPD merupakan perangkat pembelajaran yang digunakan pendidik untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik.

Salah satu perangkat pembelajaran yang menarik adalah lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD). E-LPKD merupakan lembar kerja peserta didik berbentuk elektronik yang dapat digunakan dimanapun dan kapan pun melalui laptop atau *smartphone*. E-LKPD dapat menjadi perangkat pembelajaran yang menarik dan juga membuat pembelajaran, menjadi lebih efektif.

e-LKPD merupakan perangkat pembelajaran yang disusun secara sistematis sebagai panduan belajar peserta didik untuk mempermudah peserta didik dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dalam bentuk elektronik yang dapat diakses melalui *smartphone*, komputer dan laptop.

2.4.2 Fungsi e-LKPD

Elektronik lembar kerja peserta didik ini berfungsi sebagai alat memperjelas materi, menciptakan nilai rasa lebih memahami materi, menarik minat dan

perhatian peserta didik pada proses pembelajaran dan kebudayaan Indonesia, meningkatkan rasa senang, membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik, memotivasi peserta didik untuk belajar mandiri, dan lain-lain (Apriliyani, 2021) (Apriliyani dkk., 2021). Menurut (lathifah., 2021), e-LKPD memiliki 4 fungsi yaitu sebagai berikut :

1. Sebagai perangkat pembelajaran yang meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik.
2. Sebagai perangkat pembelajaran yang mempermudah untuk memahami materi yang diberikan.
3. Sebagai perangkat pembelajaran yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
4. Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

2.4.3 Tujuan e-LKPD

e-LKPD disusun bukan tanpa sebab. Menurut Prianto dalam (Dermawati, 2019) ada sejumlah hal yang dapat diraih dalam pembuatan e-LKPD. Berikut tujuan dari e-LKPD :

1. Mengaktifkan peserta didik dalam proses belajar mengajar.
2. Membantu peserta didik dalam mengembangkan konsep.
3. Melatih peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar,
4. Membantu guru dalam menyusun pembelajaran,
5. Sebagai pedoman guru dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran,
6. Membantu peserta didik memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan pembelajaran,

7. Membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan dari penyusunan e-LKPD yaitu untuk mempermudah peserta didik dan guru seperti pemberian tugas kepada peserta didik dalam proses pembelajaran.

2.4.4 Komponen e-LKPD

Yunitasari (2013: 10) dalam (Wahyuni dkk., 2021) mengemukakan Komponen-komponen yang ada dalam e-LKPD dibuat sesuai dengan kajian teori. unsur yang ada dalam LKPD meliputi :

1. Judul.
2. Petunjuk belajar.
3. Kompetensi yang dicapai.
4. Informasi pendukung.
5. Tugas dan langkah kerja.
6. Penilaian.

2.4.5 Langkah-Langkah Penyusunan e-LKPD

Adapun Langkah-langkah dalam penyusunan e-LKPD adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kurikulum

Sebelum menyusun e-LKPD, guru perlu memahami kurikulum yang akan digunakan. Guru harus memahami tujuan kurikulum, kompetensi yang harus dicapai, dan strategi pembelajaran yang disarankan dalam Kurikulum Merdeka. Langkah ini dilakukan untuk menentukan materi yang memerlukan bahan ajar e-LKPD. Materi-materi ditentukan dengan cara

melakukan analisis terhadap materi pokok, pengalaman belajar, dan materi yang diajarkan.

2. Menyusun peta kebutuhan e-LKPD

Setelah memahami kurikulum, guru perlu menyusun peta kebutuhan e-LKPD. Peta kebutuhan e-LKPD adalah daftar topik yang harus dicakup dalam e-LKPD dan kemampuan peserta didik yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Peta ini diperlukan untuk mengetahui jumlah e-LKPD yang harus ditulis dan melihat sekuensi atau urutan e-LKPD-nya.

3. Menentukan judul e-LKPD

Setelah menyusun peta kebutuhan e-LKPD, guru perlu menentukan judul e-LKPD yang sesuai dengan tema pembelajaran. Judul e-LKPD harus mencerminkan tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk belajar. Judul ini dapat ditentukan dari hasil analisis standar kompetensi dan kompetensi dasar, materi pokok, atau dari pengalaman belajar.

4. Menulis e-LKPD

Setelah menentukan judul e-LKPD, guru dapat mulai menulis e-LKPD. e-LKPD harus disusun secara sistematis dan mudah dipahami oleh peserta didik. e-LKPD harus mencakup petunjuk belajar, tugas dan langkah-langkah kerja, serta informasi pendukung yang dibutuhkan peserta didik. Tahap ini meliputi merumuskan Kompetensi Dasar, menentukan alat penilaian, menyusun materi dari berbagai sumber, dan memperhatikan struktur e-LKPD

5. Menentukan alat evaluasi atau penilaian

Setelah menulis e-LKPD, guru perlu menentukan alat evaluasi atau penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan keterampilan peserta didik. Alat evaluasi harus mencakup berbagai jenis tugas seperti tugas individu, tugas kelompok, presentasi, dan penilaian portofolio. Alat evaluasi atau penilaian diperlukan untuk mengevaluasi apakah tujuan pembelajaran telah tercapai oleh peserta didik.

2.4.6 Kelebihan dan Kekurangan e-LKPD

Kelebihan e-LKPD adalah dapat mempermudah dan mempersempit ruang dan waktu sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif. Selain itu, e-LKPD dapat menjadi sarana yang menarik ketika minat belajar peserta didik berkurang (Syafitri, 2020). e-LKPD memiliki kelebihan dan kekurangan. e-LKPD yang digunakan saat ini adalah berbasis elektronik sehingga tidak perlu menggunakan kertas, sehingga e-LKPD mudah digunakan oleh peserta didik pada saat pembelajaran.

(Apriliyani, 2021) menjelaskan keunggulan dari e-LKPD antara lain :

1. Peserta didik dapat melihat materi dan soal-soal dari mana saja atau interaksi multiarah.
2. Peserta didik dapat menggunakan gawai mereka dalam pembelajaran, tidak hanya sekedar main game atau sosial media.
3. Peserta didik dapat mengenal metode pembelajaran yang baru dan menarik.
4. Penyajian materi dan soal-soal pada e-LKPD lebih menarik yang dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.

Kelebihan E-LKPD bagi guru yaitu guru akan dimudahkan dalam menjelaskan materi pembelajaran dan memberikan tugas, serta mengukur

kemampuan Peserta didik setelah belajar. Kelebihan E-LKPD bagi guru yaitu guru akan dimudahkan dalam menjelaskan materi pembelajaran dan memberikan tugas, serta mengukur kemampuan peserta didik setelah belajar.

Dalam segala hal pasti ada kekurangan e-LKPD memiliki kekurangan diantaranya, jika petunjuk penggunaan e-LKPD kurang sesuai, maka Peserta didik akan kesulitan menggunakan e-LKPD tersebut dan pembuktian secara langsung dengan melakukan praktikum dan percobaan membutuhkan alat-alat yang memadai dan waktu yang panjang sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam mendapatkan hasil pembuktian (Nurafriani, 2023).

Berdasarkan penjelasan di atas, dalam mengembangkan e-LKPD perlu adanya pertimbangan supaya e-LKPD yang dihasilkan lebih efektif, inovatif dan tepat guna. Untuk membuat e-LKPD menjadi lebih efektif, inovatif dan tepat guna diperlukan langkah-langkah sebagai berikut : analisis kebutuhan peserta didik, mendesain e-LKPD dengan menciptakan konten yang kreatif dan menarik, memanfaatkan teknologi, menyesuaikan e-LKPD dengan berbagai gaya pembelajaran peserta didik, memastikan e-LKPD dapat diakses di manapun dan kapanpun, melakukan evaluasi dan pembaruan.

2.5 Pembelajaran Berbasis PjBL

PjBL adalah rencana pekerjaan dengan sasaran khusus dan dengan saat penyelesaian yang tegas”. pembelajaran berbasis PjBL adalah strategi pembelajaran yang memperdayakan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru berdasarkan pengalamannya melalui berbagai prestasi. Model pembelajaran berbasis PjBL (*Project Based Learning Model*) merupakan pembelajaran yang berpusat pada *Learning* proses, relative berjangka waktu,

berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan memadukan konsep-konsep dari sejumlah komponen baik itu pengetahuan, disiplin ilmu atau lapangan. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang akan mengajak peserta didik untuk membuat suatu proyek yang menghasilkan produk dari pemikiran peserta didik secara mandiri. pembelajaran menggunakan metode PjBL merupakan teknik yang memberikan inovasi dalam seni pengajaran, dimana peran guru dalam metode ini sebagai fasilitator yang memberikan fasilitas terhadap peserta didik ketika mengajukan pertanyaan mengenai teori serta memberikan motivasi terhadap peserta didik supaya aktif dalam pengajaran. Model pengajaran *project based learning* seringkali disebut dengan metode pengajaran yang menggunakan persoalan masalah dalam sistemnya dengan tujuan mempermudah peserta didik dalam proses pemahaman serta penyerapan teori yang diberikan. langkah-langkah model pembelajaran PjBL (Irawati dkk., 2023).

Pembelajaran berbasis PjBL adalah tipe aktifitas belajar yang menggunakan proyek/latihan menyerupai instrumen aktifitas belajar untuk menjangkau kemampuan. Pembelajaran Berbasis PjBL merupakan tipe aktifitas belajar yang menekankan pada pelajar dan memberikan peristiwa belajar yang berharga bagi pelajar (Jonas dkk., t.t.). Jadi pembelajaran berbasis PjBL adalah proses aktifitas belajar dimana peserta didik memakai proyek untuk menyempurnakan respons, intelektualitas, dan keunggulan.

2.5.1 Langkah-Langkah Pembelajaran Berbasis PjBL (*Project Based Learning*).

Berikut merupakan metode model pembelajaran PjBL menurut (Irawati dkk., 2023) :

1. Penentuan Proyek

Penyampaian topik dalam teori oleh pendidik kemudian disusul dengan kegiatan pengajuan pertanyaan oleh Peserta didik mengenai bagaimana memecahkan masalah. Selain mengajukan pertanyaan peserta didik juga harus mencari langkah yang sesuai dengan dalam pemecahan masalah.

2. Perencanaan Langkah-langkah Penyelesaian Proyek

Pendidik melakukan pengelompokkan terhadap peserta didik sesuai dengan prosedur pembuatan proyek. Pada kompetensi dasar menerapkan komunikasi efektif kehumasan menunjukkan ketidaktuntasan pada ranah kognitif. Kemudian peserta didik melakukan pemecahan masalah melalui kegiatan diskusi bahkan terjun langsung dalam lapangan.

3. Penyusunan Jadwal Pelaksanaan Proyek

Pada tahap ini melakukan penetapan langkah-langkah serta jadwal antara pendidik dan peserta didik dalam penyelesaian proyek tersebut. Setelah melakukan batas waktu maka peserta didik dapat melakukan penyusunan langkahlangkah serta jadwal dalam realisasinya.

4. Penyelesaian Proyek dengan Fasilitas dan Monitoring Guru

Pemantauan yang dilakukan oleh pendidik mengenai keaktifan peserta didik ketika menyelesaikan proyek serta realisasi yang dilakukan dalam

penyelesaian pemecahan masalah. peserta didik melakukan realisasi sesuai dengan jadwal proyek yang ditetapkan.

5. Penyusunan Laporan dan Prestasi/Publikasi Hasil Proyek

Pendidik melakukan diskusi dalam pemantauan realisasi yang dilakukan pada peserta didik. Pembahasan yang dilakukan dijadikan laporan sebagai bahan untuk pemaparan terhadap orang lain.

6. Evaluasi Proyek dan Hasil Proyek

Pendidik melakukan pengarahannya pada proses pemaparan proyek tersebut, kemudian melakukan refleksi serta menyimpulkan secara garis besar apa yang telah diperoleh melalui lembar pengamatan pendidik.

2.5.2 Kelebihan dan Kelemahan model pembelajaran berbasis PjBL (*Project Based Learning*)

Menurut Daryanto dan Raharjo (2012: 162) dalam (Fitriah dkk., 2014), Model pembelajaran *Project Based Learning* mempunyai kelebihan sebagai berikut:

1. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai.
2. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
3. Membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem kompleks.
4. Meningkatkan kolaborasi.
5. Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.

6. Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber.
7. Memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
8. Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dengan dunia nyata
9. Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

Model PjBL mempunyai kelemahan yaitu sebagai berikut :

1. Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah.
2. Membutuhkan biaya yang cukup banyak.
3. Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, dimana instruktur memegang peran utama dikelas.
4. Banyaknya peralatan yang harus disediakan.

2.6 Kreativitas Peserta Didik

Kreativitas adalah kemampuan untuk memikirkan ide-ide baru, berpikir di luar kotak, dan melahirkan solusi kreatif untuk masalah yang kompleks (Meilita dkk., 2023). Menurut Teresa Amabile, seorang ahli psikologi dalam, menggambarkan kreativitas sebagai proses menghasilkan ide-ide yang orisinal dan berguna yang diimplementasikan dalam tindakan. Dalam (Purba, 2020) Siswono pada tahun 1997, menjelaskan bahwa ada 3 indikator utama dalam berpikir kreatif yaitu kelancaran, keluwesan dan keterbarukan. Menyakini bahwa kreativitas bukan sebagai kemampuan untuk menciptakan hal-hal baru, tetapi

merupakan gabungan. Menurut Conny R. Semiawan dalam (Pusitaningtyas, 2016) ciri-ciri kreativitas adalah sebagai berikut:

- a) Berani mengambil resiko
- b) Memainkan peran yang positif berfikir kreatif
- c) Merumuskan dan mendefinisikan masalah
- d) Tumbuh kembang mengatasi masalah
- e) Toleransi terhadap masalah ganda (ambiguitiy)
- f) Menghargai sesama dan lingkungan sekitar.

Munculnya kreativitas dapat dipengaruhi dari berbagai faktor diantaranya adalah faktor komunikasi antara keluarga, dalam hal ini adalah orang tua, dan sekolah terutama guru. Adanya sikap saling mempercayai, saling membantu dalam membimbing anak dan berkomunikasi antara orang tua dan guru, akan membuat anak merasa memiliki kebebasan berkreativitas guna pengembangan potensi dirinya, sehingga bisa meningkatkan kreativitas dan mencapai keberhasilan dalam belajar

2.7 Canva Design

Canva adalah *platform design* dan komunikasi visual *online* dengan misi memberdayakan semua orang di seluruh dunia agar dapat membuat desain apa pun dan mempublikasikannya di mana pun. Canva diluncurkan pada tahun 2013. Canva adalah *platform* desain grafis yang berasal dari Australia di tahun 2013. Canva digunakan untuk membuat grafik media sosial, presentasi, poster, dokumen, dan konten visual lainnya. Aplikasi ini menyertakan *template* untuk digunakan pengguna. *Platform* ini gratis untuk digunakan dan menawarkan

langganan berbayar seperti Canva *Pro* dan Canva *for Enterprise* untuk fungsionalitas tambahan (Tonra dkk., 2023).

Canva adalah alat desain online yang menawarkan berbagai desain untuk brosur, presentasi, logo, film, sampul buku, poster, grafik, dan lainnya. Itu juga dapat ditautkan ke akun jejaring sosial kita (Arianto, 2023).

2.7.1 Kelebihan dan Kekurangan Canva

Aplikasi canva dapat diunduh secara gratis di *playstore*. Selain itu, Canva juga memiliki beberapa kelebihan (Arianto, 2023) diantaranya:

1. Memiliki beragam desain yang menarik.
2. Mampu meningkatkan kreativitas guru dan peserta didik dalam mendesain media pembelajaran karena banyak fitur yang telah disediakan.
3. Menghemat waktu dalam media pembelajaran secara praktis, dan
4. Dalam mendesain, tidak harus memakai laptop, tetapi dapat dilakukan melalui gawai

Aplikasi canva memiliki kelebihan dan kekurangan. Salah satu kekurangan penggunaan Canva adalah aplikasi ini harus selalu terhubung dengan internet. Hal ini merupakan salah satu kekurangan Canva yang tidak bisa digunakan secara *offline*, sehingga pengguna memerlukan paket data untuk menggunakan aplikasi Canva. Selain itu, Canva juga menyajikan desain dan *template* berbayar dalam aplikasinya.

2.7.2 Cara Penggunaan Canva

Adapun cara penggunaan canva sebagai berikut :

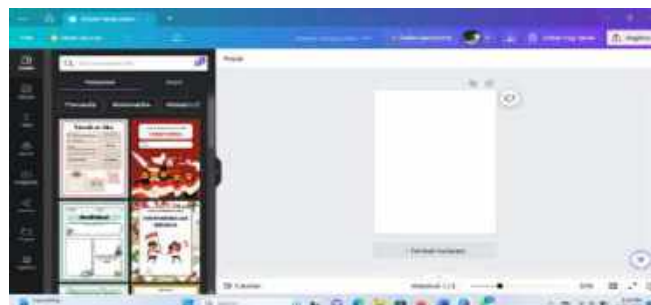
1. *Download* canva di PC/leptop/*handphone*.

2. *Sign-up* di canva, ada beberapa cara untuk *sign-up* di canva yaitu dengan menggunakan *Facebook*, *Gmail*, *Google* maupun registrasi dengan mengisi data pribadi untuk membuat akun canva.
3. Pilih kebutuhan canva menyediakan berbagai pilihan seperti *presentation*, *video*, *Instagram post* dan lainnya.



Gambar 2.1 Berbagai menu yang tersedia

4. Pilih lembar kosong (*template*). Disini terdapat lembar kerja kosong yang merupakan area desain. Lembar ini memungkinkan pengguna untuk mendesain sesuai dengan keinginan. Namun bisa juga memilih *template* yang telah disediakan. Selanjutnya gunakan fitur-fitur canva yang tersedia. Fitur-fitur canva memudahkan pengguna untuk mendesain



Gambar 2.2 Halaman lembar kerja dan fitur-fitur yang tersedia di aplikasi

5. Kemudian menyimpan hasil canva juga memiliki fungsi *auto-save*, sehingga pengguna tidak perlu khawatir jika lupa menyimpan desain yang sudah dikerjakan. Selain itu ada juga menu bagikan, unduh dan tampilkan.



Gambar 2.3 Menu menyimpan atau mempublish hasil karya.

2.8 *Flipbook* atau *Flip Pdf Professional*

Flip PDF Professional adalah sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk menyajikan modul dalam bentuk tampilan elektronik. *Flip PDF Professional* ini berbeda dengan pdf yang biasa digunakan, dari segi tampilannya *flip PDF Professional* ini seperti tampilan *e-book* yang halamannya dapat dibolak-balik seperti layaknya sebuah buku.

Flip pdf professional merupakan sebuah *software* yang dapat digunakan untuk membuat *flipbook*, modul, ataupun majalah berbentuk digital dengan berbagai macam fitur yang bervariasi. Penggunaan *flip pdf professional* ini dapat memungkinkan setiap orang untuk berkreasi dengan efek interaktif seperti menambahkan multimedia berupa video, animasi, audio, gambar, *hyperlink*, *youtube*, dan sebagainya sehingga dengan menggunakan *software* ini proses pembelajaran akan lebih menarik dan efektif.

2.8.1 Langkah-Langkah Membuat *Flipbook* Dengan *Flip Pdf Propessional*

Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk membuat *flipbook* dengan menggunakan *flip pdf professional* adalah sebagai berikut:

1. Install dan buka aplikasi *flip pdf professional*, pilih *new project* untuk menambahkan kerja baru



Gambar 2.4 Pemilihan pdf yang akan diedit

2. Buka *browse*, pilih *file pdf* atau *image* yang akan diedit
3. Pilih *All Pages*, lalu klik *Import Now*



Gambar 2.5 Pengimportan gambar atau file yang dipilih

Pada saat proses import, diharapkan untuk tidak menekan tombol cancel, kemudian akan muncul tampilan seperti gambar dibawah ini



Gambar 2.6 Tampilan setelah selesai meng-import file atau gambar

4. Selanjutnya edit *file* atau gambar yang dipilih, lalu simpan *file* dengan mengklik *publish*.
5. Pilih tempat penyimpanan *file*, dengan cara klik *browser*, kita dapat menyimpan disemua penyimpanan yang kita inginkan pada laptop kita. Kemudian pilih jenis *file* penyimpanannya seperti *html*, *exe*, *zip*, dan lainnya. Disarankan agar menggunakan jenis *exe*, hal ini dikarenakan jenis *file exe* dapat dibuka dimana saja disemua jenis laptop ataupun *handphone*.
Klik *Convert*.



Gambar 2.7 menu untuk menyimpan karya

2.8.2 Kelebihan dan Kekurangan *Flip Pdf Professional*

Adapun kelebihan dari software *flip pdf professional* ini antara lain adalah sebagai berikut:

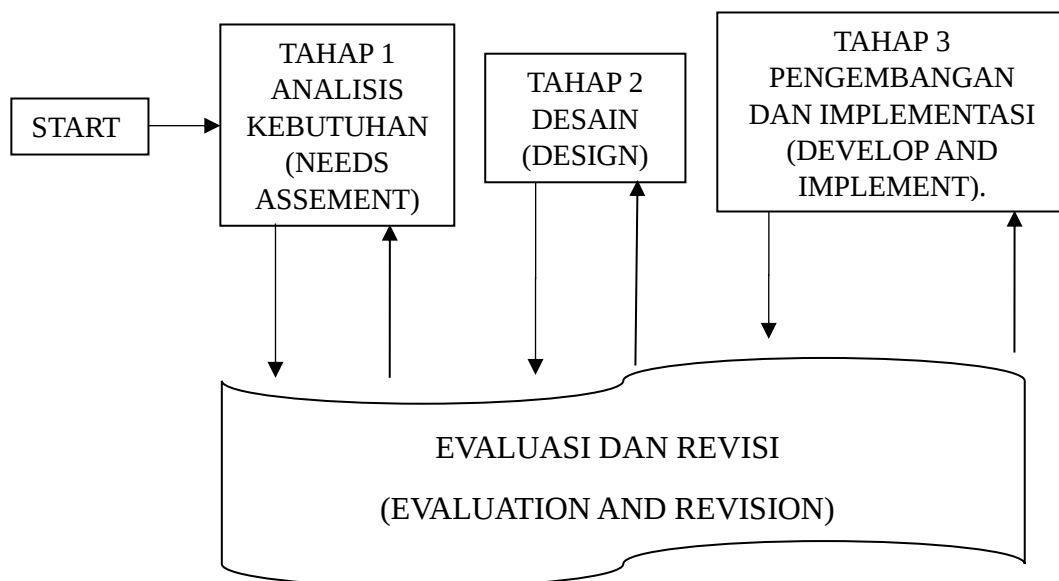
1. *Interactive publishing*. Dengan tampilan yang menarik, dengan menambahkan video, gambar, link, dan lainnya menjadikan *flipbook* interaktif dengan pengguna.
2. Terdapat berbagai macam *template*, tema, latar belakang, dan *plugin* untuk menyesuaikan *e-book* yang akan dibuat.
3. *E-book* dapat didukung dengan teks dan audio.

4. Format keluaran (*output*) yang fleksibel, seperti *html*, *exe*, *zip*, *Mac App*, versi seluler dan burn ke CD.

Sedangkan kekurangan dari *software flip pdf professional* ini antara lain adalah peserta didik tidak dapat mengisi jawaban secara langsung dalam flipbook.

2.9 Model Pengembangan

Model pengembangan Hannafin & Peck adalah model pengembangan yang berorientasi menghasilkan produk. Model Hanafin dan Peck memiliki tiga tahap yaitu : analisis kebutuhan (*needs assessment*)), desain (*design*) ,terakhir tahap pengembangan dan implementasi (*evelopment/implementation*). Setiap tahap pada pengembangan ini diperlunya evaluasi dan revisi. Berikut bagan dari tahap-tahap tersebut :



Gambar 2.8 Bagan Model Pengembangan Hannafin and Peck

(Widyasari & Nurcahyani, 2021)

1. Analisis kebutuhan

Tahap pertama model pengembangan adalah analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan diperlukan untuk mengetahui kebutuhan pengembangan produk

pembelajaran termasuk tujuan dan objek produk yang akan dikembangkan. Sehingga diperoleh produk pembelajaran yang dibutuhkan oleh peserta didik dan guru. Analisis kebutuhan ini terdiri dari analisis permasalahan pembelajaran, analisis karakteristik peserta didik, analisis tujuan, dan analisis *setting* pembelajaran.

2. Desain

Tahap kedua pada model ini yaitu tahap desain, Dimana tahap desain ini menjadi focus pengembangan. Tahap desain adalah tahap penerjemahan informasi dari hasil analisis kebutuhan yang telah dievaluasi ke dalam bentuk dokumen kemudian menjadi tujuan pembuatan media pembelajaran. Tahap yang dilakukan pada tahap desain ini yaitu pembuatan desain, evaluasi dan revisi. Salah satu produk yang dihasilkan pada tahap ini yaitu storyboard dan flowchart.

3. Pengembangan dan implementasi

Tahap pengembangan merupakan kegiatan mengembangkan dan menggabungkan atau membuat program baru berdasarkan draft yang dihasilkan dari tahap desain. Produk yang dihasilkan kemudian dievaluasi oleh para ahli dan direvisi hingga produk dinyatakan valid. Selanjutnya dilakukan penilaian oleh guru dan respon peserta didik. Sehingga menciptakan produk yang sesuai dengan kebutuhan selanjutnya dapat diimplementasi.

Adapun kelebihan dan kekurangan model Hannafin *and* Peck sebagai berikut: Kelebihan model Hannafin *and* Peck:

1. Model ini bisa menghasilkan sebuah produk pembelajaran karena berorientasi pada produk.
2. Model ini melakukan penilaian dan pengulangan pada setiap fase.

3. Adanya identifikasi kesenjangan pada fase pertama yang dapat membantu tahap analisis

Kelemahan model Hannafin *and* Peck:

1. Model ini hanya dapat digunakan untuk masalah tertentu (tidak umum)
2. Lebih condong dalam pembuatan media

Berikut perbandingan model pengembangan Hannafin dan Peck terhadap 4D dan ADDIE:

Tabel 2.1 Perbandingan model pengembang

Aspek pembeda	Hannafin dan Peck	4D	ADDIE
Langkah-langkah pengembangan	FASE PERTAMA (ANALISIS KEBUTUHAN) a. Tujuan dan objektif media pembelajaran b. Pengetahuan dan Kemahiran c. Peralatan dan keperluan media pembelajaran	DEFINE a. Analisis awal-akhir (<i>front end analysis</i>) b. Analisis siswa (<i>learner analysis</i>) c. Analisis tugas (<i>task analysis</i>) d. Analisis konsep (<i>concept analysis</i>) e. Perumusan tujuan pembelajaran (<i>specifying instructional objectives</i>)	ANALYSIS (ANALISA) a. Analisis Kinerja (<i>performance analysis</i>) b. Analisis kebutuhan (<i>needs analysis</i>)
	FASE KEDUA (FASE DESAIN) Informasi dari fase analisis dipindahkan ke dalam bentuk dokumen yang akan menjadi tujuan pembuatan media pembelajaran	DESIGN a. Penyusunan tes acuan patokan (<i>constructing criterion-referenced test</i>) b. Pemilihan media (<i>media selection</i>) c. Pemilihan format (<i>format selection</i>) d. Rancangan awal (<i>initial design</i>)	DESIGN (DESAIN/ PERANCANGAN) a. Merumuskan tujuan pembelajaran b. Menyusun tes c. Strategi pembelajaran

	FASE KETIGA (PENGEMBANGAN dan IMPLEMENTASI) a. Penghasilan diagram alur b. Pengujian c. Penilaian formatif d. Penilaian sumatif.	DEVELOP a. Validasi ahli/praktisi (<i>expert appraisal</i>) b. Uji coba pengembangan (<i>developmental testing</i>)	DEVELOPMENT (PENGEMBANGAN) Uji coba
		DESSEMINATE a. Pengujian Validitas (<i>validation testing</i>) b. Pengemasan (<i>packaging</i>) c. Difusi (<i>diffusion</i>) d. Adopsi (<i>adoption</i>)	IMPLEMENTATION (IMPLEMENTASI/EKSEKUSI) Penyampaian materi pembelajaran dari guru atau instruktur kepada siswa.
			EVALUATION (EVALUASI/ UMPAN BALIK) a. Memberikan nilai terhadap program pembelajaran. b. Membandingkan hasil pembelajaran siswa dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya

Srikandika, 2019

2.10 Kimia Hijau

Kimia hijau, juga disebut kimia berkelanjutan, adalah cabang ilmu kimia yang mengajarkan desain produk dan proses kimia untuk mengurangi atau menghilangkan penggunaan dan pembentukan senyawa-senyawa berbahaya. Perkembangan dan pemanfaatan zat-zat kimia yang tanpa kendali, menyebabkan tubuh manusia terkontaminasi oleh sejumlah besar zat kimia sintetis hasil industrialisasi, banyak diantaranya telah diketahui bersifat racun dan penyebab kanker. Zat-zat tersebut masuk ke tubuh manusia melalui produk yang tidak disebutkan sebagai komponen penyusun atau ingredients pada produk-produk

makanan atau aditif, makanan yang terkontaminasi zat kimia, udara, air dan debu. Bahkan, janin yang tumbuh di perut ibu juga sudah terpapar langsung oleh zat kimia melalui makanan dan obat-obatan yang dikonsumsi oleh ibu. Pada akhirnya banyak zat kimia yang masuk ke rantai makanan dan tersirkulasi ke seluruh dunia.

Amerika Serikat telah mulai memberikan penghargaan yang berhubungan dengan kimia hijau, namun banyak penerapan kimia hijau yang sebenarnya telah lama dikenal sebelum itu. Berbagai negara juga menerapkan kimia hijau seperti Jerman yang tidak menggunakan pelarut pada proses komersial serta pemanfaatan katalis yang dapat didaur ulang di Inggris (Clark, 2005). Konsep kimia hijau biasanya ditampilkan sebagai gabungan dari 12 prinsip yang diusulkan oleh Anastas dan Warner (Anastas & Warner, 1998), apabila diterapkan dapat menunjukkan bagaimana produksi zat kimia dapat memfasilitasi kesehatan manusia dan lingkungan, dengan tetap memperhatikan efisiensi dan keuntungan. Kedua belas prinsip kimia hijau itu adalah:

1. Pencegahan: pencegahan limbah lebih diutamakan daripada perlakuan terhadap air limbah.
2. Atom ekonomi: metode sintesa harus dirancang untuk memaksimalkan pemanfaatan semua materi yang digunakan dalam proses sampai menghasilkan suatu produk.
3. Sintesa zat kimia dengan kemungkinan timbulnya bahaya seminimal mungkin: kegiatan pembuatan zat kimia diusahakan menerapkan metode yang dirancang untuk memanfaatkan dan menghasilkan zat-zat dengan toksisitas serendah mungkin bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

4. Merancang zat kimia yang aman yang dapat digunakan sesuai peruntukannya dengan meminimalisir toksisitas zat tersebut.
5. Pemanfaatan pelarut dan zat pendamping yang aman.
6. Perancangan sistem untuk mendapatkan efisiensi energi pada temperatur dan tekanan rendah serta ramah lingkungan.
7. Sejauh mungkin menerapkan penggunaan bahan mentah yang terbarukan, bukan yang menghabiskan sumber daya.
8. Sejauh mungkin mengurangi pemanfaatan zat derivatif seperti zat pencegah, pelindung, atau penghancur.
9. Pemanfaatan katalis selektif mungkin dan yang merupakan reagen dengan sifat stokiometrik yang paling baik.
10. Perancangan agar mudah diuraikan, zat-zat kimia yang dihasilkan harus mudah diuraikan saat manfaatnya telah selesai.
11. Analisis secara real-time untuk pencegahan polusi; metode-metode analisis harus dikembangkan untuk memungkinkan pemantauan dan pencegahan secara langsung pada setiap tahap dari proses sintesa untuk mencegah terbentuknya zat berbahaya.
12. Penerapan kimia aman untuk mencegah kecelakaan, zat-zat yang digunakan dalam proses kimia harus dipilih untuk meminimalisir potensi kecelakaan, termasuk pelepasan zat berbahaya, ledakan, dan kebakaran.

Kedua belas prinsip ini diharapkan dapat memotivasi hal-hal yang berhubungan dengan bidang kimia seperti penelitian, pendidikan, dan kebijakan dan persepsi masyarakat. Prinsip pertama menggambarkan ide dasar dari kimia hijau, yang dilanjutkan dengan prinsip-prinsip berikutnya yang menjadi pedoman

dalam melaksanakan prinsip pertama itu seperti atom ekonomi, penghindaran toksisitas, pemanfaatan solven dan media lainnya dengan konsumsi energi seminimal mungkin, pemanfaatan bahan mentah dari sumber yang terbarukan, serta penguraian produk kimia menjadi zat-zat nontoksik sederhana yang ramah lingkungan.

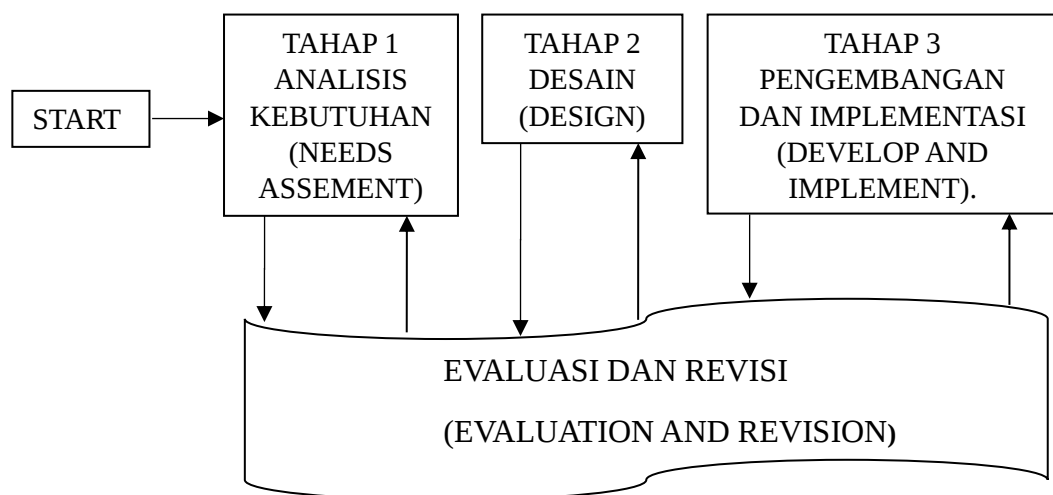
Salah satu contoh penerapan 12 prinsip kimia hijau yaitu pembuatan pupuk kompos. Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan (Ratriyanto dkk., 2019). Sedangkan menurut Inka Dahlianah, (2015) Pupuk kompos adalah pupuk yang berasal dari sampah atau limbah, baik sampah rumah, limbah industri dan sebagainya atau dari bahan organik. Pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis oleh mikroba seperti bakteri, jamur yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Pengomposan ini merupakan salah satu upaya untuk meminimalisasi sampah dengan menerapkan prinsip mengurangi (reduce), memanfaatkan kembali (reuse), dan mendaur ulang (recycle). Tujuan utama aplikasi pupuk kompos yang merupakan pupuk organik yaitu menyuplai nutrient bagi tanaman dan memperbaiki sifat fisik tanah baik secara fisika kimia dan biologi. Pemberian pupuk kompos merupakan salah satu alternatif pemecahan atau solusi untuk membatasi kemungkinan dampak negatif yang ditimbulkan akibat pemberian pupuk anorganik. Penggunaan pupuk kompos atau pupuk organik lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan

Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Dalam penelitian ini model yang digunakan adalah model pengembangan Hannafin dan Peck. Model pengembangan Hannafin dan Peck terdiri atas 3 tahap yaitu: analisis kebutuhan (needs assessment), Desain (Design), Pengembangan (Develop) dan Implementasi (Implement).



Gambar 3.1 Bagan Model Pengembangan Hannafin and Peck

Alasan memilih model ini karena model Hannafin and Peck ini merupakan model yang paling sederhana, model ini menekankan proses penilaian dan pengulangan dengan mengikut sertakan proses pengujian dan penilaian media yang melibatkan ketiga fase secara berkesinambungan, dan model Hannafin and Peck ini berorientasi pada produk sehingga relevan terhadap penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

3.2 Prosedur Pengembangan

Model Pengembangan Hanafin and Peck ini terdiri dari 3 tahap yaitu : analisis kebutuhan, desain, serta pengembangan dan implementasi. Berikut tahap-tahap yang akan dilalui pada penelitian ini:

3.2.1 Analisis Kebutuhan (Need Assessment)

Pada tahap ini ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengembangan yaitu sebagai berikut :

1. Analisis kebutuhan

Tujuan analisis kebutuhan yaitu mengidentifikasi kemungkinan penyebab dari masalah yang muncul. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan cara memberikan angket kebutuhan kepada peserta didik kelas X Fase E dan wawancara guru mata pelajaran kimia di SMAN 7 Kota Jambi.

2. Analisis Tujuan

Analisis tujuan dimaksudkan untuk menetapkan dasar yang dibutuhkan dalam pengembangan media pembelajaran. Dalam pengembangan media harus sesuai dengan CP dan TP yang harus dicapai oleh peserta didik. CP dan TP yang digunakan dalam desain e-LKPD adalah CP dan TP yang ada di sekolah. Adapun CP, TP sebagai berikut :

Tabel 3.1 CP dan TP yang ada di sekolah

Capaian Pembelajaran	Pemahaman Sains: Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan sehari hari; menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan termasuk menjelaskan fenomena pemanasan global Keterampilan Proses: 1. Mengamati • Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. • Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi • Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki
-----------------------------	--

Capaian Pembelajaran	secara ilmiah. • Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan • Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. • Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variable terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. 4. Memproses, menganalisis data, dan informasi • Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. • Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan refleksi • Peserta didik berani dan santun dalam mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. • Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi. 6. Mengomunikasikan hasil • Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. • Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.
Tujuan Pembelajaran	1. Mendeskripsikan Gerakan Kimia hijau 2. Mengidentifikasi penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. 3. Menganalisis dan menyikapi kegiatan yang sesuai dengan prinsip Kimia Hijau yang berdampak pada pemanasan global.

4. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan dengan menetapkan kebutuhan dalam pengembangan perangkat pembelajaran. Analisis materi ini dilakukan dengan melihat kurikulum yang digunakan di sekolah yang dijadikan tempat penelitian sehingga sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik di SMAN 7 Kota Jambi. Dari hasil wawancara guru SMAN 7 Kota Jambi menggunakan kurikulum Merdeka.

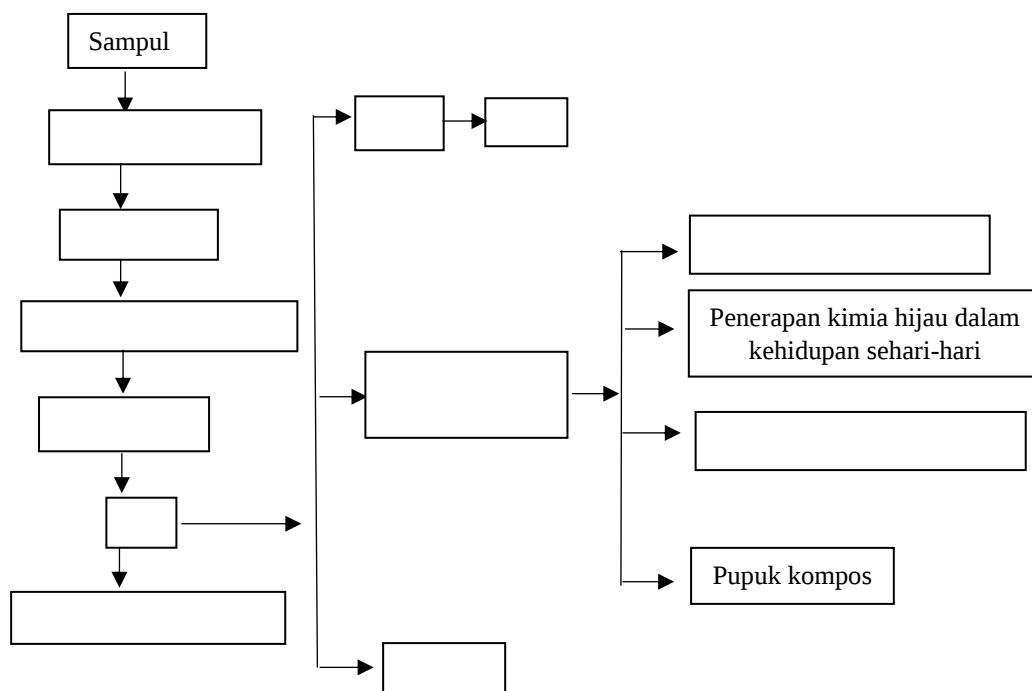
5. Analisis *Setting* Pembelajaran

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah SMAN 7 Kota Jambi mendukung untuk terlaksanya penelitian serta untuk mengetahui berbagai sarana

yang bisa menunjang proses pembelajaran menggunakan e-LKPD. Untuk mengetahui hal ini dilakukan maka dilakukanlah angket kebutuhan peserta didik.

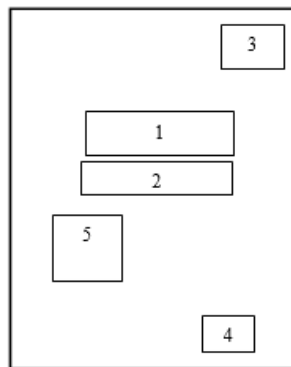
3.2.2 Desain (*design*)

Tahap desain yaitu merupakan tahap membuat desain untuk produk yang akan digunakan. Produk yang dihasilkan berupa e-LKPD berbasis proyek pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau. Adapun tahap desain pada pengembangan produk ini yaitu pembuatan flowchart dan storyboard. Pembuatan flowchart dalam pengembangan e-LKPD ini bertujuan sebagai acuan atas bagian-bagian apa saja yang akan ada di dalam produk e-LKPD dan disesuaikan dengan CP,TP yang ada di sekolah. Begitupun dalam pembuatan storyboard yang bertujuan sebagai patokan rancangan tampilan yang dilengkapi keterangan dan halaman yang terdapat dalam e-LKPD. Adapun flowchart dan storyboard dari pengembangan e-LKPD ini sebagai berikut:



Gambar 3.2 Desain flowchart e-LKPD

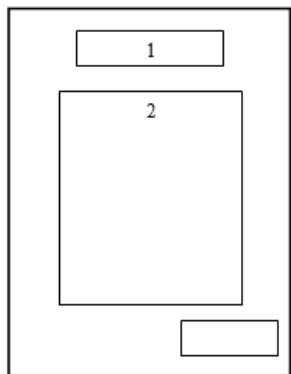
Storyboard dari e-LKPD berbasis PJBL sebagai berikut:



Sampul depan

Background berwarna hijau yang terdapat unsur kimia.

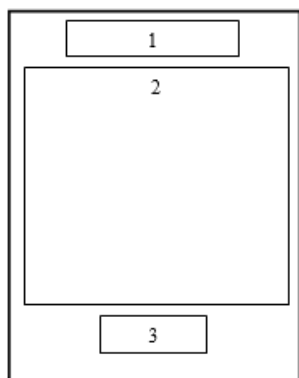
1. Judul "LKPD"
2. Project Based Learning kimia hijau
3. Kurikulum Merdeka
4. Nama penulis
5. Tulisan jenjang kelas dan semester I



Halaman 1

Background berwarna hijau dan terdapat unsur kimia

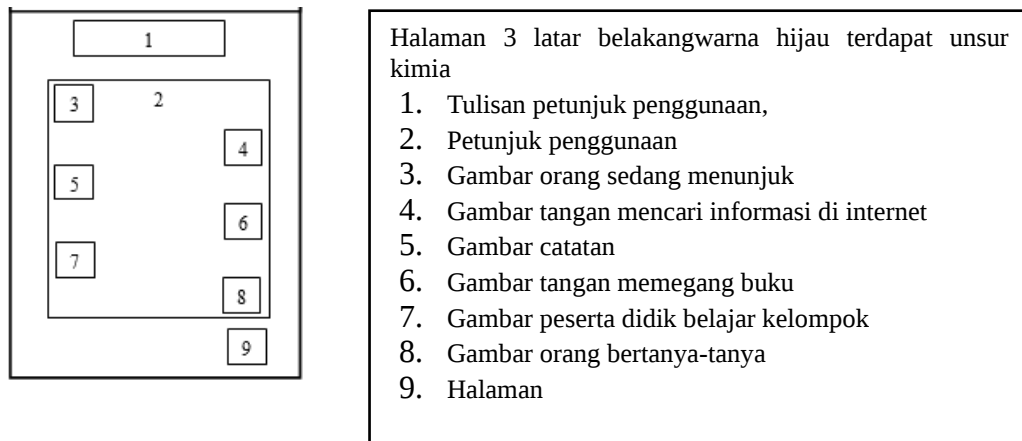
1. "KATA PENGANTAR"
2. Isi kata pengantar
3. Nomor halaman



Halaman 2

Background berwarna hijau yang terdapat unsur kimia

1. Tulisan daftar isi
2. Isi dari daftar isi
3. Halaman



Gambar 3.3 Sebagian Desain Storyboard

3.2.3 Tahap Development dan Implementasi

Setelah pembuatan desain, selanjutnya dilakukan pengembangan terhadap e-LKPD. Pengembangan ini menggunakan desain canva dan flip pdf yang menghasilkan produk berupa e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau. Pada tahap ini dilakukannya validasi ahli untuk menguji kelayakan produk sebelum menuju tahap uji coba kepada peserta didik Saran yang diberikan oleh validator akan digunakan untuk memperbaiki produk. Produk yang telah diperbaiki kemudian dinilai oleh guru untuk mengetahui bahwa produk yang dikembangkan telah layak digunakan.

Kemudian implementasi, tahap implementasi merupakan Langkah nyata untuk menerapkan e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau yang telah dibuat oleh peneliti. Setelah produk dinyatakan layak oleh para validasi ahli dan guru, selanjutnya produk di uji coba kepada peserta didik untuk melihat respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Pada tahapan ini, produk diuji cobakan kepada peserta didik kelas X Fase E SMA Negeri 7 Kota Jambi dengan subjek uji coba kelompok kecil dan uji coba satu satu

3.2.4 Evaluasi dan Revisi

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah e-LKPD yang dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan. Evaluasi dilakukan untuk kebutuhan revisi atau perbaikan dari para ahli. Hasil evaluasi dari para ahli akan digunakan untuk menyempurnakan e-LKPD yang dikembangkan sehingga produk yang telah valid bisa diberi nilai oleh guru.

3.3 Uji coba produk

Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui apakah produk telah dikategorikan baik atau tidak. Uji coba produk dilakukan pada peserta didik kelas X Fase E SMAN 7 Kota Jambi. Berdasarkan hasil uji coba dapat diketahui kualitas produk, dengan mempertimbangkan kesesuaian antara produk antara produk e-LKPD dengan pengguna dalam menyelesaikan permasalahan pada materi kimia hijau serta untuk mengetahui sejauh mana produk yang dapat dihasilkan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

3.3.1 Desain uji coba

Produk yang akan diuji coba adalah produk yang telah divalidasi oleh para ahli. Penelitian ini dilakukan uji coba satu-satu dan uji coba kelompok kecil. Desain uji coba ini dilakukan dengan cara menayangkan e-LKPD kepada subjek uji coba serta diberikan petunjuk penggunaan e-LKPD. Kemudian diberikan penilaian tentang e-LKPD melalui instrumen respon peserta didik.

3.3.2 Subjek uji coba

Subjek uji coba pada penelitian ini untuk uji coba kelompok kecil yang terdiri dari 10. Selanjutnya uji coba satu-satu dilakukan pada 3 orang peserta didik peserta didik kelas X Fase E SMAN 7 Kota Jambi.

3.4 Jenis data

Dalam penelitian pengembangan ini, jenis data yang diambil yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi produk yang berupa komentar, kritik, dan saran para ahli dalam perbaikan media pembelajaran. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari Angket validasi ahli materi dan ahli media, penilaian guru.

3.5 Metode pengumpulan data

3.5.1 Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui data tentang keadaan pembelajaran dan kebutuhan terhadap pengembangan e-LKPD berbasis PjBL. Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian adalah wawancara bebas atau sering disebut wawancara terbuka. Wawancara dilakukan kepada guru kimia untuk mendapatkan informasi mengenai kesulitan dalam proses pembelajaran.

3.5.2 Angket

Penelitian ini menggunakan instrumen pengumpulan data berupa angket mengenai kelayakan sumber belajar berupa LKPD elektronik dengan materi kimia hijau. Terdapat lima jenis angket yang digunakan, yaitu: (1) angket kebutuhan peserta didik; (2) angket validasi ahli materi; (3) angket validasi ahli media; (4) angket penilain guru, (5) angket respon peserta didik.

3.6 Instrumen pengumpulan data

3.6.1 Lembar wawancara guru

Wawancara dilakukan untuk mengetahui data tentang keadaan pembelajaran dan kebutuhan terhadap pengembangan e-LKPD berbasis PjBL. Adapun kisi-kisi lembar wawancara guru adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Kisi-kisi pedoman wawancara guru

No	Indikator	Nomor item
1	Kurikulum yang digunakan	1
2	Kendala yang muncul dalam pembelajaran dan minat belajar peserta didik	2,3,4,5
3	Bahan ajar yang digunakan	6
4	Metode apa yang digunakan dalam pembelajaran	7
5	Media pembelajaran yang dibutuhkan pada materi kimia hijau.	9,10
6	Kesulitan penggunaan media dalam pembelajaran	11, 12
7	Penggunaan bahan ajar e-LKPD kimia berbasis PjBL	8
8	Penerapan pendekatan pembelajaran berbasis PjBL	13,14,15
Jumlah		15

3.6.2 Angket pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan instrumen pengumpulan data berupa angket mengenai kelayakan sumber belajar berupa LKPD elektronik dengan materi kimia hijau. Adapun kisi-kisi angket dapat dilihat dalam tabel berikut:

a) Angket kebutuhan

Angket kebutuhan digunakan untuk mengumpulkan data analisis untuk kebutuhan karakteristik peserta didik.

Tabel 3.3 Kisi-kisi angket kebutuhan

No	Angket/Materi/Indikator	Jumlah Soal
1	Materi kimia	3
2	Penggunaan smartphone	1
3	Kendala yang dialami	8
4	Media pembelajaran	4, 5, 6, 10
5	Pembelajaran berbasis PjBL	7, 9
6	Minat belajar peserta didik	2
Jumlah pertanyaan		15

b) Angket validasi materi

Angket validasi ini bertujuan untuk menilai produk pengembangan e-LKPD pada materi kimia hijau. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media dapat dilihat pada berikut ini :

Tabel 3.4 Kisi-kisi instrumen validasi ahli materi

Variabel	Sub Variabel	Indicator	Nomor Item
Kualitas media pada e-LKPD berbasis PjBL untuk materi kimia hijau	Format	Kesesuaian materi dengan CP	1
		Kesesuaian materi dengan TP	2
	Isi	Kejelasan konsep dan materi	3
		Kemudahan memahami materi	4
		Kesesuaian komponen terhadap kreativitas	5
		Kesesuaian pertanyaan mendasar dan soal evaluasi	6
		Kejelasan penyajian materi	7
		Kesessuaian materi dengan proyek	8
		Kesesuaian gambar	9
		Kemudahan dalam memahami gambar	10
		Kontibusi aktivitas peserta didik terhadap kreativitas	11
		Kesesuaian soal dengan materi	12
Kualitas media pada e-LKPD berbasis PjBL untuk materi kimia hijau	Bahasa	Kejelasan penggunaan Bahasa	13
		Kejelasan kalimat	14
		Ketepatan diksi	15
Jumlah			15

c) Angket validasi ahli media

Angket validasi ini bertujuan untuk menilai produk pengembangan e-LKPD pada materi kimia hijau. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media dapat dilihat pada Tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kisi kisi instrumen validasi ahli media

No	Aspek	Kriteria	No item
1	Kesederhanaan	Keseuaian media e-LKPD dengan CP	1
		Kesesuaian e-LKPD dengan TP	2
		e-LKPD yang digunakan mudah diterapkan	3
2	Keterpaduan	Kesesuaian urutan antar halaman	4
		Kesesuaian tombol/ikon	6
		Kesesuaian tata letak tulisan	10
		Kesesuaian ukuran gambar	13
3	Penekanan	Petunjuk yang digunakan e-LKPD.	5
		Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami.	9
4	Keseimbangan	Kesesuaian jenis font dan ukuran teks	12

No	Aspek	Kriteria	No item
4	Keseimbangan	Kesesuaian ukuran gambar dan huruf yang digunakan	7
5	Bentuk	Gambar yang digunakan meraiik	8,11
6	Warna	Pemilihan warna tulisan yang di gunakan	15
		Keseuaian gradasi warna cover, isi dan background	9
Jumlah			15

d) Angket Penilaian Guru

Angket penilaian guru diberikan dengan tujuan untuk menilai produk yang sedang dikembangkan. Data yang diperoleh digunakan untuk menilai sejauh mana keefektifan e-LKPD berbasis PjBL dalam kegiatan pembelajaran. Berikut ini kisi-kisi angket penilaian guru dapat dilihat pada Tabel 3.6 sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kisi-kisi angket penilaian guru

Variabel	Sub Variabel	Indikator	No Pertanyaan
Kualitas Media pada e-LKPD berbasis PjBL untuk materi kimia hijau	Kualitas isi dan tujuan	Kesesuaian isi e-LKPD dengan CP	1
		Kesesuaian isi denganTP	2
		Kejelasan penyajian materi	3
		Kesesuaian urutan penyajian materi	4
		Kesesuaian soal evaluand dengan TP	9
	Kualitas Teknik	Ketetapan penggunaan Bahasa	5
		Kualitas dan kejelasan soal Latihan	8, 10
		Kesesuaian tata letak semua komponen	6
		Kesesuaian format dan tampilan	7
		Kemenarikan e-LKPD	12
		Kemudahan mengakses e-LKPD	13
		Kualitas pembelajaran dan instruksional	Kalimat yang digunakan mudah dipahami
e-LKPD membantu memahami materi	14		
Penggunaan e-LKPD berbasis PjBL beorientasi kreativitas	15		
Jumlah			15

e) Angket respon peserta didik

Angket respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk e-LKPD yang dikembangkan. Adapun kisi-kisi respon peserta didik adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7 Kisi-kisi angket respon peserta didik

No	Aspek	Indikator	No item
1	Tampilan media	Tampilan menarik	1
		Tulisan mudah dibaca	4
2	Kejelasan materi	Kualitas Latihan dan tugas	5, 6
		Materi mudah di pahami	7, 8
		Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	3
3	Kreativitas	e-LKPD beorientasi kreativitas	9
4	Kesesuaian animasi dengan materi	Kombinasi tulisan, gambar dan background menarik dan jelas	2, 14
5	Penggunaan Bahasa	Bahasa mudah dipahami	12
6	Kemudahan penggunaan	Cara mengakses dan menggunakan e-LKPD	13
7	Evaluasi	Menarik secara keseluruhan	15
Jumlah			15

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Analisis Data

Setelah data diperoleh, selanjutnya adalah menganalisis data. Data yang akan diperoleh dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa lembar validasi dari ahli yang berisi tanggapan, saran dan masukan, yang mana tanggapan, saran, dan masukan dari ahli tersebut dipertimbangkan dan dianalisis untuk perbaikan produk. Data yang diperoleh dari angket validasi ahli media, angket ahli materi menggunakan angket terbuka. Sedangkan responden penilaian guru dan peserta didik menggunakan angket tertutup.

Data kuantitatif yang diperoleh berupa penilaian terhadap pengembangan produk yang diperoleh dari validasi instrumen angket penilaian guru dan angket respon peserta didik, dianalisis dan diolah secara keseluruhan tetapi validasi angket diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan skala likert, dengan kriteria sebagai berikut :

Tabel 3.8 Format kriteria pernyataan skala likert

Pernyataan Sikap	Sangat Baik	Baik	Cukup	Tidak baik	Sangat tidak baik
Pernyataan positif	5	4	3	2	1

1. Analisis data kebutuhan peserta didik

Instrumen ini diisi oleh peserta didik kelas X fase E SMA 7 Kota Jambi.

Teknik analisis ini dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% Skor = \frac{Skor\ pengumpulan\ data}{Skor\ total} \times 100\%$$

2. Analisis data validasi ahli materi dan media

Untuk data kuantitatif, penentuan klasifikasi validasi oleh ahli media dan ahli materi didasarkan pada rerata skor jawaban, dengan menggunakan rumus berikut :

$$Rerata\ skor = \frac{Jumlah\ skor}{Jumlah\ butir}$$

Pada skala likert untuk menentukan jarak interval antara jenjang sikap mulai dari sangat tidak layak sampai sangat layak digunakan rumus :

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

Untuk klasifikasi berdasarkan rerata skor sebagai berikut:

$$Skor\ minimal = 1$$

$$Skor\ maksimal = 5$$

$$Kelas\ interval = 5$$

$$Jarak\ kelas\ interval = \frac{5 - 1}{5} = 0,8$$

Tabel 3.9 Format pernyataan skala likert

No	Skor Jawaban	Kategori Validasi
1	>4,2 – 5,0	Sangat Layak
2	>3,4 – 4,2	Layak
3	>2,6 – 3,4	Kurang Layak
4	>1,8 – 2,6	Tidak Layak
5	1,0 – 1,8	Sangat Tidak Layak

(Widoyoko, 2012)

3. Instrumen penilaian guru

Setelah produk divalidasi, selanjutnya dinilai oleh guru mata pelajaran kimia sebagai penilaian praktisi. Selanjutnya hasil penilaian yang diperoleh dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan skala likert. Pada skala Likert untuk menentukan jarak interval antara jenjang sikap mulai dari sangat tidak layak sampai sangat layak digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rerata skor} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah butir}}$$

Untuk klasifikasi berdasarkan rerata skor sebagai berikut :

$$\text{Skor minimal} = 1$$

$$\text{Skor maksimal} = 5$$

$$\text{Kelas interval} = 5$$

$$\text{Jarak kelas interval} = \frac{5 - 1}{5} = 0,8$$

Tabel 3.10 Kategori penilaian guru

No	Skor Jawaban	Kategori Validasi
1	>4,2 – 5,0	Sangat Layak
2	>3,4 – 4,2	Layak
3	>2,6 – 3,4	Kurang Layak
4	>1,8 – 2,6	Tidak Layak
5	1,0 – 1,8	Sangat Tidak Layak

(Widoyoko,2012)

4. Instrumen respon peserta didik

Data dari angket respon peserta didik diolah secara deskriptif menjadi interval menggunakan skala likert. Menurut riduwan (2015) untuk menentukan klasifikasi respon peserta didik digunakan dengan presentasi kelayakan dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan ;

K = angka presentase

$\sum F$ = jumlah keseluruhan jawaban responden

N = skor tertinggi dalam angket

I = jumlah pertanyaan dalam angket

R = jumlah responden

Tabel 3.11 Kriteria nilai untuk angket respon peserta didik

No	Presentase skor jawaban	Kategori
1	>80 -100	Sangat layak
2	>60 – 80	Layak
3	>40 – 60	Cukup Layak
4	>20 – 40	Tidak Layak
5	0 -20	Sangat tidak Layak

(Riduwan, 2013)

Produk e-LKPD yang dikembangkan, apabila memperoleh penilaian di atas 60% maka media yang dikembangkan dapat dikatakan layak secara praktik.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan (1) e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau, (2) penilaian produk e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau oleh ahli media dan materi, (3) respon peserta didik terhadap e-LKPD yang telah dibuat dengan menyebar angket kepada kelompok kecil 10 orang peserta didik dan uji coba satu-satu sebanyak 3 orang di SMAN 7 Kota Jambi, (4) pengaruh e-LKPD terhadap kreativitas peserta didik.

Dalam pengembangan e-LKPD ini, peneliti menggunakan model pengembangan Hannafin *and* Peck. Model pengembangan ini terdiri dari 3 tahap, yaitu : Analisis kebutuhan, Desain serta *Development* dan *Implementasi* yang dimana pada setiap langkahnya dilakukan evaluasi dan revisi.

4.1.1 Tahap Analisis Kebutuhan

Tujuan dari analisis kebutuhan untuk mengetahui gambaran di lapangan. Peneliti melakukan analisis kebutuhan terhadap potensi dan masalah pembelajaran yang ada di SMAN 7 Kota Jambi. Diperolehlah data dari aspek analisis kebutuhan, analisis tujuan, analisis materi, dan analisis *setting* pembelajaran sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara yang diperoleh dari guru kimia di SMAN 7 Kota Jambi diketahui bahwa selama proses pembelajaran yang dilakukan guru belum pernah menggunakan e-LKPD yang beorientasi kreativitas peserta didik

dalam pembelajaran. Media yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran hanya berupa buku ajar, LKPD dan video. Guru juga mengatakan membutuhkan waktu yang lama dalam pembuatan media pembelajaran yang sederhana terutama pada materi kimia hijau karena merupakan materi baru dalam kurikulum Merdeka.

Dalam pembelajaran kimia terdapat beberapa peserta didik tidak mencapai KKM. Terdapat 70% peserta didik butuh e-LKPD yang dapat membantu menunjang pembelajaran kimia di kelas. Sehingga diperlukan pengembangan e-LKPD yang beorientasi kreativitas peserta didik. Menurut teori konstruktivis, pembelajaran efektif terjadi ketika peserta didik aktif terlibat dalam membangun pengetahuan peserta didik sendiri melalui pengalaman langsung terhadap materi. Dengan demikian, e-LKPD perlu dirancang untuk mendorong peserta didik melakukan eksplorasi, percobaan dan refleksi, sehingga peserta didik dapat memahami konsep kimia hijau dengan lebih baik.

b. Analisis Tujuan

Analisis tujuan pembelajaran berpedoman kepada kurikulum yang digunakan oleh SMAN 7 Kota Jambi yaitu kurikulum merdeka. Kurikulum Merdeka sangat menekankan pada pengembangan keterampilan abad 21 yang disebut sebagai 4C: *Creative, Critical Thinking, Communicative, dan Collaborative* serta penataran yang berbasis *HOTS (Higher Order Thinking Skill)* (Hanipah dkk., 2023). Hasil analisis tujuan dalam kurikulum Merdeka pada materi kimia hijau terdiri dari CP dan TP. Sehingga pengembangan media harus sesuai dengan CP, dan TP yang harus dicapai oleh peserta didik dan yang ada di sekolah. Adapun CP, TP sebagai berikut:

Tabel4.1 CP dan TP yang ada di sekolah

Capaian Pembelajaran	Pemahaman Sains: Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari; menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan termasuk menjelaskan fenomena pemanasan global Keterampilan Proses: 1. Mengamati • Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. • Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi • Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. • Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan • Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. • Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variable terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. 4. Memproses, menganalisis data, dan informasi • Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. • Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan refleksi • Peserta didik berani dan santun dalam mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. • Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi. 6. Mengomunikasikan hasil • Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. • Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.
Tujuan Pembelajaran	1. Mendeskripsikan Gerakan Kimia hijau dan dapat. 2. Mengidentifikasi penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. 3. Menganalisis dan menyikapi kegiatan yang sesuai dengan prinsip Kimia Hijau yang berdampak pada pemanasan global.

Setelah mengetahui kurikulum yang digunakan di SMAN 7 Kota Jambi, capaian pembelajaran, dan tujuan pembelajaran pada materi kimia hijau, selanjutnya dapat menyusun e-LKPD. Karena dalam menyusun e-LKPD salah satu langkah-langkahnya yaitu menganalisis kurikulum yang digunakan di sekolah. Dalam menyusun e-LKPD ini terdapat unsur-unsur yang beorientasi kreativitas peserta didik untuk menunjang pembelajaran pada kurikulum Merdeka

dari pemilihan bahan dan alat yang akan digunakan peserta didik, soal pematik dan soal evaluasi berbantuan HOTS yang berkaitan dengan kreativitas.

c. Analisis Materi

Materi yang dibahas dalam penelitian ini yaitu pengertian kimia hijau, prinsip kimia hijau, dan penerapan prinsip kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil angket kebutuhan peserta didik disimpulkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran. 80% peserta didik mengatakan sulit memahami materi kimia hijau. Sehingga peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang berupa e-LKPD yang dapat membantu menunjang pembelajaran di kelas.

Berdasarkan lokasi sekolah SMAN 7 Kota Jambi, terletak di daerah persawahan dan perkebunan. Oleh karena itu SMAN 7 Kota Jambi cocok menerapkan konsep kimia hijau pembuatan pupuk kompos. Dengan adanya media pembelajaran yang tepat sangat membantu peserta didik dalam proses belajar. e-LKPD termasuk salah satu alat bantu pembelajaran atau media dalam proses pembelajaran sehingga dapat memudahkan peserta didik untuk memahami materi pelajaran (Fadhila, 2022).

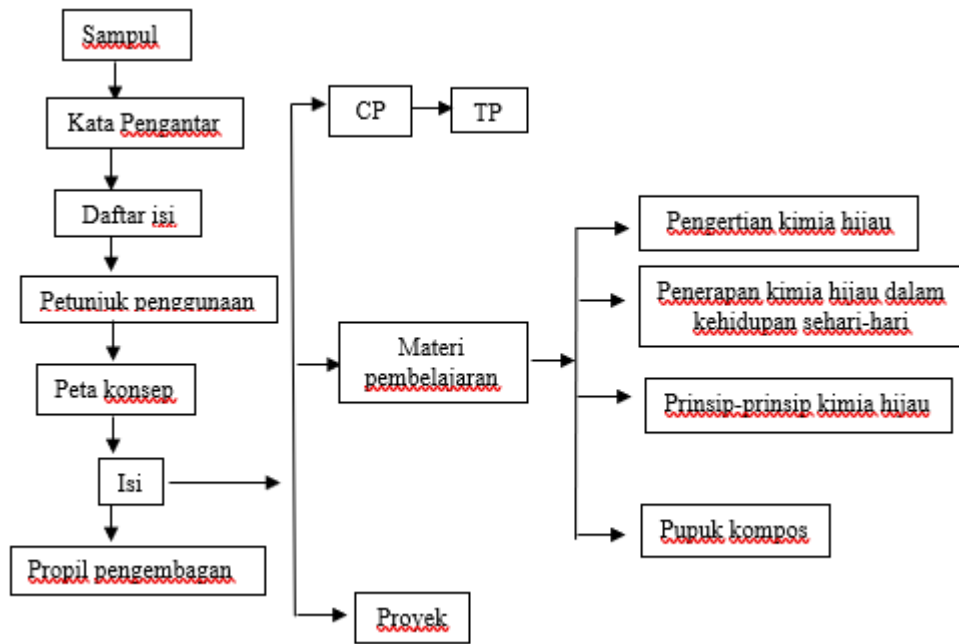
d. Analisis *setting* pembelajaran

Berdasarkan angket kebutuhan peserta didik dan peninjauan lokasi secara langsung didapatkan data yaitu : Peserta didik telah menggunakan smarphone dalam pembelajaran di kelas, terdapat juga koneksi internet yang memadai. Dengan peserta didik menggunakan smarphone dalam pembelajaran dan koneksi internet yang memadai peneliti dapat mengembangkan media pembelajaran multimedia. Salah satu contoh media pembelajaran multimedia adalah e-LKPD.

Peserta didik juga belum pernah melaksanakan pembelajaran kimia berbasis PjBL. Sehingga peserta didik setuju jika dikembangkan e-LKPD berbasis PjBL dalam menunjang dan memudahkan proses pembelajaran. e-LKPD ini dapat diakses melalui *smarthphone*, memungkinkan peserta didik untuk belajar kapan saja dan di mana saja. Selain itu e-LKPD ini dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan mendorong peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran proyek. Hal ini sesuai dengan fungsi e-LKPD sebagai perangkat pembelajaran yang meminimalkan peran pendidik namun lebih mengaktifkan peserta didik, dan memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik (lathifah., 2021). Selain itu, pembelajaran berbasis PjBL juga dapat meningkatkan kreativitas peserta didik. Menurut Teresa Amabile, seorang ahli psikolog, dalam menggambarkan kreativitas sebagai proses menghasilkan ide-ide yang orisinal dan berguna yang diimplementasikan dalam Tindakan.

4.1.2 Tahap Desain

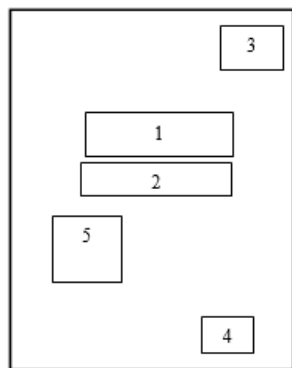
Desain e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos materi kimia hijau menggunakan *canva* desain dan *flip pdf professional*. Hal yang pertama dilakukan oleh peneliti adalah membuat *flowchart* kemudian membuat *storyboat*. Flowchart merupakan diagram yang melampirkan langkah-langkah dalam pembuatan e-LKPD. Adapun flowchart yang digunakan dalam pembuatan e-LKPD ini adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Flowchart Pengembangan e-LKPD

Berdasarkan *flowchart* tersebut dilakukan pengumpulan bahan mulai dari gambar, video, *referensi* jurnal dan buku yang sesuai dengan materi kimia hijau dalam pembuatan pupuk kompos. Kemudian dituangkan dalam e-LKPD yang dikembangkan. Selanjutnya membuat *storyboard* yang dijadikan rancangan awal dari pengembangan e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau menggunakan canva desain dan *flip pdf professional*. Dalam e-LKPD berisi materi yang di sajikan dalam bentuk video dengan mengscan barcode yang tertera dan dalam bentuk tulisan. Berikut contoh *storyboard* dari e-LKPD yang akan dikembangkan.

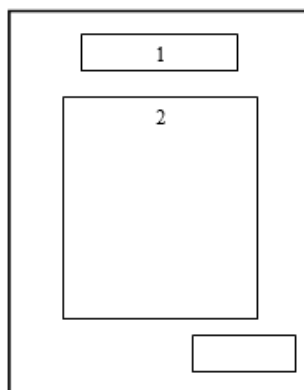
Lampiran 6. Storyboard



Sampul depan

Background berwarna hijau yang terdapat unsur kimia.

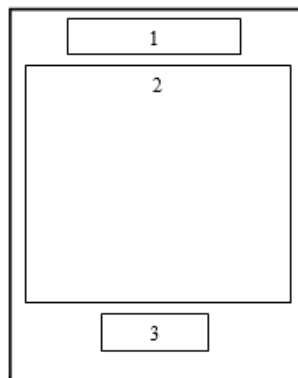
11. Judul "LKPD"
12. Project Based Learning kimia hijau
13. Kurikulum Merdeka
14. Nama penulis
15. Tulisan jenjang kelas dan semester I



Halaman 1

Background berwarna hijau dan terdapat unsur kimia

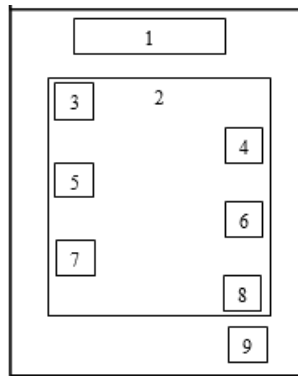
7. "KATA PENGANTAR"
8. Isi kata pengantar
9. Nomor halaman



Halaman 2

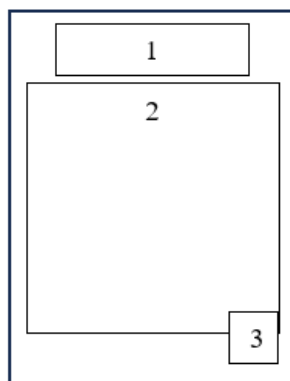
Background berwarna hijau yang terdapat unsur kimia

7. Tulisan daftar isi
8. Isi dari daftar isi
9. Halaman



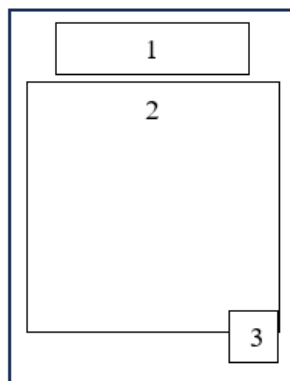
Halaman 3 latar belakang warna hijau terdapat unsur kimia

10. Tulisan petunjuk penggunaan,
11. Petunjuk penggunaan
12. Gambar orang sedang menunjuk
13. Gambar tangan mencari informasi di internet
14. Gambar catatan
15. Gambar tangan memegang buku
16. Gambar peserta didik belajar kelompok
17. Gambar orang bertanya-tanya
18. Halaman



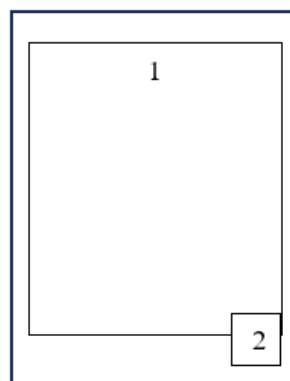
Pendahuluan

1. Bacaan pendahuluan
2. Isi CP dan TP
3. Halaman



Peta konsep

4. Bacaan peta konsep
5. Isi peta konsep
6. Halaman



Pertanyaan pematik

1. Isi pertanyaan pematik
2. Halaman

1
2
3

Materi

1. Kimia Hijau
2. Isi materi kimia hijau
3. Halaman

1
2
3

Proyek

1. Bacaan membuat pupuk kompos
2. Isi tujuan dan arahan proyek
3. Halaman

1
2
3

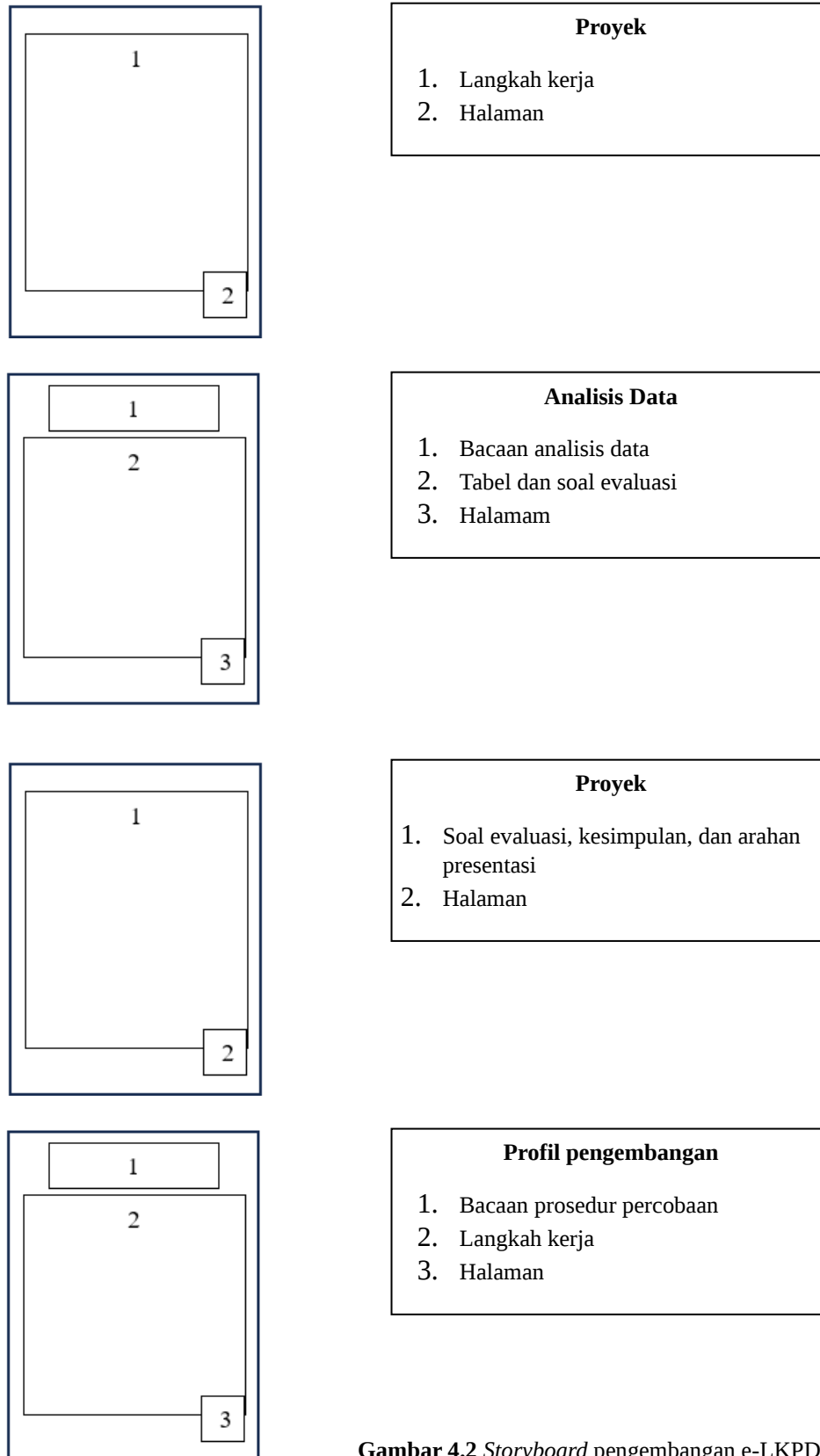
Proyek

1. Bacaan mengumpulkan informasi
2. Alat dan bahan
3. Halaman

1
2
3

Proyek

1. Bacaan prosedur percobaan
2. Langkah kerja
3. Halaman



Gambar 4.2 Storyboard pengembangan e-LKPD

e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau ini diperuntukan untuk peserta didik kelas X fase E. Penelitian ini dilakukan di SMAN 7 Kota Jambi, di mana penelitian ini dilakukan dengan uji coba kelompok kecil sebanyak 10 peserta didik dan uji coba satu-satu sebanyak 3 peserta didik.

4.1.3 Tahap Development dan Implementasi

Hasil dari tahap pengembangan ini diperoleh dari hasil desain berupa produk awal e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau yang terdiri dari sampul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, peta konsep, CP, TP, soalpematik, materi, proyek, soal evaluasi dan profil pengembang. Dalam penyusunan produk peneliti menggunakan aplikasi canva desain. Aplikasi ini mampu menggabungkan berbagai elemen seperti gambar, video, teks, menjadi suatu produk dengan tampilan menarik. Kemudian dilanjutkan dengan menggunakan aplikasi flip pdf professional. Sehingga tampilan produk penggunaan produk ini seperti flip atau buku dalam persi elektronik.

Selanjutnya produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli media dengan mengisi angket validasi oleh ahli. Angket ini berisi tentang saran dan komentar dari produk. Saran dan komentar dari ahli akan dijadikan sebagai bahan perbaikan produk sehingga menghasilkan produk yang layak untuk diuji coba.

a. Validasi ahli materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh dosen pendidikan kimia Universitas Jambi yaitu Ibu Dra. Yusnidar, M.Pd. Validator melihat produk yang telah dibuat oleh peneliti yang kemudian validator menilai produk dengan cara mengisi angket validasi ahli materi yang telah disusun oleh peneliti. Setelah divalidasi

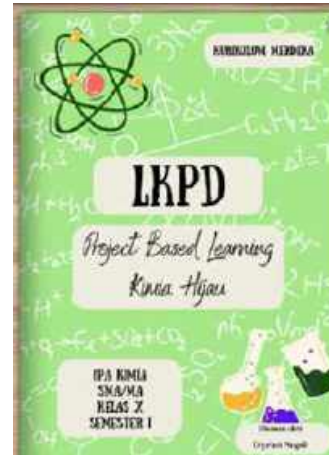
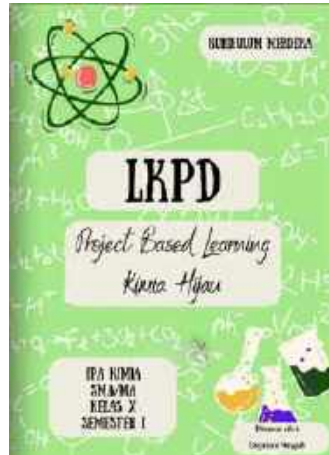
didapatkan saran dan perbaiki terhadap produk yang dikembangkan dan didapatkan data. Adapun data yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil validasi materi tahap pertama

No	Pertanyaan	Skor	Saran/Komentar
1	Kejelasan konsep dan materi pada e-LKPD yang disajikan	3	Pertanyaan pematik dahulu (sesuai dengan tahapan PjBL). Pertanyaan tentang materi no 3
2	Kesesuaian urutan materi kimia hijau dalam e-LKPD dengan tujuan pembelajaran kurikulum Merdeka	4	Perbaiki tujuan operasional (tujuan no 2)
3	Kesesuaian materi dalam e-LKPD dengan capaian pembelajaran	5	Pertanyaan tentang CP no 1
4	Kemudahan memahami materi dalam e-LKPD	3	Penyajian materi harus pada media
5	Kesesuaian komponen meningkatkan kreativitas peserta didik	4	Perjelas dengan aspek kreatifnya
6	Kesesuaian pertanyaan mendasar dan soal evaluasi yang disajikan dalam e-LKPD dengan materi pembelajaran	4	Revisi pertanyaan nomor 1
7	Kejelasan penyajian materi dalam e-LKPD	4	Tambahkan media pada penjelasan materi
8	Kesesuaian materi dengan proyek dalam e-LKPD	5	Cermati Langkah kerja
9	Kesesuaian gambar, dalam e-LKPD dengan materi kimia hijau	3	Kurang focus
10	Kemudahan dalam memahami gambar dalam e-LKPD	3	Tambahkan variasi yang sifatnya jelas
11	Potensi pertanyaan mendasar dan soal evaluasi yang disajikan dalam e-LKPD untuk meningkatkan kreativitas peserta didik	3	Pertanyaan kurang sesuai. Ganti jadi Kontribusi aktivitas kerja peserta didik dalam e-LKPD dapat meningkatkan kreativitas
12	Kesesuaian contoh soal dengan materi kimia hijau yang telah dirumuskan pada TP	4	Cermati dan harus sesuai TP
13	Kemudahan memahami Bahasa yang digunakan	4	Perhatikan pada penjelasan soal
14	Kejelasan kalimat dalam penjelasan materi kimia hijau	5	
15	Kebakuan Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD	4	Gunakan bahasa Indonesia yang baku
Skor total		58	
Rata-rata		3,8	
Kategori		Layak	
Persentase		77,3%	

Berdasarkan tabel hasil angket validasi ahli materi didapatkan jumlah skor 58 dengan rerata 3,8 dan memperoleh persentase kelayakan sebesar 77,3% di mana berada pada interval $>3,4 - 4,2$ dengan kategori “layak” digunakan sesuai saran. Akan tetapi e-LKPD masih banyak kekurangan atau terdapat berbagai

kesalahan pada e-LKPD. Sehingga e-LKPD harus direvisi berdasarkan saran dari validator. Berikut desain awal dan beberapa perubahan desain pada materi yang telah dilakukan.



PETUNJUK PENGGUNAAN

Gunakan buku panduan ini

Gunakan buku ini untuk yang telah selesai membaca materi

Lakukan kegiatan secara mandiri

Baca dan pahami isi LKPD

Berikan LKPD secara berkelompok

Berpartisipasi kepada guru jika masih ada yang belum paham

PETA KONSEP

Kimia hijau

- Prinsip kimia hijau
- Metode kimia hijau
- Keuntungan kimia hijau
- Kelemahan kimia hijau
- Keuntungan kimia hijau
- Kelemahan kimia hijau

PENDAHULUAN

Capaian Pembelajaran:

Mengetahui definisi, prinsip, metode, dan keuntungan kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan Pembelajaran:

- Mengetahui definisi kimia hijau dan prinsip kimia hijau.
- Mengetahui definisi kimia hijau yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari.

PETUNJUK PENGGUNAAN

Gunakan buku panduan ini

Gunakan buku ini untuk yang telah selesai membaca materi

Lakukan kegiatan secara mandiri

Baca dan pahami isi LKPD

Berikan LKPD secara berkelompok

Berpartisipasi kepada guru jika masih ada yang belum paham

PETA KONSEP

Kimia hijau

- Prinsip kimia hijau
- Metode kimia hijau
- Keuntungan kimia hijau
- Kelemahan kimia hijau
- Keuntungan kimia hijau
- Kelemahan kimia hijau

PENDAHULUAN

Capaian Pembelajaran:

Mengetahui definisi, prinsip, metode, dan keuntungan kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan Pembelajaran:

- Mengetahui definisi kimia hijau dan prinsip kimia hijau.
- Mengetahui definisi kimia hijau yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari.
- Mengetahui definisi kimia hijau yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari.

KIMIA HIJAU

Prinsip Kimia Hijau
 Kimia hijau didefinisikan sebagai upaya untuk merancang material, proses kimia dan produk kimia yang efisien, serta mengurangi atau menghilangkan penggunaan dan pembentukan zat berbahaya. Kimia hijau adalah suatu pendekatan yang bertujuan untuk meminimalkan efek dari penggunaan bahan dan proses kimia.

2

Prinsip Kimia Hijau

Contoh prinsip secara keseluruhan dari suatu prosedur kimia dan teknik kimia dapat diuraikan dengan menggunakan 12 prinsip kimia hijau sebagai berikut:

1. Pencegahan limbah
2. Atom economy yang baik
3. Proses kimia yang lebih aman
4. Rancang bahan kimia yang lebih aman
5. Rancang proses yang efisien energi
6. Rancang produk kimia yang tidak berbahaya
7. Pemilih yang aman untuk mengurangi toksisitas
8. Pencegahan polusi secara real time
9. Desain produk yang mudah terurai
10. Gunakan katalis
11. Gunakan bahan baku yang berkelanjutan
12. Penggunaan energi dan bahan pendukung yang lebih aman

3

Next Page

Prinsip Kimia Hijau Dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Perilaku ramah lingkungan rumah keluarga
2. Penggunaan tas belanja reusable
3. Mematikan lampu listrik
4. Minum air putih reusable keluarga
5. Mematikan Ponsel
6. Perawatan pupuk kompos organik
7. dll

Pupuk kompos
 Pupuk kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses penguraian atau lebih tepatnya, bahan atau aplikasi pupuk kompos yang merupakan pupuk organik yaitu merupakan sumber bagi tanaman dan masyarakatnya akan lebih baik serta lebih murah dan lebih. Penggunaan pupuk kompos atau pupuk organik lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

4

Perhatikan gambar di bawah ini!

Apakah penting memilih bahan baku organik yang sesuai dalam pembuatan pupuk kompos menggunakan prinsip-prinsip kimia hijau?

Bagaimana prinsip-prinsip kimia hijau dapat diterapkan secara efektif dalam pembuatan pupuk kompos?

2

KIMIA HIJAU

Scanlah barcode di bawah ini!
 Amati dan perhatikan dari video yang di tampilkan!

Play Video ▶

3

Prinsip Kimia Hijau Dalam Kehidupan Sehari-hari

Pupuk kompos
 Pupuk kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses penguraian atau lebih tepatnya, bahan atau aplikasi pupuk kompos yang merupakan pupuk organik yaitu merupakan sumber bagi tanaman dan masyarakatnya akan lebih baik serta lebih murah dan lebih. Penggunaan pupuk kompos atau pupuk organik lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

4

Mengumpulkan Informasi

Berita 45. Berikan data 10 informasi penting dari pemberitaan tersebut! Tuliskan informasi yang ada di dalamnya yang berkaitan dengan kegiatan yang akan dilakukan!

Isilahlah prosedur dan langkah-langkah prosedur tersebut! Sederhanakanlah hasil yang diperoleh!

Media dan Bahan

Waktu:
10 menit
2.5 kg tepung
3 kg gula

Alat:
1. Wajan
2. Sendok
3. Gelas
4. Pengaduk

Langkah-langkah:
1. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.
2. Campurkan tepung, gula, dan pengaduk yang sudah disiapkan.
3. Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.

8

Berita Berjalan

Tanggal 17 Agustus 2020
Makassar, Sulawesi Selatan

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam prosedur ini sebagai berikut:

- Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan.

- Masukkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah yang sudah disiapkan.
- Campurkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.

9

- Jika sudah selesai, masukkan ke dalam wadah yang sudah disiapkan.

- Jika sudah selesai, masukkan ke dalam wadah yang sudah disiapkan.

- Masukkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah yang sudah disiapkan.
- Campurkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.

10

- Masukkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah yang sudah disiapkan.
- Campurkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.

- Masukkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah yang sudah disiapkan.
- Campurkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.

- Masukkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah yang sudah disiapkan.
- Campurkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.

11

Analisis Data

Berita 46. Berikan data 10 informasi penting dari pemberitaan tersebut! Tuliskan informasi yang ada di dalamnya yang berkaitan dengan kegiatan yang akan dilakukan!

Isilahlah prosedur dan langkah-langkah prosedur tersebut! Sederhanakanlah hasil yang diperoleh!

Berikanlah prosedur yang telah anda lakukan sebagai berikut!

Jumlah	Waktu	Waktu	Waktu	Waktu

Isilahlah data yang ada di dalam tabel yang sudah anda siapkan!

12

- Masukkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah yang sudah disiapkan.
- Campurkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.

- Masukkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah yang sudah disiapkan.
- Campurkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.

- Masukkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah yang sudah disiapkan.
- Campurkan bahan-bahan yang akan digunakan ke dalam wadah.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.
- Masukkan ke dalam wajan yang sudah disiapkan.

13



Gambar 4.4 perubahan desain pada meteri



Gambar 4.3 desain awal e-LKPD

Hasil revisi ke dua dari validator materi dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 4.3 Hasil validasi materi tahap kedua

No	Pertanyaan	Skor	Saran/Komentar
1	Kesesuaian materi dalam e-LKPD dengan capaian pembelajaran	4	
2	Kesesuaian urutan materi kimia hijau dalam e-LKPD dengan tujuan pembelajaran kurikulum Merdeka	5	
3	Kejelasan konsep dan materi pada e-LKPD yang disajikan	5	
4	Kemudahan memahami materi dalam e-LKPD	5	
5	Kesesuaian komponen meningkatkan kreativitas peserta didik	4	
6	Kesesuaian pertanyaan mendasar dan soal evaluasi yang disajikan dalam e-LKPD dengan materi pembelajaran	4	
7	Kejelasan penyajian materi dalam e-LKPD	4	
8	Kesesuaian materi dengan proyek dalam e-LKPD	5	
9	Kesesuaian gambar, dalam e-LKPD dengan materi kimia hijau	4	
10	Kemudahan dalam memahami gambar dalam e-LKPD	4	
11	Kontribusi aktivitas kerja peserta didik dalam e-LKPD dapat meningkatkan kreativitas	5	
12	Kesesuaian contoh soal dengan materi kimia hijau yang telah dirumuskan pada TP	4	
13	Kemudahan memahami Bahasa yang digunakan	5	
14	Kejelasan kalimat dalam penjelasan materi kimia hijau	5	
15	Kebakuan Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD	5	
Skor total		68	
Rata-rata		4,5	
Kategori		Sangat Layak	

Persentase	90,6%
-------------------	--------------

Berdasarkan hasil angket validasi materi tahap kedua didapatkan jumlah skor 68 dengan rerata 4,5 dan memperoleh persentase 90,6% di mana berada pada interval $>4,2 - 5,0$ dengan kategori “Sangat layak” digunakan dalam pembelajaran di SMA. Dari hasil validasi ahli materi dapat disimpulkan mengalami peningkatan. Di lihat dari skor total validasi tahap pertama diperoleh 58 dengan kategori “Layak” sedangkan tahap kedua diperoleh 68 dengan kategori “Sangat Layak”.

b. Validasi ahli media

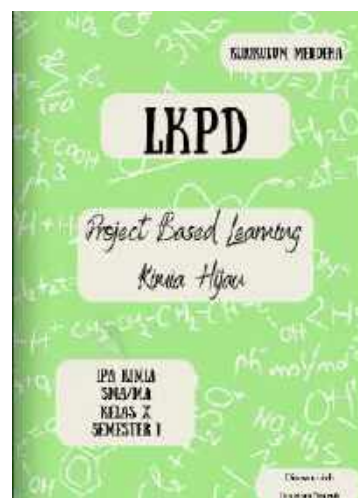
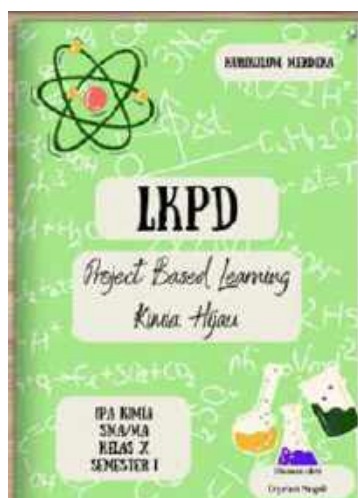
Validasi ahli media dilakukan oleh dosen pendidikan kimia Universitas Jambi yaitu Bapak Drs. Fuldiaratman, M.Pd. Validator melihat produk yang telah dibuat oleh peneliti kemudian validator menilai produk dengan cara mengisi angket validasi ahli media yang telah disusun oleh peneliti. Setelah divalidasi didapatkan saran dan perbaikan terhadap produk yang dikembangkan dan didapatkan data. Adapun data yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Hasil Validasi media tahap pertama

No	Pertanyaan	Skor	Saran/Komentar
1	Kesesuaian media e-LKPD kimia hijau dengan capaian pembelajaran	4	
2	Kesesuaian media e-LKPD dengan tujuan pembelajaran kurikulum Merdeka	4	Tujuannya bisa dilebarkan lagi
3	Kemudahan menggunakan e-LKPD yang dikembangkan	3	Disederhanakan lagi
4	Kesesuaian urutan antar halaman e-LKPD	4	
5	Kesesuaian petunjuk yang digunakan dalam e-LKPD	4	Sudah sesuai
6	Kesesuaian tombol/ikon dalam e-LKPD dengan halaman yang dituju	4	
7	Kesesuaian ukuran tulisan dan gambar yang digunakan	4	
8	Kemudahan gambar pada e-LKPD	3	Buat keterangan gambar
9	Kesesuaian degradasi warna yang digunakan pada e-LKPD	4	
10	Kesesuaian dan kejelasan tata letak tulisan dalam halaman e-LKPD	4	
11	Daya Tarik penyajian gambar pada e-LKPD	4	Masih bisa disajikan lebih menarik lagi

12	Kesesuaian jenis font dan ukuran teks dalam e-LKPD	4	
13	Kesesuaian ukuran gambar dalam e-LKPD	4	
No	Pertanyaan	Skor	Saran/Komentar
14	Kesesuaian degradasi warna dalam e-LKPD	4	
15	Kesesuaian kombinasi tulisan dan background	4	
Skor total		58	
Rata-rata		3,86	
Kategori		Layak	
Persentase		77,3%	

Berdasarkan hasil analisis validasi ahli media didasarkan pada jumlah skor pada angket adalah 58 dengan rerata skor 3,86 dan memperoleh persentase 77,3% di mana berada di daerah interval $>3,4 - 4,2$ dengan kategori “Layak” digunakan sesuai saran. Namun produk masih belum sempurna dan harus direvisi berdasarkan saran dari validator. ”. Berikut beberapa perubahan desain pada media yang telah dilakukan:







PENDAHULUAN

Capaian Pembelajaran:
 Peserta didik mampu mengidentifikasi dan menjelaskan fenomena sosial, budaya, dan lingkungan yang berkaitan dengan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari, menerapkan konsep kimia dalam penelitian lapangan, dan menjelaskan fenomena alam yang berkaitan dengan konsep kimia.

Tujuan Pembelajaran:

1. Mengidentifikasi prinsip-prinsip kimia hijau.
2. Mengidentifikasi penerapan kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mengidentifikasi dan menjelaskan bagian-bagian yang sesuai dengan prinsip kimia hijau.

1

PENDAHULUAN

Capaian Pembelajaran:
 Peserta didik mampu mengidentifikasi dan menjelaskan fenomena sosial, budaya, dan lingkungan yang berkaitan dengan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari, menerapkan konsep kimia dalam penelitian lapangan, dan menjelaskan fenomena alam yang berkaitan dengan konsep kimia.

Tujuan Pembelajaran:

1. Mengidentifikasi prinsip-prinsip kimia hijau.
2. Mengidentifikasi penerapan kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mengidentifikasi dan menjelaskan bagian-bagian yang sesuai dengan prinsip kimia hijau.

1

Pembelajaran

Partisipasi peserta didik dalam pembelajaran

Mengapa penting memilih bahan-bahan organik yang sesuai dalam pembuatan produk kompos menggunakan prinsip-prinsip kimia hijau?

Bagaimana prinsip-prinsip kimia hijau dapat diterapkan secara efektif dalam pembuatan produk kompos?

2

Pembelajaran

Partisipasi peserta didik dalam pembelajaran

Mengapa penting memilih bahan-bahan organik yang sesuai dalam pembuatan produk kompos menggunakan prinsip-prinsip kimia hijau?

Bagaimana prinsip-prinsip kimia hijau dapat diterapkan secara efektif dalam pembuatan produk kompos?

2

KIMIA HIJAU

Scanlah barcode di bawah ini!
Amatlah pengetahuan dari video yang di tampilkan!



Play Video ▶

3

KIMIA HIJAU

Scanlah barcode di bawah ini!
Amatlah pengetahuan dari video yang di tampilkan!



Play Video ▶

Berikut ini video yang diupload

Pupuk kompos
Pupuk kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses pengalihan atau taklan organik. Tujuan utama aplikasi pupuk kompos yang merupakan pupuk organik yaitu memperbaiki struktur tanah, menambah unsur hara, meningkatkan pH tanah, baik secara fisik kimia dan biologi. Penggunaan pupuk kompos akan pupuk organik lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

3

Pupuk kompos
Pupuk kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses pengalihan atau taklan organik. Tujuan utama aplikasi pupuk kompos yang merupakan pupuk organik yaitu memperbaiki struktur tanah, menambah unsur hara, meningkatkan pH tanah, baik secara fisik kimia dan biologi. Penggunaan pupuk kompos akan pupuk organik lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

4

PROTOKOL

MEMBUAT PUPUK KOMPOS

Tujuan Percobaan

- Mengetahui pembuatan prinsip-prinsip kimia hijau dalam pembuatan pupuk kompos
- Menghasilkan pupuk kompos yang kaya akan nutrisi, bebas dari bahan kimia berbahaya
- Menghasilkan manfaat dan nilai dari pupuk kompos yang dihasilkan dalam konteks prinsip-prinsip kimia hijau dan keberlanjutan
- Mengidentifikasi kearsifan peserta didik tentang tanggung jawab terhadap lingkungan dan prinsip-prinsip kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari

Peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi kearsifan peserta didik tentang tanggung jawab terhadap lingkungan dan prinsip-prinsip kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari

4

PROTOKOL

MEMBUAT PUPUK KOMPOS

Tujuan Percobaan

- Mengetahui pembuatan prinsip-prinsip kimia hijau dalam pembuatan pupuk kompos
- Menghasilkan pupuk kompos yang kaya akan nutrisi, bebas dari bahan kimia berbahaya
- Menghasilkan manfaat dan nilai dari pupuk kompos yang dihasilkan dalam konteks prinsip-prinsip kimia hijau dan keberlanjutan
- Mengidentifikasi kearsifan peserta didik tentang tanggung jawab terhadap lingkungan dan prinsip-prinsip kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari

Peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi kearsifan peserta didik tentang tanggung jawab terhadap lingkungan dan prinsip-prinsip kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari

5

Mengumpulkan Informasi

Identifikasi sumber daya dan cara pengumpulan informasi terkait materi yang akan dipelajari

Alat dan Bahan

Alat:

- Tempor
- Korasi
- Botol

Bahan:

- Daun hijau
- EM4
- Sampah organik

5

Mengumpulkan Informasi

Lakukanlah percobaan dan ikuti langkah-langkah prosedur berikut ini untuk mengidentifikasi yang diidentifikasi!

Alat dan Bahan:

Alat:



Bahan:



Langkah-langkah:

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Campurkan semua bahan yang telah disiapkan ke dalam wadah yang bersih.

6

Prosedur Percobaan

Tanggal Pengamatan: _____
Nama Pengamat: _____

Langkah: Langkah yang harus dilakukan dalam percobaan ini adalah berikut:

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Campurkan semua bahan yang telah disiapkan ke dalam wadah yang bersih.



Mix bahan yang ada di dalam

6

Prosedur Percobaan

Tanggal Pengamatan: _____
Nama Pengamat: _____

Langkah: Langkah yang harus dilakukan dalam percobaan ini adalah berikut:

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Campurkan semua bahan yang telah disiapkan ke dalam wadah yang bersih.



7

Prosedur Percobaan

Tanggal Pengamatan: _____
Nama Pengamat: _____

Langkah: Langkah yang harus dilakukan dalam percobaan ini adalah berikut:

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Campurkan semua bahan yang telah disiapkan ke dalam wadah yang bersih.



8

Prosedur Percobaan

Tanggal Pengamatan: _____
Nama Pengamat: _____

Langkah: Langkah yang harus dilakukan dalam percobaan ini adalah berikut:

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Campurkan semua bahan yang telah disiapkan ke dalam wadah yang bersih.



9

Analisis Data

Hasil Pengamatan: _____
Nama Pengamat: _____

Langkah: Langkah yang harus dilakukan dalam percobaan ini adalah berikut:

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Campurkan semua bahan yang telah disiapkan ke dalam wadah yang bersih.



10

Analisa Data

Apakah data tersebut akurat? Jika ada kesalahan, apa yang menyebabkan kesalahan tersebut? Apakah data tersebut dapat digunakan untuk tujuan penelitian yang sedang berlangsung?

Identifikasi kesalahan yang telah anda temukan. Berikanlah tabel pengamatan di bawah ini.

Jumlah	Area	Waktu	Tempat	Other

Sebelum anda melakukan beberapa kegiatan di atas, pastikan terlebih dahulu anda telah siap.

Apakah data tersebut akurat? Jika ada kesalahan, apa yang menyebabkan kesalahan tersebut? Apakah data tersebut dapat digunakan untuk tujuan penelitian yang sedang berlangsung?

Identifikasi kesalahan yang telah anda temukan. Berikanlah tabel pengamatan di bawah ini.

Kesimpulan

Sebelum anda melakukan beberapa kegiatan di atas, pastikan terlebih dahulu anda telah siap.

Apakah data tersebut akurat? Jika ada kesalahan, apa yang menyebabkan kesalahan tersebut? Apakah data tersebut dapat digunakan untuk tujuan penelitian yang sedang berlangsung?

Identifikasi kesalahan yang telah anda temukan. Berikanlah tabel pengamatan di bawah ini.

Kesimpulan

Sebelum anda melakukan beberapa kegiatan di atas, pastikan terlebih dahulu anda telah siap.

Apakah data tersebut akurat? Jika ada kesalahan, apa yang menyebabkan kesalahan tersebut? Apakah data tersebut dapat digunakan untuk tujuan penelitian yang sedang berlangsung?

Identifikasi kesalahan yang telah anda temukan. Berikanlah tabel pengamatan di bawah ini.

Kesimpulan

Sebelum anda melakukan beberapa kegiatan di atas, pastikan terlebih dahulu anda telah siap.

Profil Pengembang



Nama: _____
 Tempat, tanggal lahir: _____
 Status: _____
 Pekerjaan: _____

Kesimpulan

Sebelum anda melakukan beberapa kegiatan di atas, pastikan terlebih dahulu anda telah siap.

Kesimpulan

Sebelum anda melakukan beberapa kegiatan di atas, pastikan terlebih dahulu anda telah siap.

Gambar 4.5 perubahan desain pada



Hasil revisi kedua dari validasi ahli media sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil validasi media tahap kedua

No	Pertanyaan	Skor	Saran/Komentar
1	Kesesuaian media e-LKPD kimia hijau dengan capaian embelajaran	4	
2	Kesesuaian media e-LKPD denga tujuan pembelajaran kurikulum Merdeka	5	
3	Kemudahan menggunakan e-LKPD yang dikembangkan	4	
4	Kesesuain urutan antar halaman e-LKPD	4	
5	Kesesuaian petunjuk yang digunakan dalam e-LKPD	4	
6	Kesesuaian tombol/ikon dalam e-LKPD dengan halaman yang dituju	4	
7	Kesesuaian ukuran tulisan dan gambar yang digunakan	5	
8	Kemenarikan gambar pada e-LKPD	4	
9	Kesesuaian degradasi warna yang digunakan pada e-LKPD	4	
10	Kesesuaian dan kejelasan tata letak tulisan dalam halaman e-LKPD	4	
11	Daya Tarik penyajian gambar pada e-LKPD	4	
12	Kesesuaian jenis font dan ukuran teks dalam e-LKPD	5	
13	Kesesuaian ukuran gambar dalam e-LKPD	5	
14	Kesesuaian degradasi warna dalam e-LKPD	4	
15	Kesesuaian kombinasi tulisan dan background	4	
Skor total		64	
Rata-rata		4,26	
Kategori		Sangat Layak	
Persentasi		85,3%	

Berdasarkan hasil angket validasi media tahap kedua didapatkan jumlah skor 64 dengan rerata 4,26 dan memperoleh persentase 85,3% di mana berada

pada interval $>4,2 - 5,0$ dengan kategori “Sangat layak” digunakan dalam pembelajaran di SMA. Oleh karena itu, validasi ahli media dapat disimpulkan mengalami peningkatan. Di lihat dari skor total validasi tahap pertama diperoleh 58 dengan kategori “Layak” sedangkan tahap kedua diperoleh 64 dengan kategori “Sangat Layak.

c. Penilaian Guru

Setelah e-LKPD divalidasi oleh validator, produk e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau kemudian diberi penilaian oleh guru terlebih dahulu sebelum diuji cobakan kepada peserta didik. Penilaian guru digunakan sebagai tambahan perbaikan terhadap multimedia yang dikembangkan. Pada tahap ini, pengembangan memberikan angket kepada guru kimia kelas X yaitu Ibu Diniati putri S.Pd sebagai guru mata pelajaran kimia kelas X di SMAN 7 Kota Jambi. Guru menilai produk e-LKPD dengan menggunakan instrumen penilaian guru. Adapun hasil dari penilaian guru dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.6 Hasil penilaian guru

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Kesesuaian materi e-LKPD berbasis PjBL dengan Capaian Pembelajaran kurikulum Merdeka	4
2	Kesesuaian materi e-LKPD dengan tujuan pembelajaran	5
3	Kejelasan penyajian materi dalam e-LKPD berbasis PjBL	4
4	Kesesuaian urutan penyajian materi dalam e-LKPD berbasis PjBL	5
5	Ketetapan penggunaan bahasa dalam e-LKPD berbasis PjBL	5
6	Kesesuaian tata letak semua komponen dalam e-LKPD berbasis PjBL	4
7	Kesesuaian format dan tampilan e-LKPD berbasis PjBL	4
8	Kejelasan soal yang diberikan dapat meningkatkan kreativitas peserta didik	4
9	Kesesuaian soal evaluasi dalam pencapaian tujuan pembelajaran	4
10	Variasi dan kualitas soal e-LKPD berbasis PjBL dapat meningkatkan kreativitas peserta didik	5
11	Penjelasan materi di setiap bagian isi e-LKPD dapat mempermudah peserta didik memahami materi kimia hijau	5

No	Aspek yang dinilai	Skor
12	Kemenarikan e-LKPD berbasis PjBL secara keseluruhan	4
13	Kemudahan dalam mengakses e-LKPD berbasis PjBL	5
14	Kemampuan media e-LKPD untuk membantu peserta didik memahami materi	4
15	Penggunaan e-LKPD beorientasi kreativitas peserta didik	5
Skor total		67
Rata-rata		4,46
Kategori		Sangat Layak
Persentasi		

Berdasarkan tabel hasil penilaian guru nilai yang diperoleh dari angket penilaian guru adalah 67 dengan rerata 4,46 berada pada kelas interval $>4,2 - 5,0$ dengan kategori “Sangat Layak”. Setelah guru menilai e-LKPD yang telah dikembangkan, guru menyatakan bahwa e-LKPD ini layak digunakan dalam pembelajaran di SMA dengan revisi sesuai saran.

d. Respon peserta didik

Setelah dilakukan validasi ahli materi, ahli media dan penilaian oleh guru, kemudian diujicobakan ke peserta didik. Dimana uji coba ini dilakukan uji coba kelompok kecil dan uji coba satu-satu. Subjek uji coba kelompok kecil adalah 10 orang peserta didik di kelas X Fase E SMAN 7 Kota Jambi, yang terdiri dari kognitif yang berbeda-beda mulai dari tinggi, sedang dan rendah. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan dengan memberikan link kepada peserta didik untuk membuka e-LKPD melalui *whatsapp* setelah itu peserta didik membuka e-LKPD dengan mengklik link yang telah diberikan. Selanjutnya peserta didik mengakses link tersebut, peserta didik dipersilahkan bertanya mengenai materi kimia hijau. Kemudian peserta didik diminta untuk mengisi angket penilaian respon peserta didik yang dibagikan oleh peneliti. Berikut hasil uji coba kelompok kecil yaitu 10 orang peserta didik kelas X SMAN 7 Kota Jambi

Tabel 4.7 Hasil uji coba kelompok kecil

Nomor soal	Responden										Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	43
2	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	45
3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	42
4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	43
5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	42
6	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	45
7	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	46
8	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	46
9	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	46
10	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	45
11	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	43
12	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	42
13	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	48
14	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	46
15	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	44
	Jumlah total skor										666
	Presentasi										88,8%
	Kategori										Sangat Layak

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa jumlah total jawaban dari responden (F) adalah 666, dengan jumlah pertanyaan dalam angket (I) yaitu 15 pertanyaan, skor tertinggi (N) yaitu 5 dan jumlah responden (R) yaitu sebanyak 10 peserta didik. Dari data tersebut maka didapatkan hasil persentase kelayakan yaitu sebagai berikut :

$$K = \frac{666}{5 \times 15 \times 10} \times 100\% = 88,8\%$$

Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh presentase jawaban seluruh responden sebesar 88,8% nilai tersebut berada pada rentang >80% – 100% yaitu pada kriteria respon peserta didik “Sangat Layak”.

**Gambar 4.6** proses uji coba kelompok kecil

Setelah diuji coba kelompok kecil, e-LKPD yang dikembangkan diuji cobakan kepada subjek uji coba satu-satu dengan 3 orang peserta didik yang

mempunyai kognitif yang tinggi 1 orang populasi, kognitif sedang 1 orang populasi dan 1 orang dengan kognitif rendah pada kelas X Fase E SMAN 7 Kota Jambi. Subjek uji coba diberikan kesempatan untuk bertanya terkait materi yang ada pada e-LKPD dari halaman perhalaman. Dari hasil uji coba satu-satu diperoleh respon peserta didik melalui pengisian angket. Berikut hasil uji coba satu-satu terhadap 3 orang peserta didik :

Tabel 4.8 Hasil uji coba satu-satu

Nomor soal	Responden			Skor
	Melani	Ranti	Nindi	
1	4	3	4	11
2	4	5	5	14
3	4	5	5	14
4	4	4	5	13
5	5	5	4	14
6	4	4	4	12
7	4	5	5	14
8	5	5	5	15
9	5	5	5	15
10	4	5	4	13
11	4	4	4	12
12	5	4	5	14
13	5	5	5	15
14	5	4	5	14
15	4	5	5	14
Jumlah total skor				204
Presentasi				90,6%
Kategori				Sangat Layak

Berdasarkan tabel di atas peserta didik memberikan tanggapan terhadap e-LKPD yang telah dikembangkan. Secara keseluruhan e-LKPD yang dikembangkan sudah bagus dan menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran dengan hasil presentasi 90,6% dengan kategori “Sangat Layak”. Presentase tersebut diperoleh dari hasil perhitungan jumlah total jawaban dari responden (F) adalah 204, dengan jumlah pertanyaan dalam angket (I) yaitu 15 pertanyaan, skor tertinggi (N) adalah 5 serta jumlah responden (R) yaitu 4 orang. Dari data tersebut maka diperoleh hasil persentase kelayakan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{204}{5 \times 15 \times 3} \times 100\% = 90,6\%$$

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh presentase jawaban uji satu-satu sebesar 90,6 % yang di mana nilai tersebut berada pada rentang >80% – 100% pada kriteria respon peserta didik tergolong “Sangat Layak”. Berdasarkan dari data yang telah diperoleh dari uji kelompok kecil dan uji satu-satu, peneliti dapat menyimpulkan bahwa e-LKPD yang telah dikembangkan sangat menarik dan sangat layak untuk mendukung proses pembelajaran kimia hijau.



Gambar 4.7 proses uji coba satu-satu

4.2 Pembahasan

Pengembangan e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos dikembangkan dengan model pengembangan Hannafin *and* peck. Model ini mempunyai tiga tahapan yaitu: Analisis kebutuhan, Desain serta Development dan Implementasi.

Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti melakukan analisis kebutuhan peserta didik, analisis tujuan, analisis materi dan analisis *setting* pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru kimia SMAN 7 Kota Jambi dapat dianalisis bahwa guru belum pernah menggunakan e-LKPD yang berorientasi kreativitas peserta didik dalam pembelajaran pada kurikulum merdeka. Media yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran hanya berupa buku ajar, LKPD dan video. Guru mengatakan membutuhkan waktu yang lama dalam

pembuatan media pembelajaran yang sederhana terutama pada materi kimia hijau karena materi kimia hijau merupakan materi baru dalam kurikulum Merdeka. Dalam pembelajaran kimia terdapat beberapa peserta didik tidak mencapai KKM. Peserta didik juga kurang aktif dalam proses pembelajaran kimia, dikarenakan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran kimia dan kurang berminat dalam pelajaran kimia. Terdapat 50% peserta didik tidak menyukai pelajaran kimia. dari hasil angket kebutuhan siswa terdapat 70% peserta didik butuh e-LKPD yang dapat membantu menunjang pembelajaran kimia di kelas, rata-rata peserta didik menggunakan *smartphone*/HP dalam pembelajaran. Berdasarkan lokasi sekolah SMAN 7 Kota Jambi, terletak di daerah persawahan dan perkebunan. Oleh karena itu SMAN 7 Kota Jambi cocok menerapkan konsep kimia hijau pembuatan pupuk kompos. Hal inilah yang membuat peneliti tertarik mengembangkan e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos. Dengan adanya e-LKPD ini diharapkan dapat beorientasi kreativitas peserta didik. Hal ini sejalan dengan (Jaadi dkk., 2020) Peserta didik di era abad 21 ini harus didorong untuk menjadi kreatif, inovatif, berpikir kritis, berkolaborasi, dan memiliki pemahaman teknologi.

e-LKPD sebagai salah satu media pembelajaran multimedia yang sering digunakan dalam pembelajaran. Bardi dkk., (2015) Multimedia diartikan sebagai suatu penggunaan gabungan beberapa media dalam menyampaikan informasi yang berupa teks, grafis atau animasi grafis, movie, video, dan audio. Media e-LKPD yang telah dikembangkan berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos terdapat unsur-unsur yang beorientasi kreativitas peserta didik. Dari pemilihan bahan dan alat yang membebaskan peserta didik untuk memilih yang akan

digunakan dalam pembuatan pupuk kompos berdasarkan literatur peserta didik, sehingga membuat pupuk kompos yang dihasilkan lebih bervariasi. Gambar yang menarik, materi kimia hijau dan berkaitan dengan pembuatan pupuk kompos, video yang disajikan dalam bentuk barcode, serta soal pematik dan soal evaluasi berbentuk HOTS yang berkaitan dengan kreativitas.

Pada tahap desain, langkah pertama yaitu membuat *flowchart* dan *storyboard*. Setelah *flowchart* dan *storyboard* selesai, selanjutnya merancang yang telah dibuat dan dievaluasi terlebih dahulu sebelum dikembangkan. e-LKPD yang dikembangkan merupakan e-LKPD berbasis PjBL menggunakan *canva design* dan aplikasi *Flip PDF professional*. E-LKPD didesain dengan memasukkan materi kimia hijau yang berkaitan dengan pembuatan pupuk kompos, Langkah kerja, daftar isi, petunjuk penggunaan, dan biodata penulis. Evaluasi dan revisi juga dilakukan dalam pembuatan *flowchart* dan *storyboard*, saat memilih kata - kata dalam materi dan Langkah kerja, pemilihan gambar dan video, yang harus berkaitan dengan materi dan sesuai dengan e-LKPD yang telah dibuat dan sesuai dengan CP yang ada pada sekolah.

Pada tahap pengembangan, bahan-bahan yang telah dikumpulkan dikembangkan dan diaplikasikan dalam bentuk e-LKPD. Pada tahap ini produk yang dibuat berdasarkan *storyboard* yang telah dirancang, komponen yang telah dibuat dan dikumpulkan kemudian ditambahkan gambar, animasi dan soal evaluasi menggunakan *canva desain*. Produk awal yang telah dibuat selanjutnya divalidasi oleh ahli materi dan desain untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Hasil validasi inilah yang dijadikan bahan perbaikan terhadap produk. Kemudian di revisi kembali sesuai dengan saran ahli sehingga didapatkan

produk yang valid dan layak untuk diujicobakan. Dalam mengembangkan e-LKPD ini validasi ahli materi dan media masing-masing dilakukan sebanyak dua kali.

Dari data hasil validasi pertama oleh ahli materi pada tabel 4.2 diperoleh skor total 58 dan rerata skor 3,8 yang berada pada interval $>3,4 - 4,2$ dengan kategori “Layak” untuk diujicobakan. Walaupun dalam kategori layak namun terdapat beberapa revisi seperti memasukkan barcode video dalam e-LKPD, tata letak soal pematik, dan soal evaluasi HOTS yang sesuai pada TP. Kemudian e-LPD direvisi sesuai saran ahli materi setelah itu dilakukan validasi pertama dari ahli media, dari data pada tabel 4.4 diperoleh total skor 56 dan rerata skor 3,8 yang berada pada interval $>3,4 - 4,2$ dengan kategori “Layak” diujicobakan. Validasi pertama ini juga terdapat revisi seperti gambar yang masih belum sesuai, barcode yang terlalu besar, dan e-LKPD disederhanakan lagi.

Selanjutnya dilakukan validasi ke dua dari ahli materi, dari data pada tabel 4.3 diperoleh total skor 68, rerata skor 4,5 pada interval $>4,2 - 5,0$ dengan kategori “Sangat Layak” diujicobakan dengan revisi sesuai saran. Begitupun dengan hasil validasi ke dua ahli media yang terdapat pada tabel 4.5 diperoleh total skor 64 dengan rerata 4,26 di mana berada pada interval $>4,2 - 5,0$ dengan kategori “Sangat layak” digunakan dalam pembelajaran di SMA dengan revisi sesuai saran.

Setelah ahli materi dan media mengatakan e-LKPD yang dikembangkan telah sangat layak digunakan maka selanjutnya media pembelajara ini dinilai oleh guru mata pelajaran kimia di sekolah. Berdasarkan hasil penilaian guru pada tabel 4.6 diperoleh total skor 67 dengan rerata 4,46 berada pada kelas interval $>4,2 -$

5,0 dengan kategori “Sangat Layak”. Kemudian e-LKPD diujicobakan kepada peserta didik. Uji coba ini dilakukan dengan ujicoba kelompok kecil dan uji coba satu-satu.

Uji coba kelompok kecil melibatkan 10 orang peserta didik di kelas x Fase E sebanyak 10 orang. Proses pelaksanaan uji coba ini pertama peneliti memberikan link e-LKPD melalui *whatsapp* kepada peserta didik agar dapat mengakses e-LKPD tersebut. Setelah peserta didik membuka e-LKPD peneliti memberikan arahan dan menjelaskan tata cara menggunakan e-LKPD tersebut. Peserta didik tampak antusias dalam mengoperasikan e-LKPD, peserta didik dipersilahkan untuk bertanya jika bingung menggunakan e-LKPD. Berdasarkan data dari tabel 4.7 Perhitungan yang diperoleh total skor 666 dengan presentasi 88,8% nilai tersebut berada pada rentang >80% – 100% yaitu pada kriteria respon peserta didik “Sangat Baik”.

Uji coba satu-satu melibatkan 3 orang peserta didik di kelas X Fase E sebanyak 3 orang. Terdiri dari 1 orang populasi dengan tingkat kecerdasan tinggi, 1 orang populasi dengan Tingkat kecerdasan sedang dan 1 orang populasi dengan Tingkat kecerdasan rendah. Ketiga data populasi tersebut didapatkan dari guru mata pelajaran kimia kelas X. Peserta didik diminta memberikan saran dan komentarnya saat menggunakan e-LKPD. Peserta didik berpendapat bahwa e-LKPD ini secara keseluruhan menarik dan layak untuk digunakan pada proses pembelajaran. Dari hasil respon peserta didik pada saat uji coba satu-satu terdapat tabel 4.8 Perhitungan yang diperoleh total skor 204 dengan presentasi 90,6% nilai tersebut berada pada rentang >80% – 100% yaitu pada kriteria respon peserta

didik “Sangat Layak”. Dapat disimpulkan bahwa e-LKPD ini dapat digunakan oleh peserta didik yang memiliki kemampuan yang berbeda-beda.

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media, penilaian guru, dan respon peserta didik, diperoleh bahwa e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos beorientasi kreativitas peserta didik mendapatkan respon sangat layak digunakan dalam pembelajaran kimia di sekolah. Daya Tarik e-LKPD dalam penyajian materi dalam bentuk video dengan cara mengscan *barcode*, keterkaitan materi dengan proyek, keterkaitan materi dengan soal, melalui e-LKPD membantu peserta didik dalam mempelajari materi kimia hijau, dan beorientasi kreativitas peserta didik. e-LKPD ini dapat digunakakan dimana pun dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau beorientasi kreativitas peserta didik, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau beorientasi kreativitas peserta didik di SMAN 7 Kota Jambi dikembangkan menggunakan model desain pembelajaran Hannafin *and* Peck, model ini mempunyai tiga tahap sebagai berikut: Tahap pertama analisis kebutuhan (*needs assessment*), tahap ini dilakukannya observasi di SMAN 7 Kota Jambi, dengan cara membagikan angket kebutuhan peserta didik dan wawancara guru. Tahap kedua desain (*design*), pada tahap ini membuat *flowchart* dan *storyboard* pengembangan e-LKPD yang kemudian di desain dengan canva dan *flipbook profesional*. Tahap ketiga Pengembangan (*Develop*), dan Implementasi (*Implement*), tahap ini diperoleh hasil desain awal yang kemudian di validasi oleh ahli materi dan ahli media kemudian dinilai oleh guru dan diuji coba kepada peserta didik kelompok kecil dan uji coba satu-satu.
2. e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau beorientasi kreativitas peserta didik yang dikembangkan dinyatakan sangat layak berdasarkan penilaian ahli materi diperoleh skor 68 dengan rerata 4,5 persentase 90,6% berada pada interval >4,2 - 5,0 dengan kategori sangat

layak. Skor dari ahli media 64 dengan rerata 4,26 persentase 85,3% berada pada interval $>4,2 - 5,0$ dengan kategori sangat layak.

3. e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau beorientasi kreativitas peserta didik dikembangkan memperoleh hasil “Sangat Layak” berdasarkan hasil penilaian guru jumlah skor 67 dengan rerata 4,46 berada pada kelas interval $>4,2 - 5,0$ dengan kategori “Sangat Layak”.
4. Berdasarkan respon peserta didik pada uji kelompok kecil yang terdiri dari 10 orang yang terdiri dari kognitif berbeda dari yang tinggi, sedang dan rendah dan uji coba satu-satu terdiri dari 3 orang peserta didik dengan 1 orang kemampuan tinggi, 1 orang sedang dan 1 orang rendah. Memproleh hasil pada uji kelompok kecil menunjukkan kriteria “Sangat Layak” dengan presentase 88,8%. Pada uji coba satu-satu menunjukkan kriteria “Sangat Layak” dengan presentasi 90,6%. Sehingga produk ini dinyatakan layak untuk digunakan pada peserta didik dengan kemampuan berbeda-beda.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran dalam pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Penulis menyarankan kepada guru mata pelajaran kimia untuk menggunkan e-LKPD berbasis PjBL pembuatan pupuk kompos pada materi kimia hijau, karena e-LKPD sudah dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran kimia
2. Peneliti menyarankan kepada peneliti pengembangan selanjutnya agar dapat mengembangkan media pembelajaran berbasis PjBL yang beorientasi kreativitas peserta didik.

3. Peneliti menyarankan kepada peneliti selanjutnya agar dapat melakukan penelitian lanjutan seperti uji efektifitas agar dapat diketahui seberapa efektif penggunaan e-LKPD ini dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainun, N., & Rasmawan, R. (2021). PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PROYEK PEMBUATAN EKSTRAK INDIKATOR ALAMI ASAM BASA. *Jurnal Education and development*. 3(9). 102-109
- Andria Syafitri, R. (2020). The Importance of the Student Worksheets of Electronic (E-LKPD) Contextual Teaching and Learning (CTL) in Learning to Write Description Text during Pandemic COVID-19. *Proceedings of the 3rd International Conference on Language, Literature, and Education*. 485. 285-287
- Anita Setiyaningsih, Muhammad Ridlo Yuwono, & Septiana Wijayanti. (2022). ANALISIS KELENGKAPAN LKPD SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA PESERTA DIDIK. *Jurnal Ilmia kependidikan*. 1, (2).
- Anyan, Kwintiana, B., Haetami, A., Safar, M., Sa'idah, S., & Fradi, J. (2023). Perancangan Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Professional. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 132–142. <https://doi.org/10.37034/jidt.v5i1.292>
- Apriliyani, S. W., Mulyatna, D. F., & Artikel, S. (2021). /Flipbook E-LKPD dengan Pendekatan SINASIS 2 (1) (2021) Prosiding Seminar Nasional Sains Flipbook E-LKPD dengan Pendekatan Etnomatematika pada Materi Teorema Pythagoras. *Prosiding Seminar Nasional Sain*. 2(1).
- Arianto, D., & Suyitno. (2023). PELATIHAN MEDIA PEMBELAJARAN INOVATIF MENGGUNAKAN CANVA. *JurnaPengabdian Kepada Masyarakat*. 04(01).
- Azizah, P., & Aima, Z. (2023). Inovasi E-LKPD Berbasis Project Based Learning (PjBL) Berbantuan Aplikasi Liveworksheet Pada Materi Fungsi Kuadrat di SMAN 15 Padang. *Jurnal Pendidika Tambusai*. <https://www.liveworksheets.com>.
- Bardi, J., Sma, N., Sleman, M., & Yogyakarta, U. N. (2015). PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS KOMPUTER UNTUK PEMBELAJARAN MATEMATIKA BAGI SISWA SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 2(1), 49–63.
- Capon, N., & Kuhn, D. (2004). *What's So Good About Problem-Based Learning*. COGNITION AND INSTRUCTION. 22(1).
- Dermawati, N. (2019). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS LINGKUNGAN. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1). <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika>

- Eka, Andriyani, Y., Dwi, M., Ernawati, W., & Malik, D. A. (2018). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK BERBASIS PROYEK PADA MATERI TERMOKIMIA DI KELAS XI SMA.
- Fadhila, A. N. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Menggunakan Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Materi Medan Magnet. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(1), 53–70. <https://doi.org/10.14421/njpi.2022.v2i1-4>
- Febriyanti, & elva. (2017). PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS PROBLEM SOLVING PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA DI SMAN 2 KOTA JAMBI.
- Fitriah. (2014). *KEMAMPUAN MENGEMBANGKAN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK*. PT Remaja Rosdakarya. 30
- Fonny Irawati, Della Natasyah, Indri NurLaili, & Intan Sugiarto. (2023). *MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK*. *Seminar nasional hasil riset dan pengabdian*. 4. 1073-1078
- Hadinugrahaningsih, T., Yuli Rahmawati, Ms., Ridwan, A., Arie Budiningsih, Ms., Elma Suryani, Mp., & Annisa Nurlitiani Cinthia Fatimah, Mp. (2017). *KETERAMPILAN ABAD 21 DAN STEAM*. LPPM Universitas Negeri Jakarta
- Hanipah, S., Jalan, A. :, Mopah, K., & Merauke, L. (2023). Analisis Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Memfasilitasi Pembelajaran Abad Ke-21 Pada Siswa Menengah Atas. Dalam *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia (JUBPI)*. 1 (2).
- Hannafin Michael J, & Peck Kyle L. (1988). *The Design, Development, and Evaluation of Instructional Software*. Macmillan Publishing Company
- I Wayan Muderawan, I Gusti Lanang Wiratma, & Muthia Zahra Nabila. (2019). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KESULITAN BELAJAR SISWA PADA MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN. *Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(1), 17–23.
- Inka Dahlianah. (2015). PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK SEBAGAI BAHAN BAKU PUPUK KOMPOS DAN PENGARUHNYA TERHADAP TANAMAN DANTANAH. *KLOROFIL*, 10–13.
- Jayadi, A., Putri, D. H., & Johan, H. (2020). IDENTIFIKASI PEMBEKALAN KETERAMPILAN ABAD 21 PADA ASPEK KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA KOTA BENGKULU DALAM MATA PELAJARAN FISIKA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(1), 25–32. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.25-32>
- Jonas, J., Roring, D., Mewengkang, A., Eunike, O., Liando, S., Pendidikan, J., Informasi, T., Komunikasi, D., & Teknik, F. (t.t.). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP HASIL BELAJAR

- INFORMATIKA SISWA KELAS X TJKT SMK NEGERI 1 BITUNG. Dalam *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 3(3).
- Khotimah, S. K., Yasa, A. D., Ika, C., & Nita, R. (2020). Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Kelas V SD. *Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*. 4
<https://conference.unikama.ac.id/artikel/>
- Lathifah, F., Nunung Hidayati, B., & Author, C. (2021). Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1).
<https://doi.org/10.29303/jpmppi.v3i2.668>
- Meilita, I., Surya Timur, L., & Asbari, M. (2023). Pendidikan Melalui Permainan: Membangun Kreativitas dan Inovasi pada Generasi Digital. *JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS AND MANAGEMENT*, 02(05).
<https://jisma.org>
- Nurhayati, R., & Nur Tanzila, A. (2020). Konsep Dasar Media Pembelajaran. *JIEES : Journal of Islamic Education at Elementary School JIEES*. 1(1).
- Nurrita, T. (2018). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA. *Misykat*. 3.
- Nurul Istiqomah, & Tri Astuti Arigiyati. (2020). Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbentuk Eelektronik Berbasis Tri-N Pada Pokok Bahasan Bentuk Aljabar. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 5(2), 113–120.
- Purba, E. M. (2020). THE STUDENT OBSTACLES OF CREATIVE THINKING IN SOLVING MATHEMATICS PROBLEM. *Jurnal Pendidikan Matematika (Jupitek)*, 3(2), 65–70.
<https://doi.org/10.30598/jupitekvol3iss2pp65-70>
- Pusitaningtyas, A. (2016). PENGARUH KOMUNIKASI ORANG TUA DAN GURU TERHADAP KREATIVITAS SISWA. *Proceedings of The ICECRS*, 1(1).
<https://doi.org/10.21070/picecrs.v1i1.632>
- Raden Rani Nurafriani. (2023). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS LIVEWORKSHEET PADA TEMA 1 SUBTEMA 1 PEMBELAJARAN 3. *Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 03(01), 404–414.
- Ratnawati, E., Praptomo, S., Negeri, S., & Tulungagung, K. (2023). PENERAPAN PEMBELAJARAN KIMIA HIJAU MELALUI PROJECT BASED LEARNING (PjBL) PADA MATA PELAJARAN KIMIA SMA THE IMPLEMENTATION OF GREEN CHEMISTRY LEARNING THROUGH PROJECT BASED LEARNING (PjBL) AT CHEMISTRY

SUBJECT OF SENIOR HIGH SCHOOL. *UNESA Journal of Chemical Education*. 12(2).

Ratriyanto, A., Dwi Widyawati, S., Suprayogi, W. P., Prastowo, S., & Widyas, N. (2019). Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak untuk Meningkatkan Produksi Pertanian. *Jurnal SEMAR*, 8(1), 9–13.

<https://jurnal.uns.ac.id/jurnal-semar>

Riduwan. (2015). *Dasar-dasar Statistika*. Alfabeta. Bandung

Robi Aroka, Desman, Martin Kustati, & Nana Sepriyanti. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Di SMA Negeri 9 Padang. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 9609–9619.

Romundza, F., Harizon, H., Miharti, I., & Novferma, N. (2023). Development of Artificial Intelligence-Based Learning Videos on the Topics of Air Pollution using Lumen App. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 24(4), 801–809.
<https://doi.org/10.23960/jpmipa/v24i4.pp801-809>

Sa'idah Anisatus, Nuroso Harto, Subekti Ervina Eka, & Nikmah Ulin. (2023). 14161-Article Text-42900-1-10-20230417. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 2(2), 4565–4573.

Sari, M. P. (2019). *media modul pembelajaran*. Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati.

Sari, R. I., Afandi, I., Islam, M. P., Tinggi, S., Tarbiyah, I., Ulama, N., & Pangandaran, A.-F. (2023). PENERAPAN TEORI BELAJAR PARADIGMA BEHAVIORISME DALAM PROSES PEMBELAJARAN. *Journal Education and Government Wiyata*. 1.
<https://journal.wiyatapublisher.or.id/index.php/e-gov>

Sita Wahyu Apriliyani, & Fauzi Mulyatna. (2021). Flipbook E-LKPD dengan Pendekatan Etnomatematika pada Materi Teorema Phytagoras. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 2(1), 491–500.

Tonra, W. S., Angkotasana, N., Sari, D. P., Ikhsan, M., Khairun, U., & Id, W. A. (2023). Menjadi Guru Kreatif melalui Aplikasi Canva. *JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat)*, 8(1), 126–133.
<https://doi.org/10.21067/jpm.v8i1.7152>

Tressyalina, T., Noveria, E., Arief, E., Wulandari, E., & Ramadani, N. T. (2023). Analisis Kebutuhan E-LKPD Interaktif Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Teks Eksposisi. *Educaniora: Journal of Education and Humanities*, 1(1), 23–31.
<https://doi.org/10.59687/educaniora.v1i1.1>

Wahab, G., Rosnawati, Mp., Pd, S., & Pd, M. (2021). *TEORI-TEORI BELAJAR DAN PEMBELAJARAN*. Penerbit Adab.

- Wahyuni, K. S. P., Candiasa, I. M., Wibawa, I. M. C., Kunci : E-Lkpd, K., Berpikir, K., Tinggi, T., Mata, ;, & Tematik, P. (2021). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MATA PELAJARAN TEMATIK KELAS IV SEKOLAH DASAR. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(2).
- Widoyoko. (t.t.). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Ae-Ruzz Media.
- Widyasari, N., & Nurcahyani, D. A. (2021). K R E A N O Development of E-Comic-Based Mathematics Teaching Materials on the Topic of Multiplication and Division with Realistic Mathematics Education (RME) Approach. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 2(12), 365–375.
<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 05(02), 3928–3936.
- Yasinta, R., Haryani, S., Sumarti, S., Harjono, D., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2023). Analisis Kemampuan Metakognisi Peserta Didik pada Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis PjBL Materi Elektrolit dan Nonelektrolit. *JIPK*, 17(1).
<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Wawancara Guru

Lembar Wawancara Guru

Hari/Tanggal : 27 September 2013.

Responden : Guru Kimia

Nama Guru : Dimsati Putri

Hari, Tanggal : 27 September 2013.

Lembar wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi pada pembelajaran kimia, untuk mengetahui proses pelaksanaan kegiatan pembelajaran serta pemanfaatan media dalam pembelajaran di sekolah. Data yang diperoleh akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum apa yang digunakan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran kimia di SMAN 7 Kota Jambi?	Kurikulum Merdeka Belajar.
2	Bagaimana pembelajaran kimia dengan penerapan kurikulum Merdeka belajar apakah terdapat kendala yang dialami?	Baik, kendala nya masih ada beberapa siswa sulit di ajak kerja sama
3	Menurut bapak/ibu apa saja yang menjadi kesulitan siswa dalam kurikulum Merdeka?	Siswa yang kurang aktif
4	Apakah di setiap pelajaran kimia yang bapak/ibu ajarkan selalu mencapai KKM?	Beberapa siswa tidak mencapai KKM
5	Bagaimana dengan minat belajar siswa dalam belajar kimia di SMAN 7 Kota Jambi?	Beberapa siswa kurang berminat belajar kimia.
6	Bahan ajar apa saja yang biasa digunakan untuk mengajar di kelas khususnya materi kimia hijau ?	Buku ajar, LKPD dan video atau gambar
7	Model dan metode pembelajaran apa yang biasa bapak/ibu gunakan saat mengajar materi kimia hijau ?	Pembelajaran berdiferensiasi

8	Dalam pembelajaran kimia apakah pernah diterapkan pembelajaran berbasis PJBL?	belum pernah
9	Dalam mengajar, apakah bapak/ibu pernah menggunakan media pembelajaran? (berupa cetak atau non cetak)	Pernah cetak.
10	Apakah bapak/ibu sering atau pernah menggunakan E-LKPD dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi kimia hijau?	belum pernah
11	Apa kesulitan yang dihadapi Ketika menggunakan media dalam proses pembelajaran?	Membuat media yang sederhana membutuhkan waktu yang lama
12	Menurut bapak/ibu, apakah penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pembelajaran sudah efektif?	belum begitu efektif
13	Menurut bapak/ibu, bagaimana jika dikembangkan media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik dalam bentuk elektronik (E-LKPD) berbasis PJBL pada materi Kimia Hijau sebagai salah satu media pembelajaran?	Sangat baik, menambahkan motivasi dan minat belajar peserta didik.
14	Bagaimana saran bapak/ibu jika dikembangkannya sebuah media pembelajaran berupa E-LKPD berbasis PJBL pada materi kimia hijau?	Sangat baik dan sangat menarik.
15	Apakah bapak setuju jika dilakukan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis PJBL untuk	sangat setuju

	menunjang pembelajaran kimia pada materi kimia hijau?	
--	---	--

Lampiran 2 Angket analisis kebutuhan peserta didik

ANGKET KEBUTUHAN SISWA

Petunjuk :

1. Angket ini bertujuan sebagai analisis kebutuhan siswa terhadap LKPD berbasis PBL di SMAN 7 Kota Jambi
2. Isilah pertanyaan di bawah ini dengan jujur
3. Isilah pertanyaan di bawah ini dipilih salah satu

ghansetumwang@gmail.com Ganti akun
Tidak ditayangkan

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Nama Peserta didik *

Jawaban Anda

Kelas Peserta didik *

Jawaban Anda

Apakah anda sering menggunakan smartphone/HP untuk belajar dikelas? *

☐ Ya
☐ Tidak

Apakah anda menyukai pelajaran kimia? *

☐ Ya
☐ Tidak

Apakah selama proses pembelajaran kimia di kelas, anda mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran? *

☐ Ya
☐ Tidak

Apakah anda pernah menggunakan E-LKPD dalam pelajaran kimia? *

☐ Ya
☐ Tidak

Apakah anda membutuhkan E-LKPD yang dapat membantu menunjang pembelajaran kimia di kelas *

☐ Ya
☐ Tidak

Apakah LKPD pelajaran kimia yang anda gunakan mudah untuk dipahami? *

☐ Ya
☐ Tidak

Apakah anda pernah melaksanakan pembelajaran kimia berbasis proyek? *

☐ Ya
☐ Tidak

Apakah materi kimia hijau sulit untuk dipahami? *

☐ Ya
☐ Tidak

Menurut anda apakah dengan pembelajaran berbasis proyek dapat membangkitkan minat belajar anda untuk materi kimia khususnya kimia hijau? *

☐ Ya
☐ Tidak

Apakah anda setuju apabila dikembangkan E-LKPD berbasis proyek untuk menunjang pembelajaran kimia pada materi kimia hijau? *

☐ Ya
☐ Tidak

Kirim Keseluruhan formulir

Jangan pernah mengirimkan email ke: ghansetumwang@gmail.com

Formulir ini tidak dibuat atau didukung oleh Google. Seseorang dapat menyalahgunakan formulir ini untuk mengirim spam atau melakukan aktivitas yang melanggar Ketentuan Layanan Google.

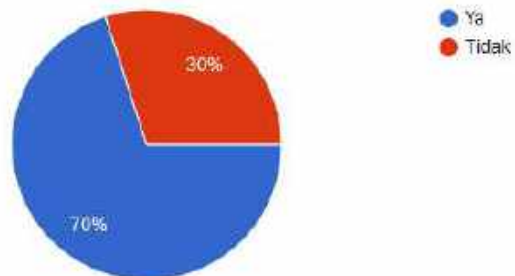
Google Formulir

Lampiran 3 Hasil analisis angket kebutuhan peserta didik

Apakah anda membutuhkan E-LKPD yang dapat membantu menunjang pembelajaran kimia di kelas

 Salin

10 jawaban



Apakah LKPD pelajaran kimia yang anda gunakan mudah untuk dipahami?

 Salin

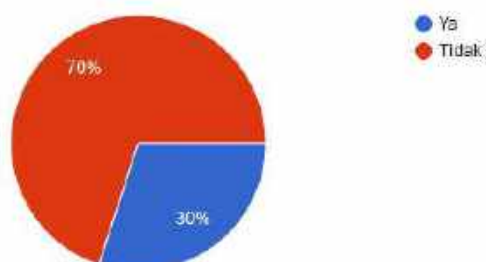
10 jawaban



Apakah anda pernah melaksanakan pembelajaran kimia berbasis proyek?

 Salin

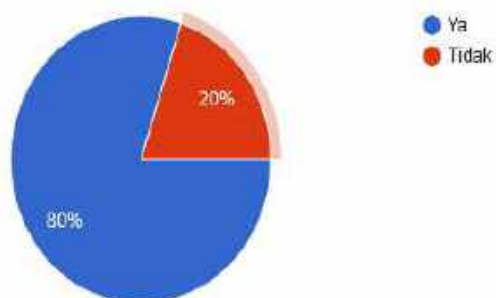
10 jawaban



Apakah materi kimia hijau sulit untuk dipahami?

 Salin

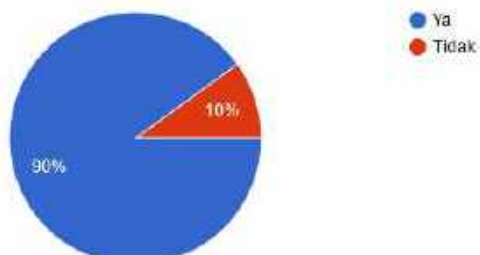
10 jawaban



Menurut anda apakah dengan pembelajaran berbasis proyek dapat membangkitkan minat belajar anda untuk materi kimia khususnya kimia hijau?

 Salin

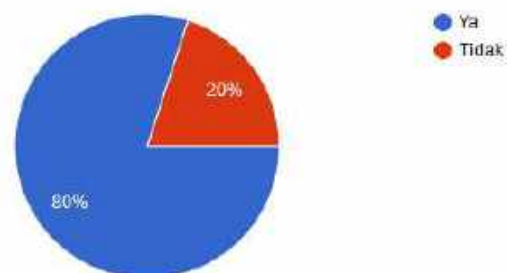
10 jawaban



Apakah anda setuju apabila dikembangkan E-LKPD berbasis proyek untuk menunjang pembelajaran kimia pada materi kimia hijau?

 Salin

10 jawaban



Lampiran 4 Modul ajar

MODUL AJAR

KIMIA HIJAU

A. Informasi Umum

1. Identitas Modul

Mata Pelajaran : Kimia
 Nama Penyusun : Depriani Ningsih
 Sekolah : SMAN 7 Kota Jamni
 Tahun Pelajaran : 2023/2024
 Kelas/Fase : X/E
 Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

2. Materi Pembelajaran

Kimia Hijau

- a. Penegrtian kimia hijau
- b. Penerapan kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari
- c. Prinsip kimia hijau

3. Kompetensi Awal

Peserta didik mampu menganalisis proses kimia yang ada di lingkungan sekitar

4. Profil Pelajar Pancasila

- a. Beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan Berakhlak mulia Peserta didik memiliki rasa untuk tetap menjaga lingkungan).
- b. Mandiri (Peserta didik dapat menunjukkan inisiatif dan bekerja secara mandiri dalam mengerjakan tugas yang diberikan).
- c. Bernalar kritis (Peserta didik memiliki keluwesan berpikir dalam menganalisis dan mengevaluasi permasalahan).
- d. Kreatif (Peserta didik mampu menghasilkan gagasan, karya, dan tindakan).
- e. Gotong-royong (Peserta didik mampu berkolaborasi bersama temPran sekelompok untuk menyelesaikan tugas kelompok dengan baik).

5. Sarana Prasarana

Bahan Ajar : Buku ajar kimia kelas X kurikulum merdeka
 Media Pembelajaran : e-LKPD
 Alat Pembelajaran : Handphone, papan tulis, spidol

6. Model Pembelajaran : *Project Besed Learning (PjBL)*

B. Kompetensi Inti

1. Tujuan Pembelajaran

- Mendeskripsikan Gerakan Kimia hijau
- Mengidentifikasi penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- Menganalisis dan menyikapi kegiatan yang tidak sesuai dengan prinsip Kimia Hijau

2. Pemahaman Bermakna

Prinsip kimia hijau sangat memberikan kontribusi terhadap pelestarian lingkungan. Prinsip kimia hijau menjadi panduan untuk menjaga agar makhluk hidup dan alam tetap aman dan bebas dari paparan bahan kimia.

3. Pertanyaan Pematik

- Bisakah Ananda mengungkapkan pentingnya kimia hijau bagi kehidupan sehari-hari?
- Bisakah Ananda jelaskan penyimpangan prinsip kimia hijau yang terjadi di kehidupan sehari-hari, baik di lingkungan rumah ataupun masyarakat?

4. Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomenas sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari, menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan termasuk menjelaskan fenomena pemanasan global.

5. Kegiatan pembelajaran (2 x Pertemuan)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Pendahuluan	Orientasi : Guru membuka pertemuan dengan mengucapkan salam dan penuh Syukur dan memulai pelajaran dengan berdoa serta mengecek kehadiran peserta didik. Apersepsi : Peserta didik bertanya jawab dengan guru tentang ketertarikan kimia hijau dengan kehidupan sehari-hari. Motivasi : Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang tujuan kegiatan yang berkaitan kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari	10 Menit
Kegiatan Inti	Fase 1: Penentuan pertanyaan mendasar (start with essential question) - Guru membagikan e-LKPD berbasis PjBL kepada peserta didik. - Peserta didik diberikan pertanyaan dan	125 Menit

	kesempatan mengajukan pertanyaan yang guru mengenai materi kimia hijau. • Peserta didik memperhatikan penjelasan guru dan diberikan barcode video tentang kimia hijau. Fase 2: Mendesain perencanaan proyek (design project) • Guru memberikan arahan mengenai proyek kepada peserta didik. • Guru membagikan dan mengarahkan peserta didik untuk duduk berkelompok. • Peserta didik mencari dan mengumpulkan data untuk proyek yang akan dilakukan oleh peserta didik. Fase 3: Menyusun jadwal (Create Schedule) • Guru memberikan mekanisme dalam mengerjakan project. Guru memberikan batas waktu pengumpulan hasil proyek yang akan dilakukan Peserta didik.	
Kegiatan Inti	Fase 4: Monitoring peserta didik dan kemajuan proyek (monitoring and progress of project) • Peserta didik diberikan waktu untuk mengerjakan proyek pembuatan kimia hijau dalam waktu yang sudah ditentukan dan diberikan kesempatan bertanya dan menjawab pertanyaan yang diutarakan guru. Fase 5: Penilaian hasil (assess the outcome) • Perwakilan peserta didik memaparkan hasil kerja kelompok. • Peserta didik mengolah data dan mengevaluasi dari hasil proyek yang telah dirancang. Fase 6: Evaluasi pengalaman (evaluation the experience) • Guru memberikan ulasan dan evaluasi pengalaman belajar peserta didik dan hasil yang disampaikan masing-masing kelompok. • Guru memberikan penghargaan kepada setiap kelompok.	125 Menit
Kegiatan Penutup	• Peserta didik membuat kesimpulan dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang kimia hijau. • Guru menutup kelas dengan memotivasi peserta didik dan mengucapkan terimakasih.	10 Menit

- a. Penilaian Sikap : Jujur dalam mengerjakan soal latihan, mandiri dalam mengerjakan soal latihan, disiplin waktu dalam mengikuti KBM dikelas dan bertanggung jawab dalam mengerjakan soal-soal latihan sampai tahap pengumpulan hasil tes.
- b. Penilaian Pengetahuan : Penugasan dalam bentuk mengerjakan soal-soal dalam e-LKPD sampai batas waktu pengerjaan selesai.
- c. Penilaian Keterampilan : Keterlibatan peserta didik dalam mengerjakan proyek.

7. Pengayaan remedial

Peserta didik yang memahami konsep dengan baik akan diberikan tugas tambahan untuk mengaplikasikan konsep tersebut dalam kasus-kasus yang lebih kompleks. Sedangkan peserta didik yang mengalami kesulitan akan mendapat remedial dengan penjelasan lebih lanjut dan latihan tambahan

8. Refleksi Peserta Didik dan Guru

a. Peserta Didik

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Saya mampu Mendeskripsikan Gerakan Kimia hijau		
2	Saya mampu mengidentifikasi penerapannya dalam kehidupan sehari-hari		
3	Saya mampu menganalisis dan menyikapi kegiatan yang tidak sesuai dengan prinsip Kimia Hijau		

b. Guru

- Apakah alokasi waktu pembelajaran sesuai dengan yang direncanakan?
- Apakah model pembelajarannya efektif pada pembelajaran hari ini?
- Apa saja kegiatan yang belum baik dalam pembelajaran saat ini
- Bagaimana cara guru memodifikasi kegiatan dengan baik agar sesuai karakteristik peserta didik

9. Daftar Pustaka

Unggul Sudarmo. (2022). IPA Kimia. Jakarta: Erlangga

Tjahjardarmawan, E. dkk. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam SMA Kelas X*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan,

Riset, dan Teknologi

Inka Dahlianah. (2015). PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK SEBAGAI BAHAN BAKU PUPUK KOMPOS DAN PENGARUHNYA TERHADAP TANAMAN DANTANAH. *KLOROFIL*, 10–13.

10. Soal evaluasi

NO	SOAL	JAWABAN	TUJUAN PEMBELAJARAN	ASPEK KREATIVITAS	POIN
1.	Jelaskan konsep kimia hijau dan berikan contoh penerapannya dalam pembuatan pupuk?	Konsep kimia hijau adalah pendekatan dalam kimia yang berfokus pada pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan selama proses produksi, penggunaan, dan pembuangan produk kimia. Contoh penerapannya dalam pembuatan pupuk adalah dengan menggunakan bahan-bahan organik daur ulang seperti limbah pertanian atau limbah organik rumah tangga sebagai bahan baku	Mendeskripsikan gerakan kimia hijau	Kelancaran	20

		untuk membuat pupuk kompos.			
2.	Apa yang kamu pelajari dari proyek pembuatan pupuk kompos yang bisa kamu terapkan dalam kehidupan sehari-hari atau dalam proyek berbasis kimia hijau lainnya?	Dari proyek pembuatan pupuk kompos, saya belajar bahwa memanfaatkan limbah organik sebagai bahan baku dapat mengurangi jumlah limbah yang masuk ke tempat pembuangan akhir, serta menghasilkan produk yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah. Saya juga belajar tentang pentingnya pemisahan dan pengelolaan limbah secara efisien dalam upaya menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat.	Mengidentifikasi penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Keluwesan	40
3.	Bagaimana proyek pembuatan	Proyek pembuatan pupuk kompos	Menganalisis dan menyikapi kegiatan yang sesuai dengan	Mengelaborasi	40

	pupuk kompos ini dapat membantu meningkatkan kesadaranmu tentang pentingnya praktik berkelanjutan dan ramah lingkungan dalam kehidupan?	ini membantu meningkatkan kesadaran saya tentang pentingnya praktik berkelanjutan dan ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Saya menyadari bahwa dengan mengubah limbah organik menjadi pupuk kompos, kita dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan pada saat yang sama meningkatkan kualitas tanah untuk pertanian yang lebih berkelanjutan. Hal ini mendorong saya untuk lebih memperhatikan cara-cara untuk meminimalkan limbah dan mengambil langkah-langkah	prinsip kimia hijau		
--	--	---	---------------------	--	--

		untuk mempraktikkan keberlanjutan dalam kehidupan sehari-hari saya.			
--	--	---	--	--	--

Mengetahui,

Guru Kimia

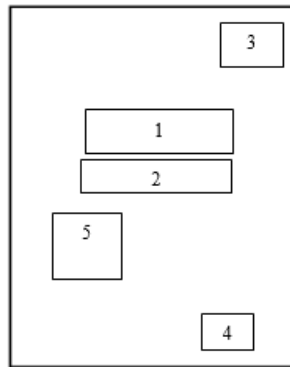
Diniati Putri

Jambi, November 2023

Mahasiswa

Depriani Nigsih

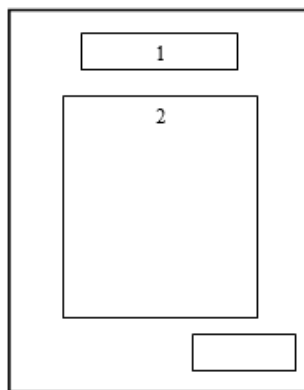
Lampiran 5. Storyboard



Sampul depan

Background berwarna hijau yang terdapat unsur kimia.

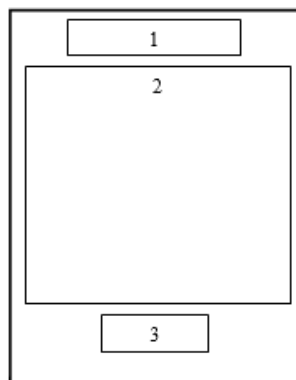
1. Judul "LKPD"
2. Project Based Learning kimia hijau
3. Kurikulum Merdeka
4. Nama penulis
5. Tulisan jenjang kelas dan semester I



Halaman 1

Background berwarna hijau dan terdapat unsur kimia

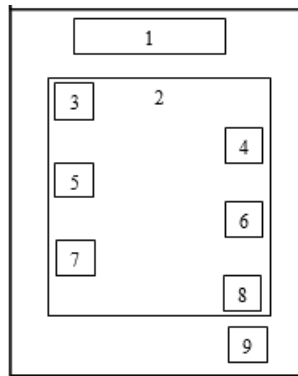
1. "KATA PENGANTAR"
2. Isi kata pengantar
3. Nomor halaman



Halaman 2

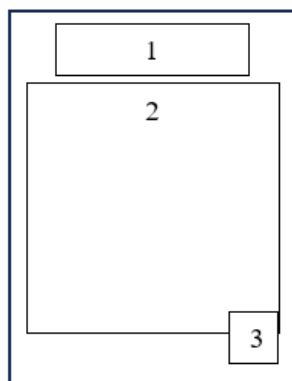
Background berwarna hijau yang terdapat unsur kimia

1. Tulisan daftar isi
2. Isi dari daftar isi
3. Halaman



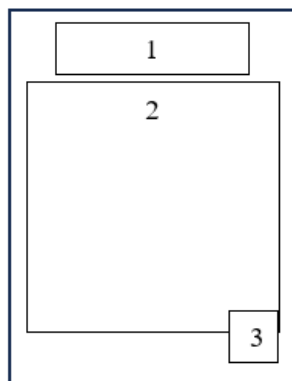
Halaman 3 latar belakang warna hijau terdapat unsur kimia

1. tulisan petunjuk penggunaan,
2. Petunjuk penggunaan
3. Gambar orang sedang menunjuk
4. Gambar tangan mencari informasi di internet
5. Gambar catatan
6. Gambar tangan memegang buku
7. Gambar peserta didik belajar kelompok
8. Gambar orang bertanya-tanya
9. Halaman



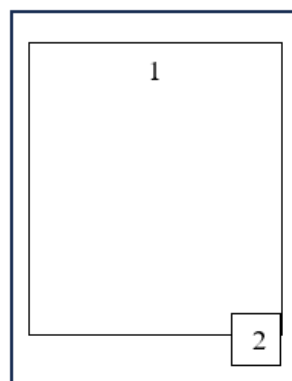
Pendahuluan

1. Bacaan pendahuluan
2. Isi CP dan TP
3. Halaman



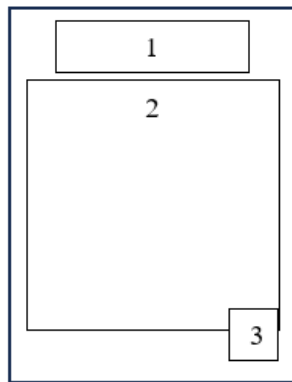
Peta konsep

1. Bacaan peta konsep
2. Isi peta konsep
3. Halaman



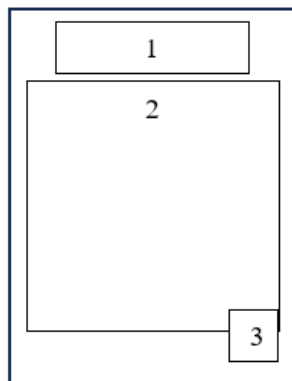
Pertanyaan pematik

1. Isi pertanyaan pematik
2. Halaman



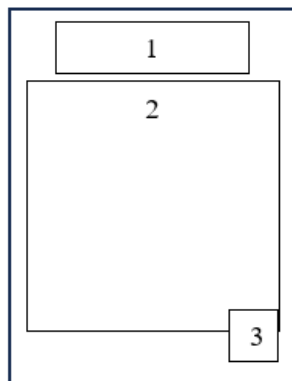
Materi

1. Kimia Hijau
2. Isi materi kimia hijau
3. Halaman



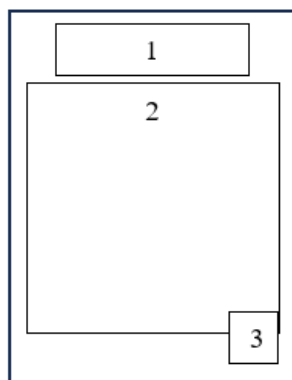
Proyek

1. Bacaan membuat pupuk kompos
2. Isi tujuan dan arahan proyek
3. Halaman



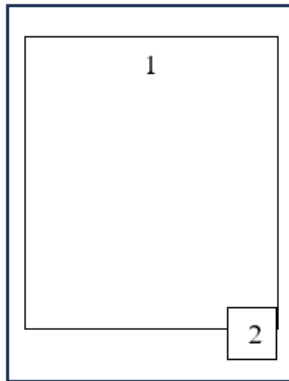
Proyek

1. Bacaan mengumpulkan informasi
2. Alat dan bahan
3. Halaman



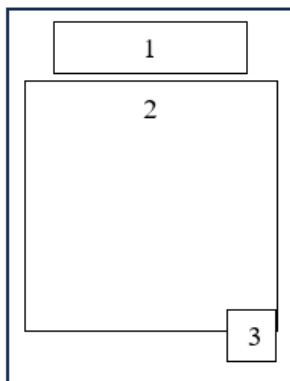
Proyek

1. Bacaan prosedur percobaan
2. Langkah kerja
3. Halaman



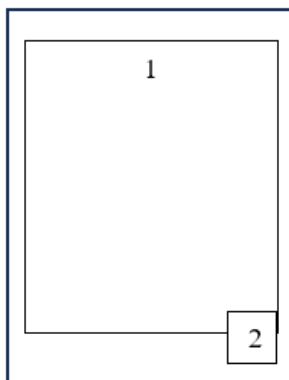
Proyek

1. Langkah kerja
2. Halaman



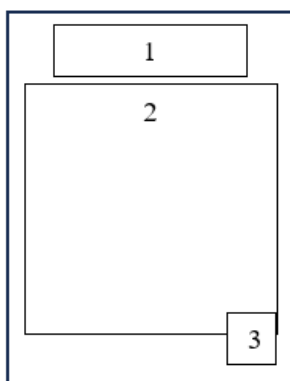
Analisis Data

1. Bacaan analisis data
2. Tabel dan soal evaluasi
3. Halaman



Proyek

1. Soal evaluasi, kesimpulan, dan arahan presentasi
2. Halaman



Profil pengembangan

4. Berisikan bacaan prosedur percobaan
5. Berisikan Langkah kerja
4. Berisikan halamam

Lampiran 6 Media e-LKPD



PETUNJUK PENGGUNAAN

 Cermati tujuan pembelajaran

 Gunakan sumber belajar yang lain untuk menambah wawasan

 Lakukan kegiatan secara runtut

 Baca dan pahami isi LKPD

 Kerjakan LKPD secara berkelompok

 Bertanyalah kepada guru jika masih ada yang belum paham

iii

PETA KONSEP

```

graph TD
    A[kimia hijau] --> B[Prinsip kimia hijau]
    A --> C[Penerapan prinsip kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari]
    B --> D[Pupuk kompos]
    C --> D
    D --> E[Proses]
    E --> F[Evaluasi dan refleksi]
  
```

iv

PENDAHULUAN

Capaian Pembelajaran :
Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari, menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan termasuk menjelaskan fenomena pemanasan global

Tujuan Pembelajaran :

1. Mendeskripsikan gerakan kimia hijau
2. Mengidentifikasi penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Menganalisis dan menyikapi kegiatan yang sesuai dengan prinsip kimia hijau.

1

Perhatikan gambar di bawah ini!



Contoh bahan yang bisa digunakan untuk membuat pupuk kompos

Mengapa penting memilih bahan baku organik yang sesuai dalam pembuatan pupuk kompos menggunakan prinsip-prinsip kimia hijau?

Bagaimana prinsip-prinsip kimia hijau dapat diaplikasikan secara efektif dalam pembuatan pupuk kompos?

2

KIMIA HIJAU

Scanlah barcode di bawah ini!
Amatilah penjelasan dari video yang di tampilkan!



Barcode: link video pembelajaran

Pupuk kompos
Pupuk Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses pelapukan atau bahan organik. Tujuan utama aplikasi pupuk kompos yang merupakan pupuk organik yaitu menyuplai nutrisi bagi tanaman dan memperbaiki sifat fisik tanah baik secara fisika kimia dan biologi. Penggunaan pupuk kompos atau pupuk organik lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

MEMBUAT PUPUK KOMPOS

Tujuan Percobaan

- Mengimplementasikan prinsip-prinsip kimia hijau dalam pembuatan pupuk kompos
- Menghasilkan pupuk kompos yang kaya akan nutrisi, bebas dari bahan kimia berbahaya
- Menganalisis manfaat dan nilai dari pupuk kompos yang dihasilkan dalam konteks prinsip-prinsip kimia hijau dan keberlanjutan
- Meningkatkan kesadaran peserta didik tentang tanggung jawab terhadap lingkungan dan prinsip-prinsip kimia hijau dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari

Peserta didik diberikan sintak PjBl dalam menyusun perencanaan project dan menyusun jadwal pelaksanaan. Pada kegiatan ini herpi aturan pembuatan serta alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membantu penyelesaian project dan mengatur jadwal sesuai kesempatan sehingga guru bisa memonitoring kemajuan project di luar kelas.

Mengumpulkan informasi

Lakukanlah percobaan dan ikuti langkah-langkah percobaan berikut ini untuk memperoleh hasil yang diinginkan!

Alat dan bahan

Alat:





Ember Karung Sekop

Bahan:





Tanah hitam EM4 Sampah organik

Nota:
Pilihlah sampah organik yang berasal dari lingkungan sekitar mu, sesuai prinsip-prinsip kimia hijau dan berisikan limbah yang tidak berbahaya.

Prosedur Percobaan

Tanggal Pengerjaan :

waktu pengerjaan :

Langkah - langkah yang harus dilakukan dalam percobaan ini sebagai berikut :

- siapkan bahan untuk pengubahan pupuk




Tanah hitam Sampah organik

- Campurkan semua bahan yang kalian gunakan ke dalam ember atau karung



Bahan-bahan yang sudah dicampur

7

• Note
Beri label pada ember dengan nama bahan organik yang menggunakan huruf kapital.
Berkas foto bahan yang digunakan berdasarkan struktur pengisian pribadi.

- Hancurkan bahan-bahan yang kaku/padat menggunakan alat yang ada.
- Tambahkan EM4 ke dalam ember atau karung.
- Kemudian aduk secara halus hingga semua merata.



Bahan yang telah diaduk.

- Tutup ember atau karung dengan rapat.
- Biarkan pupuk kompos dalam beberapa hari.
- Pupuk kompos siap digunakan.



Pupuk kompos siap digunakan.

Analisis Data

Peserta didik diberikan sintak Eji. Dalam pertemuan peserta didik dan kemajuan proyek serta hasil proyek yang dikerjakan. Kegiatan ini untuk mengukur ketuntasan standar kompetensi dan melihat kemajuan penyelesaian proyek peserta didik.

Berdasarkan percobaan yang telah anda lakukan lengkapi tabel pengamatan di bawah ini :

Sampel	Aroma	Warna	Kelemb	Buku

Setelah anda melakukan beberapa kegiatan di atas, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini :

- Berdasarkan percobaan yang telah anda lakukan, jelaskan konsep kimia hijau dan berikan contoh penerapannya dalam pembuatan pupuk kompos?

9

- Apa yang kamu pelajari dari proyek pembuatan pupuk kompos yang bisa kamu terapkan dalam kehidupan sehari-hari atau dalam proyek berbasis kimia hijau lainnya?

- Bagaimana proyek pembuatan pupuk kompos ini dapat membantu meningkatkan kesadaran tentang pentingnya praktik keberlanjutan dan ramah lingkungan dalam kehidupan?

Kesimpulan

Mengkomunikasikan

Peserta didik diberikan sintak Eji. dalam evaluasi pengalaman. Pada kegiatan ini untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan dan hasil proyek yang sudah dikerjakan.

Bandingkan hasil percobaan anda dengan teman dan literatur yang didapatkan. Kemudian presentasikan di depan kelas!

Profil Pengembang



Nama : _____

Tempat, tanggal lahir : _____

e-mail : _____

Berkas foto : _____

Depok, Negeri : _____

Depok, Negeri, 19 April 2002

angilelepran@gmail.com

SD Negeri 02/06 Bunglo

SMPN 1 Merangin

SMPN 1 Merangin

Lampiran 7 Angket validasi ahli materi

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI
PENILAIAN OLEH AHLI MATERI TERHADAP
"PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS PjBL PEMBUATAN PUPUK
KOMPOS PADA MATERI KIMIA HIJAU UNTUK MENINGKATKAN
KREATIVITAS PESERTA DIDIK SMAN 7 KOTA JAMBI"

Nama ahli : Dra. Yusnidar, M.Pd.

NIP : 196110141985032001

Hari, Tanggal : Kamis, 22 Februari 2013

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat ahli tentang kevalidan desain media e-LKPD Berbasis PjBL yang didesain menggunakan Canva dan Flip PDF.

B. Petunjuk penilaian

1. Mohon kesediaan ibu untuk memberikan penilaian terhadap draft media e-LKPD berdasarkan aspek-aspek yang diberikan
2. Mohon diberi tanda centang (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai. Rentang skala penilaian adalah 1,2,3,4 dan 5 dengan kriteria bahwa semakin besar bilangan yang dirujuk, maka semakin baik.

Kriteria Skala Penilaian

Sangat Tidak Layak diberi skor 1

Tidak Layak diberi skor 2

Kurang Layak diberi skor 3

Layak diberi skor 4

Sangat Layak diberi skor 5

3. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran revisi pada tempat yang disediakan.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Masukan yang ibu berikan menjadi bahan perbaikan berikutnya.

C. Penilaian

No	Pertanyaan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian materi dalam e-LKPD dengan capaian pembelajaran Saran dan Perbaikan				✓	
2	Kesesuaian urutan materi kimia hijau dalam e-LKPD dengan tujuan pembelajaran kurikulum Merdeka Saran dan Perbaikan					✓
3	Kejelasan konsep dan materi pada e-LKPD yang disajikan Saran dan Perbaikan					✓

4	Kemudahan memahami materi dalam e-LKPD Saran dan Perbaikan					✓
5	Kesesuaian komponen meningkatkan kreativitas peserta didik Saran dan Perbaikan				✓	
6	Kesesuaian pertanyaan mendasar dan soal evaluasi yang disajikan dalam e-LKPD dengan materi pembelajaran Saran dan Perbaikan				✓	
7	Kejelasan penyajian materi dalam e-LKPD Saran dan Perbaikan				✓	
8	Kesesuaian materi dengan proyek dalam e-LKPD Saran dan Perbaikan					✓

9	Kesesuaian gambar, dalam e-LKPD dengan materi kimia hijau Saran dan Perbaikan				✓	
10	Kemudahan dalam memahami gambar dalam e-LKPD Saran dan Perbaikan				✓	
11	Kontribusi aktivitas kerja peserta didik dalam e-LKPD dapat meningkatkan kreativitas peserta didik Saran dan Perbaikan					✓
12	Kesesuaian contoh soal dengan materi kimia hijau yang telah dirumuskan pada TP Saran dan Perbaikan				✓	
13	Kemudahan memahami Bahasa yang digunakan Saran dan Perbaikan					✓

14	Kejelasan kalimat dalam penjelasan materi kimia hijau Saran dan Perbaikan						✓
15	Kebakuan Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD Saran dan Perbaikan						✓

D. Komentar Ibu secara keseluruhan mengenai media ini

E. Kesimpulan Umum

Media pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk selanjutnya digunakan dalam pembelajaran di SMA tanpa revisi
 2. Layak untuk selanjutnya digunakan dalam pembelajaran di SMA dengan revisi sesuai saran
 3. Belum layak diproduksi maupun digunakan dalam pembelajaran di SMA
- (Mohon dilingkari pada nomor yang sesuai kesimpulan Ibu)

Jambi,

Validator



Dra. Yusnidar, M.Pd

196110141985032001

Lampiran 8 Angket validasi ahli media

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

PENILAIAN OLEH AHLI MEDIA TERHADAP

"PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS PjBL PEMBUATAN PUPUK

KOMPOS PADA MATERI KIMIA HIJAU UNTUK MENINGKATKAN

KREATIVITAS PESERTA DIDIK SMAN 7 KOTA JAMBI"

Nama ahli : Drs. Fuldianatman, M.Pd.

NIP : 196008121984031002

Hari, Tanggal : Jumat 23 Februari 2023.

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat ahli tentang kevalidan desain media e-LKPD Berbasis PjBL yang didesain menggunakan Canva dan flip pdf.

B. Petunjuk penilaian

1. Mohon kesediaan ibu untuk memberikan penilaian terhadap draft media e-LKPD berdasarkan aspek-aspek yang diberikan
2. Mohon diberi tanda centang (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai. Rentang skala penilaian adalah 1,2,3,4 dan 5 dengan kriteria bahwa semakin besar bilangan yang dirujuk, maka semakin baik.

Kriteria Skala Penilaian

Sangat Tidak Layak	diberi skor 1
Tidak Layak	diberi skor 2
Kurang Layak	diberi skor 3
Layak	diberi skor 4
Sangat Layak	diberi skor 5

3. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran revisi pada tempat yang disediakan.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Masukan yang ibu berikan menjadi bahan perbaikan berikutnya.

C. Penilaian

No	Pertanyaan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian media e-LKPD kimia hijau dengan capaian pembelajaran Saran dan Perbaikan				✓	
2	Kesesuaian media e-LKPD dengan tujuan pembelajaran Saran dan Perbaikan				✓	
3	Kemudahan menggunakan e-LKPD yang dikembangkan Saran dan Perbaikan			✓		

4	Kesesuaian urutan antar halaman e-LKPD Saran dan Perbaikan				✓	
5	Kesesuaian petunjuk yang digunakan dalam e-LKPD Saran dan Perbaikan				✓	
6	Kesesuaian tombol/ikon dalam e-LKPD dengan halaman yang dituju Saran dan Perbaikan				✓	
7	Kesesuaian ukuran tulisan dan gambar yang digunakan Saran dan Perbaikan					✓
8	Kemenarikan gambar pada e-LKPD Saran dan Perbaikan				✓	

9	Kesesuaian degradasi warna yang digunakan pada e-LKPD Saran dan Perbaikan				✓	
10	Kesesuaian dan kejelasan tata letak tulisan dalam halaman e-LKPD Saran dan Perbaikan				✓	
11	Daya Tarik penyajian gambar pada e-LKPD Saran dan Perbaikan				✓	
12	Kesesuaian jenis font dan ukuran teks dalam e-LKPD Saran dan Perbaikan				✓	
13	Kesesuaian ukuran gambar dalam e-LKPD Saran dan Perbaikan				✓	

14	Kesesuaian degradasi warna dalam e-LKPD Saran dan Perbaikan				✓	
15	Kesesuaian kombinasi tulisan dan background Saran dan Perbaikan				✓	

D. Komentar bapak secara keseluruhan mengenai media ini

Sudah Bisa digunakan.

Lampiran 9 Angket penilaian guru

ANGKET PENILAIAN GURU
PENILAIAN OLEH GURU TERHADAP
"PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS PjBL PEMBUATAN PUPUK
KOMPOS PADA MATERI KIMIA HIJAU UNTUK MENINGKATKAN
KREATIVITAS PESERTA DIDIK SMAN 7 KOTA JAMBI"

Nama Peneliti : Depriani Ningsih
 Nama Produk : e-LKPD berbasis PjBL
 Materi : Kimia Hijau
 Nama guru : Diniati putri S.Pd
 Sekolah : SMAN 7 Kota Jambi
 Hari, Tanggal : Rabu, 28 Februari 2024

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat ahli tentang kevalidan desain media e-LKPD Berbasis PjBL yang didesain menggunakan Canva dan file pdf.

B. Petunjuk penilaian

1. Mohon kesediaan ibu untuk memberikan penilaian terhadap draft media e-LKPD berdasarkan aspek-aspek yang diberikan
2. Mohon diberi tanda centang (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai. Rentang skala penilaian adalah 1,2,3,4 dan 5 dengan kriteria bahwa semakin besar bilangan yang dirujuk, maka semakin baik.

Kriteria Skala Penilaian

Sangat Tidak Layak	diberi skor 1
Tidak Layak	diberi skor 2
Kurang Layak	diberi skor 3
Layak	diberi skor 4
Sangat Layak	diberi skor 5

3. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran revisi pada tempat yang disediakan.

4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Masukan yang ibu berikan menjadi bahan perbaikan berikutnya.

C. Penilaian

No	Pertanyaan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian materi e-LKPD berbasis PjBL dengan Capaian Pembelajaran kurikulum Merdeka				✓	
2	Kesesuaian materi e-LKPD dengan tujuan pembelajaran					✓
3	Kejelasan penyajian materi dalam e-LKPD berbasis PjBL				✓	
4	Kesesuaian urutan penyajian materi dalam e-LKPD berbasis PjBL					✓
5	Ketetapan penggunaan Bahasa dalam e-LKPD berbasis PjBL					✓
6	Kesesuaian tata letak semua komponen dalam e-LKPD berbasis PjBL				✓	
7	Kesesuaian format dan tampilan e-LKPD berbasis PjBL				✓	
8	Kejelasan soal yang diberikan dapat meningkatkan kreativitas peserta didik				✓	
9	Kesesuaian soal evaluasi dalam pencapaian tujuan pembelajaran				✓	
10	Variasi dan kualitas soal e-LKPD berbasis PjBL dapat meningkatkan kreativitas peserta didik					✓
11	Penjelasan materi disetiap bagian isi e-LKPD dapat mempermudah peserta didik memahami materi kimia hijau					✓
12	Kemenarikan e-LKPD berbasis PjBL				✓	

	secara keseluruhan					
13	Kemudahan dalam mengakses e-LKPD berbasis PjBL					✓
14	Kemampuan media e-LKPD untuk membantu peserta didik memahami materi			✓		
15	Penggunaan e-LKPD dapat meningkatkan kreativitas peserta didik					✓

D. Komentar Ibu secara keseluruhan mengenai media ini

E. Kesimpulan Umum

Media pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk selanjutnya digunakan dalam pembelajaran di SMA tanpa revisi
- ② 2. Layak untuk selanjutnya digunakan dalam pembelajaran di SMA dengan revisi sesuai saran
3. Belum layak diproduksi maupun digunakan dalam pembelajaran di SMA

(Mohon dilingkari pada nomor yang sesuai kesimpulan Ibu)

Jambi,2024

Guru Mata Pelajaran Kimia,



Diniati putri S.Pd

Lampiran 10 Angket Penilaian peserta didik

ANGKET PENILAIAN PESERTA DIDIK
ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP
"PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS PjBL PEMBUATAN PUPUK
KOMPOS PADA MATERI KIMIA HIJAU UNTUK MENINGKATKAN
KREATIVITAS PESERTA DIDIK SMAN 7 KOTA JAMBI"

Nama Peneliti : Depriani Ningsih
 Nama Produk : e-LKPD berbasis PjBL
 Materi : Kimia Hijau
 Nama Peserta Didik : *Alfani Iga Maulana*
 Kelas : *X IPA 1*
 Hari, Tanggal : *Selasa, 5 Maret 2024*

Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini di isi oleh peserta didik
2. Lembar evaluasi ini bertujuan untuk menindak lanjuti dari media pembelajaran yang dibuat
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan sesuai jawaban anda

Kriteria Skala Penilaian

Sangat Tidak Layak diberi skor 1
 Tidak Layak diberi skor 2
 Kurang Layak diberi skor 3
 Layak diberi skor 4
 Sangat Layak diberi skor 5

No	Pertanyaan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan yang disajikan dalam e-LKPD berbasis proyek secara keseluruhan menarik				✓	

2	Kombinasi tulisan, gambar dan background yang ditampilkan dalam e-LKPD berbasis PjBL menarik				✓	
3	Gambar yang disajikan dalam e-LKPD sesuai dengan materi kimia hijau				✓	
4	Jenis dan ukuran tulisan dalam e-LKPD jelas dan mudah untuk dibaca				✓	
5	Latihan yang disajikan dalam e-LKPD sesuai dengan materi kimia hijau					✓
6	Latihan dan tugas pada media e-LKPD dapat membantu memahami materi kimia hijau				✓	
7	Materi kimia hijau dalam e-LKPD berbasis proyek mudah untuk dipahami				✓	
8	Konsep materi kimia hijau yang dijelaskan dalam e-LKPD mudah untuk dipahami					✓
9	Dengan adanya e-LKPD ini dapat meningkatkan kreativitas					✓
10	Adanya LKPD ini dapat membuat semangat mengikuti pelajaran kimia materi kimia hijau				✓	
11	Media e-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media dalam belajar				✓	
12	Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD ini sangat mudah untuk saya pahami					✓
13	Media e-LKPD ini mudah untuk diakses dan digunakan					✓
14	Gambar dalam e-LKPD ini jelas dan					✓

	mudah untuk dimengerti					
15	Secara keseluruhan tertarik dengan media e-LKPD ini				✓	

Jambi, 05 April 2024

Peserta didik


(Nidha Iqa Anwar)

Lampiran 11 Surat balasan penelitian

	PEMERINTAH PROVINSI JAMBI DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI 7 KOTA JAMBI <i>Jl. R.H. M. Zuhdi Kel. Ulu Gedong Kec. Danga Teluk Kota Jambi Kode Pos. 36261</i> <i>NPSN : 10504535 NIS : 30110009007 AKREDITASI : A</i>	
<u>SURAT KETERANGAN PENELITIAN</u> Nomor : 870 / 104 / SMAN.7/III/ 2024		
Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 7 Kota Jambi menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :		
Nama	: DEPRIANI NINGSIH	
NIM	: A1C120046	
Program Studi	: Pendidikan Kimia	
Jurusan	: Pendidikan MIPA	
Fakultas	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan (Universitas Jambi)	
Judul Penelitian	: <i>"Pengembangan e-LKPD Berbasis PjBl Pembuatan Pupuk Kompos Pada Materi Kimia Hijau Untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik SMAN 7 Kota Jambi"</i>	
Telah melakukan Penelitian di SMA Negeri 7 Kota Jambi dari Tanggal 26 Februari s/d 14 Maret 2024		
Demikianlah Surat Keterangan ini di berikan untuk dapat di pergunakan sebagaimana mestinya.		
		Di Keluarkan di : Jambi Pada Tanggal : 14 Maret 2024
		Kepala Sekolah   HOVRI BURYADI., S.Pd. M.Pd NIP.19811115 201001 1 005
<i>Surat Keterangan Penelitian/haLJ</i>		