

**PENGEMBANGAN *e*-LKPD KIMIA BERBASIS TPACK
MENGUNAKAN MODEL *PROBLEM BASED
LEARNING* PADA MATERI ASAM BASA**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

Lara Prastica

NIM : A1C119045

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2023**

**PENGEMBANGAN *e*-LKPD KIMIA BERBASIS TPACK
MENGUNAKAN MODEL *PROBLEM BASED
LEARNING* PADA MATERI ASAM BASA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Jambi

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Pendidikan



Disusun Oleh :

Lara Prastica

NIM : A1C119045

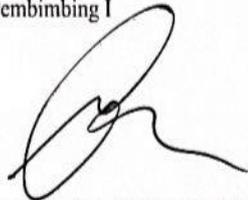
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul "**Pengembangan e-LKPD Kimia Berbasis TPACK Menggunakan Model *Problem Based Learning* Pada Materi Asam Basa**", yang disusun oleh Lara Prastica, Nomor Induk Mahasiswa A1C119045 telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diujikan dalam Sidang Dewan Penguji.

Jambi, 07 Desember 2023

Pembimbing I

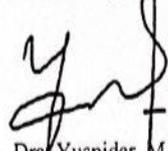


Prof. Dr. Drs. M. Naswir, KM., M.Si

NIP. 196605031991021001

Jambi, 07 Desember 2023

Pembimbing II



Dra. Yusnidar, M.Pd

NIP. 196110141985032001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "**Pengembangan e-LKPD Kimia Berbasis TPACK Menggunakan Model *Problem Based Learning* Pada Materi Asam Basa**". yang disusun oleh Lara Prastica, Nomor Induk Mahasiswa A1C119045 telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Tim Penguji

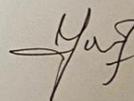
Ketua : Prof. Dr. Drs. M. Naswir, KM., M.Si
Sekretaris : Dra. Yusnidar, M.Pd
Anggota : 1. Prof. Dr. Dra. Wilda Syahri, M.Pd
2. Drs. Fuldiaratman, M.Pd
3. Minarni, S.Pd., M.Si

Ketua Penguji



Prof. Dr. Drs. M. Naswir, KM., M.Si
NIP. 196605031991021001

Sekretaris Tim Penguji



Dra. Yusnidar, M.Pd
NIP. 196110141985032001

Ketua Program Studi
Pendidikan Kimia PMIPA FKIP
Universitas Jambi



Aulia Sanova, S.T., M.Pd
NIP. 19820803200801201

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Lara Prastica
NIM : A1C119045
Program Studi : Pendidikan Kimia

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari hasil penelitian pihak lain. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibukukan skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi dicabut gelar dan ditarik ijazah.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 07 Desember 2023
Yang membuat pernyataan

Lara Prastica
A1C119045

ABSTRAK

Prastica, Lara. 2023. *Pengembangan e-LKPD Kimia Berbasis TPACK Menggunakan Model Problem Based Learning Pada Materi Asam Basa: Skripsi*, Jambi. Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi, Pembimbing: (I) Prof. Dr. Drs. M. Naswir, KM., M.Si., (II) Dra. Yusnidar, M.Pd.

Kata Kunci: *e-LKPD, TPACK, Problem Based Learning, Asam Basa*

Salah satu pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan adalah pengembangan bahan ajar elektronik misalnya seperti *e-LKPD*. Dalam mengembangkan bahan ajar ini akan digunakan pendekatan TPACK. *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) merupakan integrasi pengetahuan dan keterampilan yang komprehensif dalam hal materi dan pedagogi yang dipadukan dalam perkembangan teknologi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *problem based learning* pada materi asam basa, serta mengetahui kelayakan, penilaian guru dan respon peserta didik terhadap *e-LKPD* berbasis TPACK yang dikembangkan.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan Lee and Owens yang terdiri atas lima tahapan yang meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap implementasi yaitu uji coba kelompok kecil sebanyak 10 orang peserta didik kelas XI Fase F2 SMA Negeri 7 Kota Jambi. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif yaitu berupa komentar dan saran serta analisis kuantitatif yaitu berupa skor jawaban dan presentase.

Hasil penelitian ini adalah sebuah produk berupa *e-LKPD* berbasis TPACK menggunakan model *problem based learning* pada materi asam basa yang telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media diperoleh rata-rata skor 3,95 (valid) dan 3,94 (valid). Hasil penilaian guru diperoleh rata-rata skor 3,66 (sangat valid) dan respon peserta didik pada ujicoba kelompok kecil diperoleh skor 547 dengan presentase 91% (sangat layak).

Berdasarkan proses pengembangan dan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *problem based learning* yang dikembangkan valid dan layak digunakan dalam pembelajaran dan mendapat respon baik dari peserta didik.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya berupa ilmu pengetahuan, kesehatan dan petunjuk sehingga skripsi dengan judul “Pengembangan *e*-LKPD Kimia Berbasis TPACK Menggunakan Model Problem Based Learning pada Materi Asam Basa” dapat diselesaikan. Sholawat serta salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, para sahabat dan pengikut yang setia. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi program Strata Satu Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.

Atas semua bantuan pihak dalam proses penyelesaian skripsi ini, tak lupa dihaturkan terimakasih setulus-tulusnya atas dukungan, bantuan dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Drs. M. Naswir, KM., M.Si sebagai dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan kesabaran, ketelitian dan keikhlasan telah membimbing penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini. Semoga bapak selalu dalam lindungan Allah SWT.
2. Ibu Dra. Yusnidar, M.Pd sebagai dosen pembimbing II yang dengan keikhlasan dan kelapangan hatinya dalam memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Dra. Wilda Syahri, M.Pd sebagai pembahas I, Bapak Drs. Fuldiaratman, M.Pd sebagai pembahas II dan validator ahli materi dan ahli media dan Ibu Minarni, S.Pd., M.Si , yang telah memberi saran dan kritikan untuk perbaikan skripri penulis.
4. Bapak Muhammad Haris Effendi Hsb, S.Pd., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan mengarahkan peneliti selama perkuliahan berlangsung hingga saat ini.
5. Bapak Prof. Dr. M. Rusdi, M.Sc selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi

6. Bapak Dr. Agus Subagyo, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
7. Ibu Aulia Sanova, S.T., M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia yang memberikan kemudahan dan pengarahan kepada penulis selama perkuliahan berlangsung hingga saat ini.
8. Segenap dosen Program Studi Pendidikan Kimia yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama perkuliahan dan seluruh staf yang selalu sabar melayani segala administrasi selama proses penelitian ini.
9. Bapak Nazpridinal, S.Pd., M.Si. selaku kepala sekolah SMA Negeri 7 Kota Jambi, Bapak Sujana, S.Pd., M.Kom selaku tenaga pendidik mata pelajaran kimia SMA Negeri 7 Kota Jambi, dan Bapak Priyanto, S.Pd., M.Pd selaku tenaga pendidik mata pelajaran kimia dan peserta didik subjek penelitian yang telah memberi izin tempat dan waktu kepada penulis untuk melakukan penelitian.
10. Secara khusus, kepada kedua orang tua tercinta yang tiada hentinya yang tiada hentinya mendoakan, memberikan perhatian dan semangat, mendukung selama penulisan skripsi ini. Semoga jerih payah beliau mendapatkan imbalan dari Allah SWT. Terimakasih sudah meyakinkan penulis bahwa usaha tidak akan mengkhianati hasil, mengingatkan untuk tidak berputus asa.
11. Teman-teman mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia angkatan 2019 yang telah memberikan bantuan, dukungan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut membantu hingga terselesaikannya penyusunan skripsi ini.
Semoga amal baik Bapak/Ibu dan Saudara/Saudari semua mendapatkan imbalan dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jambi, 07 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I_PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Pengembangan	6
1.4 Spesifikasi Produk.....	6
1.5 Manfaat Pengembangan	7
1.6 Batasan Pengembangan.....	7
1.7 Definisi Istilah	7
BAB II_KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Teori Belajar.....	9
2.1.1 Teori Belajar Behaviorisme	9
2.1.2 Teori Belajar Kognitif.....	10
2.1.3 Teori Belajar Konstruktivisme	11
2.2 Bahan Ajar.....	12
2.2.1 Pengertian Bahan Ajar	12
2.2.2 Fungsi Bahan Ajar	13
2.3 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (<i>e-LKPD</i>).....	13
2.5.1 Pengertian <i>e-LKPD</i>	13
2.5.2 Tujuan dan Fungsi <i>e-LKPD</i>	14

2.5.3 Syarat <i>e</i> -LKPD yang Baik.....	15
2.5.4 Unsur-Unsur <i>e</i> -LKPD	17
2.5.5 Langkah-Langkah Penyusun <i>e</i> -LKPD	17
2.4 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	18
2.4.1 Pengertian <i>Problem Based Learning</i>	18
2.4.2 Langkah-Langkah <i>Problem Based Learning</i>	19
2.4.3 Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Problem Based Learning</i> ..	21
2.5 <i>Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)</i>	22
2.6 Aplikasi Canva dan <i>Liveworksheet</i>	24
2.7 Model Pengembangan Lee and Owens	27
2.8 Teknik Penyusunan <i>e</i> -LKPD.....	29
2.11 Materi Asam Basa	35
2.11.1 Perkembangan Konsep Asam Basa.....	35
2.11.2 Indikator Asam dan Basa	37
2.12 Penelitian yang Relevan	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	42
3.1 Model Pengembangan	42
3.2 Prosedur Pengembangan	42
3.2.1 Analisis	44
3.2.2 Desain	48
3.2.3 Pengembangan Bahan Ajar.....	50
3.2.4 Implementasi.....	51
3.2.5 Evaluasi.....	51
3.3 Subjek Uji Coba	51
3.4 Jenis Data	52
3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	52
3.5.1 Teknik Pengumpulan Data	52
3.5.2 Instrumen Pengumpulan Data.....	53
3.6 Teknik Analisis Data	59
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1 Hasil Pengembangan	65
4.1.1 Analisis (<i>analyze</i>)	65

4.1.2 Desain (<i>Design</i>)	70
4.1.3 Pengembangan (<i>Development</i>)	74
4.1.4 Implementasi (<i>Implementation</i>).....	82
4.1.5 Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	86
4.2 Pembahasan.....	86
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN.....	102
5.1 Kesimpulan.....	102
5.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	104

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Langkah dan Kegiatan Pembelajaran Model Problem Based Learning.....	21
2.2 Larutan Indikator.....	40
3.1 Analisis Struktur Materi	43
3.2 Kisi-kisi Pedoman Wawancara	52
3.3 Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan	53
3.4 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi	54
3.5 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media.....	56
3.6 Kisi-kisi Angket Penilaian Guru	57
3.7 Kisi-kisi Angket Respon Siswa.....	59
3.8 Kriteria Skala Likert.....	61
3.9 Kriteria Validasi Ahli Materi	61
3.10 Kriteria Validasi Ahli Media.....	63
3.11 Kriteria Penilaian Guru	64
3.12 Kriteria Penilaian Siswa Terhadap e-LKPD	64
4.1 Jadwal Penelitian.....	71
4.2 Hasil Validasi oleh Ahli Materi	77
4.3 Hasil Validasi oleh Ahli Media.....	79
4.4 Hasil Penilaian Guru	83
4.5 Hasil Respon Peserta Didik.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Reaksi antara NH_3 dan BF_3	37
2.2 Kertas Lakmus Merah dan Biru dalam Larutan Asam dan Basa	38
3.1 Prosedur Pengembangan Lee and Owens	42
3.2 Flowchart e-LKPD Asam Basa	47
3.3 Storyboard Pengembangan e-LKPD	49
4.1 Prosedur Pengembangan Lee and Owens	73
4.2 Halaman cover	74
4.3 Halaman Tujuan Pembelajaran dan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	75
4.4 Halaman Petunjuk Penggunaan dan Materi	75
4.5 Halaman Kegiatan Peserta Didik	76
4.6 Halaman Evaluasi.....	76
4.7 (a) Evaluasi sebelum direvisi (b) Evaluasi setelah direvisi.....	79
4.8 (a) Materi yang belum disederhanakan (b) Materi setelah disederhanakan	82
4.9 Penambahan Penuntun Percobaan yang Dilakukan dalam e-LKPD.....	82
4.10 Penilaian Guru.....	84
4.11 Proses Uji Coba Produk	85
4.12 Penyajian e-LKPD yang Memuat Materi, Video dan Gambar	93
4.13 Tampilan Penggunaan Ikon dan Simbol dalam e-LKPD.....	96
4.14 TampilanKesesuaian Tata Letak, Ukuran Teks dan Jenis Huruf.....	97
4.15 Kesesuaian Soal Evaluasi dengan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Wawancara Guru	108
2. Angket Kebutuhan Peserta Didik	110
3. Alur Tujuan Pembelajaran	113
4. Modul Pembelajaran	115
5. Storyboard.....	119
6. Hasil Validasi Ahli Materi	123
7. Hasil Validasi Ahli Media	131
8. Hasil Penilaian Guru	137
9. Salah Satu Hasil Respon Peserta Didik	141
10.Surat Keterangan Selesai Penelitian	145
11.Dokumentasi Pengisian Angket Penilaian Guru	146
12.Dokumentasi Uji Coba Produk	147

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan upaya yang disengaja untuk melaksanakan proses pembelajaran yang efisien sehingga peserta didik dapat mencapai potensi maksimalnya. Kurikulum pendidikan yang ada saat ini bersifat independen, menekankan gagasan pembelajaran mandiri bagi siswa dalam upaya membantu pemulihan mereka dari krisis pembelajaran terkait pandemi Covid-19. Dalam kurikulum merdeka ini dinilai sebagai kurikulum yang memberikan desain pembelajaran untuk memberikan peserta didik kesempatan belajar dengan tenang, santai, menyenangkan dan bebas dari tekanan sehingga akan tercapainya pelajar pancasila yang bernalar kritis, kreatif, mandiri, beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, bergotong-royong serta berkebhinekaan global. Pengembangan kurikulum merdeka perlu dikembangkan dengan literasi teknologi informasi dan teknologi komunikasi. Hal ini dapat dilihat dari dikembangkannya *platform* untuk membantu pengimplementasian kurikulum merdeka(Nugraha, 2022)

Kemajuan teknologi sangat penting dalam penciptaan kurikulum merdeka belajar dan dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses pendidikan di sekolah. Penciptaan sumber daya pembelajaran elektronik merupakan salah satu cara pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan. Teknologi di sekolah, termasuk proyektor dan komputer, dapat memudahkan pembelajaran. Peserta didik dapat menggunakan sumber daya teknologi saat ini untuk menyelesaikan studi mereka sendiri. Hal ini menandakan bahwa bahan ajar terbaru yaitu bahan ajar elektronik

dapat dimanfaatkan dengan teknologi. Pemanfaatan teknologi ini memfasilitasi guru dalam menyampaikan pembelajaran kepada peserta didik sehingga mudah dipahami.

Kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang fokus mempelajari materi, sifat-sifatnya, perubahan senyawa, dan energi. Sifat abstrak kimia mempunyai pengaruh yang besar terhadap seberapa baik peserta didik memahami isi materi yang dipelajarinya. Hal ini disebabkan tingginya tingkat kesulitan yang dihadapi peserta didik. Alasan di balik tantangan yang dihadapi oleh peserta didik adalah proses pendidikan di sekolah yang gagal menarik minat dan fokus belajar dari peserta didik (Ulya et al., 2017).

Materi asam basa merupakan salah satu konsep kimia yang dianggap menantang dan abstrak oleh peserta didik. Materi asam basa mencakup pengetahuan prosedural, konseptual, dan faktual. Menurut Amry (2017) menyatakan bahwa konsep-konsep yang tercakup dalam materi asam-basa lebih dari sekedar konsep-konsep yang dapat dilihat secara langsung (konkret) dan mencakup gagasan-gagasan yang memerlukan representasi simbolik serta konsep-konsep yang tidak terlihat. Oleh karena itu, agar mudah menyerap materi baru, diperlukan pengetahuan yang mendalam. Pemahaman peserta didik terhadap informasi asam basa dapat ditingkatkan dengan menggunakan sumber pengajaran yang menarik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi kimia di SMA Negeri 7 Kota Jambi didapatkan data bahwa masih ada peserta didik yang mengalami kendala dalam materi asam basa. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil presentase peserta didik yang mencapai ketuntasan dengan KKM 70. Peserta didik yang

mencapai ketuntasan pada materi asam basa yaitu sekitar 70%, dan dimana terdapat sekitar 30% peserta didik yang belum mampu memahami materi asam basa. Hal ini juga didukung dari hasil angket kebutuhan peserta didik, dimana dari 10 orang sampel 4 orang menyatakan bahwa materi asam basa cukup sulit. Dalam proses belajar mengajar yang dilakukan, guru menggunakan metode ceramah dan diskusi. Sehingga perlu dilakukan pengembangan bahan ajar agar dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran yang lebih menyenangkan dan mudah dipahami.

LKPD merupakan salah satu jenis sumber pembelajaran yang memuat teks, rangkuman, dan latihan pembelajaran berupa pekerjaan rumah yang harus diselesaikan peserta didik. Guru dapat memanfaatkan alat pembelajaran ini agar peserta didik lebih bersemangat belajar dan memenuhi indikator prestasi belajar. Di sini, LKPD tidak hanya tersedia dalam bentuk cetak, namun juga elektronik (*e-LKPD*). *e-LKPD* mengacu pada bahan ajar yang dikembangkan secara metodis dengan menggunakan teknologi internet dan disampaikan secara elektronik. Video, gambar, teks, dan soal dengan kemampuan penilaian otomatis semuanya dapat dilihat di *e-LKPD*. Dengan adanya interaksi antara guru dan peserta didik serta antara peserta didik dengan peserta didik lain dalam penyelesaian permasalahan yang ada, penggunaan *e-LKPD* tentu saja memudahkan kegiatan pembelajaran (Kholifahtus, 2021).

Dalam proses pembuatan *e-LKPD* ini tentunya diperlukannya penggunaan teknologi informasi dan komunikasi sehingga dapat menggunakan pendekatan TPACK. Guru perlu memperoleh pengetahuan baru yang disebut *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) agar dapat mengintegrasikan

teknologi ke dalam kelas secara efektif. Guru saat ini harus mengikuti kemajuan teknologi, karena tidak hanya materi dan pedagogi saja yang menjadi proses pembelajaran. Inilah sebabnya mengapa materi, pedagogi, dan teknologi sangat penting untuk diintegrasikan dalam pendidikan. Hasilnya, TPACK telah berkembang menjadi sebuah kerangka kerja untuk mengevaluasi pemahaman guru tentang bagaimana menerapkan teknologi ke dalam pembelajaran (Irmita, 2017).

Suatu *e-LKPD* dapat dibuat dengan dukungan dari suatu model pembelajaran yang kemungkinan dapat meningkatkan minat belajar peserta didik dalam pembelajaran kimia. Salah satu model pembelajaran yang dirasa cocok dengan pembelajaran kimia adalah model pembelajaran *problem based learning* yang merupakan seperangkat model pembelajaran kooperatif yang menekankan siswa untuk lebih aktif dan kreatif sehingga termotivasi untuk saling membantu dan mendukung sesama siswa lainnya dalam menguasai materi pelajaran yang dipelajari. Dengan adanya keaktifan pada siswa ini berpotensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa dalam memecahkan masalah kompleks dalam kehidupan nyata dan kegiatan pembelajaran tidak hanya berpusat kepada guru (Djonomiarjo, 2019).

Berdasarkan analisis data Penelitian Triwahyudi (2021) yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK pada Materi Kimia SMA” mengungkapkan bahwa penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran karakteristik siswa kemudian digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis TPACK dalam pembelajaran kimia. Hasil survei menyatakan sebanyak 72,7% siswa kesulitan menyelesaikan soal yang diberikan, sedangkan 57,6% siswa kesulitan memahami

ide. Berdasarkan hasil survei, untuk mencapai tujuan pembelajaran, seluruh siswa harus membuat sumber belajar yang menggunakan TPACK. Selanjutnya, menurut analisis data penelitian Yuliandriati (2019) yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Ikatan Kimia Kelas X”. Hasil analisis data menunjukkan validitas pada beberapa hal berikut: isi, penyajian, bahasa, grafik, dan fitur pembelajaran berbasis masalah. Aspek-aspek tersebut menghasilkan persentase validitas masing-masing sebesar 98,3%, 98,3%, 93,3%, 95,8%, dan 100%. Guru dan siswa yang menggunakan LKPD mempunyai nilai tes respon masing-masing sebesar 95,8% dan 96,13%. LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi ikatan kimia yang dihasilkan dianggap valid dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran, sesuai dengan hasil analisis data.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan pengembangan bahan ajar *e-LKPD* untuk materi asam basa. Peneliti ingin melihat bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan bahan ajar elektronik seperti *e-LKPD* pada materi asam basa dengan uji kelompok kecil. Berdasarkan hal tersebut, maka akan dilakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan *e-LKPD* Kimia Berbasis TPACK Menggunakan Model *Problem Based Learning* Pada Materi Asam Basa”**

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah rumusan masalah dalam penelitian ini :

1. Bagaimana mengembangkan *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *Problem Based Learning* pada materi asam basa ?

2. Bagaimana kelayakan penggunaan *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *Problem Based Learning* pada materi asam basa secara konseptual ?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *Problem Based Learning* pada materi asam basa ?

1.3 Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui proses pengembangan *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *Problem Based Learning* pada materi asam basa.
2. Untuk mengetahui kelayakan penggunaan *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *Problem Based Learning* pada materi asam basa.
3. Untuk mengetahui respon siswa terhadap *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *Problem Based Learning* pada materi asam basa.

1.4 Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan berupa *e-LKPD* menggunakan aplikasi canva memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. *e-LKPD* kimia materi asam basa berbasis TPACK dengan model *Problem Based Learning* ini didesain menggunakan aplikasi canva dan liveworksheet sebagai platform untuk mengakses dan menjawab soal yang tersedia dalam *e-LKPD*
2. Software yang digunakan dalam mengembangkan *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *Problem Based Learning* adalah *software Flipbook Pdf* atau *Liveworksheet*

3. Produk yang dihasilkan berisikan cover, profil, Capaian Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran, indikator ketercapaian tujuan pembelajaran, kegiatan pembuatan produk *e*-LKPD dan materi asam yang terdiri dari teks, gambar animasi, video, latihan soal dan soal evaluasi.

1.5 Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi peserta didik, dapat dijadikan sebagai media belajar yang memberikan suasana baru sehingga peserta didik akan termotivasi dalam belajar.
2. Bagi guru, dapat dijadikan media pembelajaran yang menarik sebagai alternatif dalam proses mengajar sehingga lebih efisien waktu.
3. Bagi sekolah, dapat dijadikan sebagai bahan ajar dalam kurikulum yang diterapkan
4. Bagi peneliti, dapat dijadikan sebagai sumber informasi serta pengetahuan dalam proses mengajar nantinya

1.6 Batasan Pengembangan

Adapun batasan pengembangan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dalam pengembangan ini materi asam basa yang digunakan sesuai dengan alur tujuan pembelajaran dan kurikulum merdeka belajar.
2. Pada tahapan pelaksanaan pengembangan uji coba dilakukan hanya sebatas pada uji coba kelompok kecil dengan anggota 10 siswa.

1.7 Definisi Istilah

Adapun beberapa definisi istilah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. *e-LKPD* merupakan bahan ajar atau lembar latihan peserta didik yang diselesaikan secara digital, metodis, dan konsisten dalam jangka waktu yang telah ditentukan.
2. Canva adalah aplikasi berbasis web yang digunakan sebagai alat bantu desain dan membuat kreasi grafis.
3. TPACK adalah sebuah pengetahuan yang berkenaan dengan integrasi antara teknologi dan pedagogik dalam pengembangan konten di dunia pendidikan yang dapat mendukung penerapan teknologi dalam pembelajaran sehingga pembelajaran bisa berjalan secara efektif dan efisien.
4. Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan seperangkat model pembelajaran kooperatif yang menekankan siswa untuk lebih aktif dan kreatif sehingga termotivasi untuk saling membantu dan mendukung sesama siswa lainnya dalam menguasai materi pelajaran yang dipelajari.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Belajar

2.1.1 Teori Belajar Behaviorisme

Teori behaviorisme menjelaskan bagaimana pengalaman dapat mengubah perilaku seseorang. Teori ini dikembangkan menjadi aliran psikologi belajar yang berpengaruh terhadap arah pengembangan teori dan praktik pendidikan dan pembelajaran yang dikenal dengan aliran behaviorisme. Aliran tersebut sangat menekankan pada perilaku-perilaku yang muncul dari pembelajaran. Menurut Wahab & Rosnawati (2021) menyatakan bahwa meskipun pembelajaran merupakan kegiatan yang mengharuskan peserta didik mengartikulasikan pengetahuan yang diterimanya dalam bentuk laporan, kuis, atau ujian, namun tujuan pembelajaran teori behaviorisme ini mengutamakan perluasan pengetahuan.

Jika seseorang dapat menunjukkan perubahan perilaku, maka dianggap telah mempelajari sesuatu. Teori ini berpendapat bahwa stimulus (input) dan respons (output) adalah dua komponen pembelajaran yang paling penting. Sesuatu hal yang diberikan oleh guru kepada peserta didik disebut stimulus, sedangkan respon merupakan suatu reaksi atau tanggapan dari peserta didik terhadap stimulus yang diberikan oleh guru.

Menurut Shahbana (2020) menyatakan bahwa terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penerapan teori belajar behavioristik dalam pembelajaran yaitu :

1. Menetapkan prioritas dan mempertimbangkan dampak lingkungan

2. Memberikan prioritas utama pada mekanisme stimulus-respon (S-R) untuk menghasilkan hasil belajar.
3. Menetapkan prioritas dan fokus pada keterampilan yang sudah Anda miliki dan kembangkan di masa lalu.
4. Menekankan perlunya latihan dan pengulangan dalam pengembangan pola perilaku.
5. Perilaku yang diinginkan merupakan manifestasi dari hasil yang dipelajari.

2.1.2 Teori Belajar Kognitif

Teori ini membahas pembangunan skema selama fase perkembangan ketika seseorang mempelajari representasi mental baru dari informasi dan bersiap untuk lingkungannya. Pendekatan ini mencirikan pertumbuhan kognitif sebagai munculnya pengetahuan dan kapasitas, dikategorikan sebagai konstruktivisme dibandingkan nativisme. Menurut teori kognitif, orang menjadi lebih mahir secara kognitif dengan bertindak sesuai dengan dorongan lingkungannya. (Thobroni, 2015).

Berikut beberapa ciri-ciri dari teori belajar kognitif, diantaranya yaitu:

1. Penampilan internal seseorang mempunyai pengaruh besar terhadap bagaimana mereka berperilaku.
2. Memberi bobot lebih pada keseluruhan (holistik) dibandingkan elemen individual (wholistik).
3. Menekankan betapa pentingnya fungsi kognitif.
4. Memprioritaskan keseimbangan individu.
5. Perkembangan zaman sangat mempengaruhi perilaku manusia.

6. Struktur kognitif mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap bagaimana perilaku manusia terbentuk.
7. Teori kognitif menyatakan bahwa “wawasan” merupakan komponen penting dalam pemecahan masalah.

2.1.3 Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruktivisme adalah filosofi pembelajaran dan pengetahuan yang menjelaskan apa itu pengetahuan dan bagaimana pengetahuan itu diperoleh. Menurut perspektif konstruktivis ini, sains bersifat sementara, tidak objektif, dan terus berubah (Khodijah, 2016).

Dalam pembelajaran teori belajar konstruktivisme berkaitan erat dengan peran guru dan peserta didik yang sesuai dengan pandangan dari konstruktivisme. Dalam teori ini peserta didik secara aktif membangun pengetahuannya dan guru berperan sebagai fasilitator dalam membantu peserta didik untuk aktif dalam membangun pengetahuannya baik dengan pembelajaran yang bermakna dan lingkungan belajar yang kolaboratif (Simartama, 2021).

Menurut Thobroni (2015) menyatakan bahwa teori konstruktivisme memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mengajukan pertanyaan mereka sendiri.
2. Membantu siswa dalam memperoleh pemahaman menyeluruh terhadap mata pelajaran
3. Menumbuhkan kemampuan berpikir mandiri siswa dan menekankan pentingnya belajar dan cara belajar.

Berikut ini karakteristik atau ciri pembelajaran secara konstruktivisme :

1. Memberikan siswa kesempatan untuk terlibat dengan dunia nyata dan memperoleh pengetahuan baru.
2. Mengembangkan gagasan siswa sebagai kerangka untuk menciptakan pengetahuan.
3. Memberikan dukungan siswa yang kooperatif
4. Memuji dan menghargai usaha dan hasil belajar siswa
5. Mendorong siswa untuk berbicara dan mengajukan pertanyaan kepada guru
6. Perlu diingat bahwa proses belajar sama pentingnya dengan hasil belajar.
7. Melalui penelitian dan eksperimen, mendukung proses pembelajaran siswa berbasis inkuiri.

2.2 Bahan Ajar

2.2.1 Pengertian Bahan Ajar

Menurut Kosasih (2021) mengartikan bahan ajar sebagai segala jenis bahan yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran dan pembelajaran. Arti lain dari bahan ajar adalah sebagai materi yang perlu dipelajari peserta didik untuk menunjang kegiatan belajarnya. Sumber bahan ajar ini mencakup konten yang berkaitan dengan sikap, kemampuan, dan informasi yang perlu diperoleh peserta didik untuk memenuhi tujuan pembelajaran..

Bahan ajar merupakan perangkat yang digunakan guru atau peserta didik dalam pembelajaran guna memudahkan proses pembelajaran. Bahan ajar ini dapat berbentuk buku bacaan, buku kerja, maupun tayangan. Bentuk lain dari bahan ajar ini dapat berupa bahan digital, foto, surat kabar, tugas tertulis, atau bahan diskusi antarpeserta didik. Dengan demikian, bahan ajar dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan atau pengalaman peserta didik.

2.2.2 Fungsi Bahan Ajar

Menurut Magdalena (2020) menyatakan bahwa bahan ajar memiliki fungsi yang berbeda baik untuk guru maupun untuk siswa. Berikut fungsi bahan ajar untuk guru :

1. Untuk memberikan bimbingan bagi seluruh kegiatan guru dalam proses pembelajaran dan membekali siswa dengan kompetensi yang seharusnya dimilikinya
2. Sebagai sarana penilaian dalam rangka memenuhi tujuan pembelajaran.

Kemudian bagi siswa, manfaat bahan ajar diantaranya yaitu :

1. Kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik
2. Memberikan kesempatan belajar secara mandiri
3. Memudahkan siswa untuk mempelajari setiap tujuan pembelajaran yang harus dicapai.

2.3 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e*-LKPD)

2.5.1 Pengertian *e*-LKPD

Kebutuhan akan bahan ajar yang selalu inovatif perlu diiringi dengan pertumbuhan teknologi di bidang pendidikan. Memanfaatkan dengan tepat teknologi yang sudah tersedia tentu memfasilitasi pembelajaran. Media digital juga digunakan dalam penyajian konten pembelajaran, selain media cetak. LKPD merupakan salah satu sumber pembelajaran yang dapat diubah ke dalam format elektronik. LKPD Elektronik (*e*-LKPD) merupakan sarana pembelajaran yang terorganisir secara metadis dan diakses melalui internet. Alat pembelajaran yang dikembangkan secara elektronik, dengan isi yang terorganisir dan menarik untuk

mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan, disebut dengan LKPD elektronik(*e*-LKPD) (Kholifah, 2021).

Bahan ajar yang dikenal dengan “LKPD Elektronik” disampaikan secara elektronik dan dilengkapi navigasi, animasi, gambar, dan video untuk meningkatkan interaksi pengguna. Ada berbagai kelebihan dan fitur yang terkait dengan media elektronik yang tersedia bagi peserta didik. Jika dilihat dari kelebihan media elektronik, dapat dikatakan bahwa media elektronik dapat menambah minat dalam proses pembelajaran.

2.5.2 Tujuan dan Fungsi *e*-LKPD

1. Tujuan *e*-LKPD

Dalam hal kemandirian belajar, tujuan pengembangan *e*-LKPD adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai bahan ajar yang dapat mengurangi keterlibatan guru sekaligus meningkatkan keterlibatan siswa. Memberi siswa kesempatan untuk mengekspresikan kreativitas mereka sendiri.
- b. Sebagai bahan ajar yang memfasilitasi pemahaman siswa terhadap materi pelajaran dengan menyediakan informasi terkait yang relevan dengan kebutuhan mereka.
- c. Sebagai sumber pengajaran yang diringkas dengan soal latihan. agar siswa terbiasa menjawab pertanyaan dan meningkatkan pemahaman terhadap konten yang diajarkan
- d. Membantu siswa memahami bagaimana menerapkan pendekatan instruksional. agar anda tetap memperhatikan pelajaran yang diajarkan guru.

2. Fungsi *e*-LKPD

Penggunaan media *e-LKPD* memberikan manfaat dalam proses pembelajaran sebagaimana yang dikemukakan oleh Arsyad (dalam wahyuni, 2016) antara lain sebagai berikut :

1. Menyajikan pesan dan informasi dengan lebih jelas untuk memastikan pembelajaran berlangsung lebih lancar dan tujuan pembelajaran tercapai.
2. Meningkatkan motivasi siswa dengan memusatkan perhatiannya sedemikian rupa sehingga memungkinkannya belajar sendiri, berdasarkan minat dan keterampilannya.
3. Keterbatasan jarak, waktu, dan indra dapat dilampaui melalui penggunaan media.

2.5.3 Syarat *e-LKPD* yang Baik

Menurut Prastowo (2014) menjelaskan dalam penyusunan *e-LKPD* harus memenuhi berbagai persyaratan. Ada beberapa syarat penyusunan *e-LKPD* yang harus dipenuhi oleh pembuat *e-LKPD*, yaitu:

1. Syarat Didaktik

Syarat didaktik berarti *e-LKPD* harus mengikuti asas-asas pembelajaran efektif, yaitu:

- a. mempertimbangkan variasi individu untuk memastikan bahwa siswa dengan tingkat keterampilan yang berbeda-beda dapat memanfaatkannya. Siswa yang lamban, sedang, atau cerdas dapat menggunakan *e-LKPD*.
- b. Memberikan penekanan yang kuat pada proses penemuan konsep sehingga berfungsi sebagai peta jalan bagi pencarian informasi siswa dan bukan sebagai instrumen penyedia informasi.

- c. Mempunyai variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik, sehingga dapat memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menulis, bereksperimen, praktikum dan lain sebagainya.
- d. mengembangkan kemampuan komunikasi emosi sosial, emosional, moral dan estetika pada diri anak, sehingga tidak hanya ditunjukkan untuk mengenal fakta-fakta dan konsep-konsep akademis maupun juga kemampuan sosial dan psikologis.
- e. Pengalaman belajar yang dialami peserta didik ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi peserta didik bukan materi pembelajaran.

2. Syarat Teknis

e-LKPD digolongkan dalam katagori baik apabila memenuhi syarat teknis yaitu:

- a. Tulisan Tulisan dalam *e*-LKPD harus memperhatikan hal-hal berikut:
 - 1) Memakai huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin/romawi,
 - 2) Memakai huruf tebal yang agak besar untuk topik,
 - 3) Memakai bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik,
 - 4) Memakai perbandingan antara huruf dan gambar dengan serasi.

b. Gambar dan Penampilan

Gambar yang berhasil mengkomunikasikan pesan kepada pengguna LKPD dinilai baik. Tujuan membuat tampilan menarik adalah untuk menarik perhatian siswa pada saat mereka sedang belajar.

2.5.4 Unsur-Unsur *e*-LKPD

e-LKPD disusun atas enam unsur diantaranya, judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, dan tugas atau langkah kerja.

2.5.5 Langkah-Langkah Penyusun *e*-LKPD

Berikut ini dijelaskan mengenai empat langkah penyusun lembar kerja peserta didik yaitu:

1. Menganalisis kurikulum

Tujuan utama dari langkah ini adalah untuk mengidentifikasi materi *e*-LKPD. Selain itu, perhatikan baik-baik kompetensi materi yang akan diperoleh siswa.

2. Membentuk peta kebutuhan *e*-LKPD

Peta yang dibentuk harus mengetahui urutan pembuatan materi dalam *e*-LKPD. Prioritas bahan penulisan harus ditentukan dengan menggunakan hierarki *e*-LKPD.

3. Menetapkan judul *e*-LKPD

Judul *e*-LKPD ditentukan berdasarkan konsep utamanya, dan materi pokoknya diperoleh dari evaluasi konten inti dan kompetensi dasar..

4. Penulisan *e*-LKPD

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam penulisan *e*-LKPD antara lain:

- a. Menguraikan indikator materi,
 - b. Menetapkan alat penilaian,
 - c. Menyusun materi
1. Konten yang ada dalam *e*-LKPD bergantung pada pencapaian kompetensi dasar.

2. Informasi yang dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk buku, majalah, internet, dan publikasi ilmiah.
3. Untuk membantu siswa memahami konsep dengan lebih jelas, diberikan referensi.
4. Tugas dirancang sedemikian rupa sehingga meminimalkan kebingungan siswa dengan memberikan instruksi yang jelas tentang apa yang diharapkan dari mereka.
5. Mencermati struktur *e-LKPD*. Bagian inilah yang menyusun materi dengan menggunakan struktur *e-LKPD*.

2.4 Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

2.4.1 Pengertian *Problem Based Learning*

Problem Based Learning adalah metode yang banyak dipakai dalam menunjang pembelajaran. *Problem Based Learning* ini dimulai dengan pemberian masalah yang mana masalah yang diberikan berkaitan dengan dunia nyata, selanjutnya peserta didik secara berkelompok merumuskan masalah dan mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan mereka, mempelajari dan mencari solusi masalah dan mempresentasikan hasil dari pemecahan masalahnya. Sementara itu, Guru lebih banyak memfasilitasi kegiatan peserta didik. Model pembelajaran ini dapat memberikan pengaruh positif terhadap peserta didik dalam meningkatkan kemampuan untuk memecahkan suatu permasalahan, berpikir kritis dan berpikir kreatif (Amir, 2016).

Menurut Arends (2014) terdapat tiga hasil belajar yang didapatkan oleh peserta didik yang belajar dengan menggunakan model *Problem Based Learning* ini, yaitu :

1. Penemuan dan keterampilan menyelesaikan suatu permasalahan
2. Prosedur pembelajaran orang dewasa, dan
3. Kecakapan belajar secara mandiri

Seorang peserta didik yang melakukan pembelajaran inkuiri akan memanfaatkan keterampilan berpikir kritis tingkat tinggi, peserta didik menggunakan operasi mental seperti kegiatan induksi (khusus ke umum), kegiatan deduksi (umum ke khusus), kegiatan pengelompokan, dan kegiatan penalaran. Karakteristik lingkungan belajar model ini mengharuskan peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran dan memberikan kebebasan intelektual dalam menyampaikan atau menerima pendapat.

2.4.2 Langkah-Langkah *Problem Based Learning*

Setiap metode tentulah memiliki prosedur pelaksanaan yang harus diikuti bila ingin menggunakannya, termasuk metode *Problem Based Learning*. Menurut Arends (2014) menyatakan *Problem Based Learning* terdiri dari lima tahapan yang dimulai dari guru memberikan konteks permasalahan kepada peserta didik dan diakhiri dengan penyajian dan analisis dari hasil pemecahan masalah oleh peserta didik.

Untuk lebih jelas lagi tentang sintak dalam penerapan *Problem Based Learning*, maka dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1 Langkah dan Kegiatan Pembelajaran Model *Problem Based Learning*

Sintaks PBL	Kegiatan Sesuai Sintaks	Kegiatan dalam Pembelajaran
Fase 1 Orientasi peserta didik kepada masalah	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, menjelaskan proses pembelajaran, memberi motivasi kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan terutama pemecahan masalah yang ada	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menyajikan gambar tentang materi yang sedang dipelajari ➤ Peserta didik melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ditampilkan oleh guru

Sintaks PBL	Kegiatan Sesuai Sintaks	Kegiatan dalam Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik melakukan klarifikasi terhadap masalah yang ditemukan
Fase 2 Mengorganisasikan Peserta didik	Guru membantu peserta didik untuk mengidentifikasi dan mengorganisasikan tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru membagi peserta didik menjadi berkelompok untuk mengidentifikasi masalah ➤ Peserta didik bertukar pendapat antar anggota kelompok dengan cara sharing information dan klarifikasi informasi terkait masalah yang ada, melakukan peer learning dan bekerjasama antar anggota kelompok. ➤ Peserta didik melakukan praktik percobaan sesuai yang terkait dalam <i>e</i>-LKPD
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Guru membantu peserta didik untuk mengumpulkan data dan informasi yang sesuai permasalahan, melaksanakan eksperimen untuk memperoleh penjelasan dan pemecahan masalah, pengumpulan data dan hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik memperoleh penjelasan dari masalah, dapat menemukan penyebab masalah dan merencanakan penyelesaian masalah yang ada. ➤ Peserta didik mengidentifikasi solusi terkait masalah dan merumuskan hipotesis ➤ Guru membimbing peserta didik dalam memecahkan masalah
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu peserta didik untuk menyiapkan hasil karya yang sesuai dengan laporan.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat dalam <i>e</i>-LKPD dan menyajikannya dalam bentuk laporan ➤ Peserta didik mempresentasikan hasil laporan pemecahan masalahnya dan memberikan kesimpulan
Fase 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa dalam mempertimbangkan bagaimana mereka memecahkan masalah.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru membantu peserta didik dalam melakukan evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan. ➤ Peserta didik menjawab pertanyaan dalam lembar kegiatan, untuk menjelaskan hasil pengamatannya.

Sintaks PBL	Kegiatan Sesuai Sintaks	Kegiatan dalam Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik menyimpulkan ➤ Guru memaparkan evaluasi tujuan pembelajaran yang berkenaan dengan materi pelajaran yang telah dibahas.

2.4.3 Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning*

1). Kelebihan Model *Problem Based learning*

Menurut Junaidi (2020), menyatakan kelebihan dari model *Problem Based Learning* diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan dan proses kognitif siswa dapat diperkuat dan ditingkatkan dengan penggunaan strategi ini.
2. Dengan pendekatan ini siswa dapat maju dengan cepat dan sesuai dengan bakatnya.
3. Siswa belajar lebih sopan satu sama lain melalui kegiatan berdiskusi.
4. Bentuk apresiasi kepada siswa yang menyelesaikan pemecahan masalahnya dengan efektif, dan
5. Karena hasil atau penemuan pembelajaran mengarah pada kenyataan yang pasti dan lebih jelas, maka kegiatan pembelajaran menumbuhkan rasa optimis.

2). Kelemahan *Problem Based Learning*

1. Membutuhkan bakat dan kemampuan guru untuk mengidentifikasi suatu persoalan yang tingkat kesulitannya disesuaikan dengan tingkat berpikir, pengetahuan, dan pengalaman siswa.
2. Belajar melalui masalah memerlukan waktu.

3. Menyulitkan peserta didik untuk mengubah gaya belajar mereka dari menyerap pengetahuan dari guru menjadi mendengarkan dan menerimanya menjadi menerapkan pemikiran kritis ke pemecahan masalah.

2.5 Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

Tantangan berat yang dihadapi dunia pendidikan di Indonesia dalam kompleks global adalah kemampuan guru dalam merancang perencanaan pengembangan kompetensi guru yang disebut dengan TPACK atau *Technological Pedagogical Content Knowledge*. TPACK mengacu pada perpaduan menyeluruh antara kemajuan teknologi dengan pedagogi dan pengetahuan serta kemampuan konten. Istilah “TPACK” pertama kali digunakan oleh Shulman (1987), kemudian dikembangkan oleh Koehler & Mishra (2008). Dalam hal membantu instruktur memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan penggabungan TIK ke dalam kegiatan belajar mengajar di kelas, TPACK dipandang sebagai pendekatan yang terjamin (Suyamto, 2020).

Menurut Nasution (2021), menjelaskan bahwa tiga komponen pengetahuan guru materi pelajaran, pedagogi, dan teknologi yang diintegrasikan dalam model kerangka TPACK. TPACK memiliki tiga interseksi yang sama penting yaitu interseksi antara badan pengetahuan yang dinyatakan sebagai PCK (*pedagogical content knowledge*), TCK (*technological content knowledge*), TPK (*technological pedagogical knowledge*), and TPACK (*technology, pedagogy, and content knowledge*).

Keterkaitan antara konten (materi pembelajaran), teknologi, dan pedagogi disoroti oleh konsep dasar TPACK. Interaksi ketiga elemen ini mempunyai kapasitas dan daya tarik untuk mendorong pembelajaran aktif yang berpusat pada

peserta didik. Konteks pembelajaran dipengaruhi oleh keterkaitan komponen pedagogi (PK), teknologi (TK), dan materi pembelajaran (CK) yang saling bersinggungan dalam skema TPACK. (Triwahyudi, 2021).

Berikut merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk mendesain produk *e-LKPD* yang dikembangkan :

1. *Technology Knowledge (TK)*

Technology Knowledge merupakan dasar dari teknologi yang digunakan untuk dapat mensupport pembelajaran. Contohnya yaitu pemanfaatan software, internet akses, penggunaan animasi, laboratorium virtual dan lain sebagainya. Adapun teknologi yang digunakan dalam pengembangan *e-LKPD* ini adalah platform liveworksheet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk membuat *e-worksheet* atau lembar kerja peserta didik yang dapat diakses secara online atau elektrik.

2. *Pedagogy Knowledge (PK)*

Pedagogy Knowledge adalah kemampuan pengetahuan proses dan pelaksanaan maupun metode pembelajaran yang digunakan serta model pembelajaran *Problem Based Learning* yang digunakan. Dalam pengembangan produk *e-LKPD* ini digunakan pendekatan saintifik 5M yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasikan, dan mengkomunikasikan.

3. *Content Knowledge (CK)*

Content Knowledge adalah pengetahuan terkait materi pelajaran yang akan dipelajari. Adapun materi yang dibahas dalam *e-LKPD* ini yaitu materi asam basa.

4. *Technology Pedagogy Knowledge (TPK)*

Technology Pedagogy Knowledge merupakan serangkaian proses dari pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan memanfaatkan teknologi yang digunakan dalam pembelajaran materi asam basa.

5. *Technology Content Knowledge* (TCK)

Technology Content Knowledge merupakan serangkaian proses pembelajaran yang memanfaatkan teknologi sehingga dapat membantu penyampaian materi asam basa yang dipelajari.

6. *Pedagogical Content Knowledge* (PCK)

Pedagogical Content Knowledge merupakan serangkaian proses pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning* yang digunakan untuk ketercapaian tujuan pembelajaran materi asam basa.

2.6 Aplikasi Canva dan *Liveworksheet*

2.6.1 Canva

Canva adalah alat desain online yang menawarkan berbagai alat yang dapat digunakan dalam aplikasi Canva, termasuk presentasi, resume, poster, pamflet, brosur, grafik, infografis, spanduk, penanda, buletin dan lainnya. Canva menawarkan berbagai format presentasi kreatif, seperti untuk bisnis, pendidikan, periklanan, teknologi, dan kreativitas lainnya.

Dampak revolusi industri 4.0 menuntut siswa untuk kreatif, inovatif, dan kolaboratif serta memiliki penguasaan keterampilan baru menjadi salah satu alasan menarik untuk membahas penggunaan aplikasi Canva sebagai sarana pembelajaran. Hal ini terlihat dari pengaruh dan keterkaitannya dengan revolusi 4.0 yang merupakan transformasi segala aspek melalui perkembangan teknologi dan internet sebagai tujuannya. Kedua, fasilitas media pembelajaran dalam arti

memanfaatkan teknologi sebagai alat pembelajaran yang berguna, bermanfaat dalam penerapannya, waktu, dan potensi hasil. Faktor ketiga adalah literasi visual siswa. Banyak mata pelajaran di bidang pendidikan yang dapat diterapkan berbantuan teknologi, khususnya menggunakan aplikasi Canva (Rizanta, 2022).

2.6.2 *Liveworksheet*

2.6.2.1 Pengertian *Liveworksheet*

Liveworksheet adalah Platform atau media online yang dapat di akses digoogle sebagai sarana penyajian bahan ajar elektronik dan interaktif serta dapat diakses gratis. Aplikasi ini tentunya dapat membantu guru dalam membuat lembar kerja online yang berbentuk interaktif yang mana siswa dapat mengerjakan latihan secara langsung dan guru pun juga dapat mengoreksinya sekaligus. Kelebihan aplikasi ini bagi siswa yaitu dapat memotivasi siswa untuk lebih bersemangat dalam pembelajaran karena tersedianya fitur yang lucu dan menarik, sedangkan bagi guru yaitu aplikasi *liveworksheet* dapat mengefisienkan waktu pembelajaran.

2.6.2.2 Fitur-Fitur *Liveworksheet*

Berikut fitur-fitur menarik yang terdapat dalam *liveworksheet* yang dapat menjadi pendukung pembelajaran :

1. Drag and Drop

Drag and drop merupakan fitur yang digunakan untuk memberikan nilai dalam *liveworksheet*. Fitur ini menghubungkan *drag* (objek) sebagai jawaban soal dan diletakkan pada *drop* (pertanyaan)

2. Join with Arrows

Dalam fitur ini soal telah disusun dalam bentuk kata-kata yang telah di letakkan di bagian kanan dan kiri. Selain itu, ada gambar serta kata yang

membuat fitur ini semakin menarik dengan posisi dibagian kanan dan kiri lembar soal yang nantinya akan dikerjakan oleh peserta didik.

3. *Multiple Choice Exercise*

Multiple choice adalah fitur berisi pilihan ganda atau tes objektif yang mengharuskan peserta didik memilih jawaban dari pertanyaan yang terletak pada soal.

4. *Full in the gaps*

Pada fitur ini berisi tes isian, tes ini merupakan tes yang melengkapi atau menyempurnakan sebuah kalimat.

5. *Drop Down Select Box*

Fitur ini digunakan guru untuk menyusun soal. Tampilan dari fitur ini yaitu peserta didik harus memilih jawaban yang ada dengan tepat.

6. *Open-Answer Questions*

Fitur ini berisi pertanyaan kemudian peserta didik menemukan jawaban yang luas. Tes ini bersifat uraian yang digunakan untuk menilai kemampuan belajar peserta didik.

7. *Word Search Puzzle*

Fitur ini adalah fitur permainan mencari kata. Fitur ini cocok untuk diterapkan dalam mengevaluasi pembelajaran.

8. *Listening Exercise*

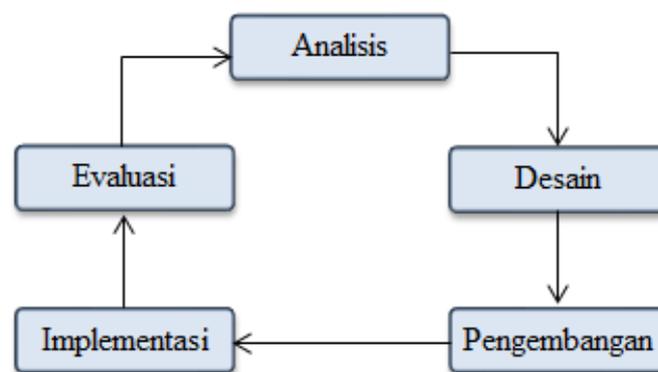
Fitur ini berguna bagi guru dalam proses evaluasi interaktif dengan siswa menggunakan suara, guru menyampaikan pertanyaan menggunakan suara dan peserta didik menjawabnya.

9. *Speaking Exercise*

Fitur ini adalah fitur yang mengarahkan peserta didik menjawab soal ujian dari guru dengan menggunakan suara. Guru membuat soal dalam bentuk gambar dan ditebak oleh peserta didik.

2.7 Model Pengembangan Lee and Owens

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Lee and Owens. Dalam pengembangan media dengan model Lee & Owens terdapat lima tahapan pengembangan diantaranya yaitu :



Gambar 2.1 Model Pengembangan Lee and Owens

1. Tahap analisis(*Analysis*)

Pada tahap ini terbagi menjadi dua bagian. Pertama analisis penilaian kebutuhan (*need assessment*) yaitu dengan menggunakan metode wawancara dan observasi. Sedangkan yang kedua adalah analisis awal akhir (*front-end analysis*) yaitu analisis awal sampai akhir secara menyeluruh sehingga dapat menentukan solusi kebutuhan peserta didik(Widyastuti, 2022). Analisis yang dilakukan yaitu analisis kebutuhan peserta didik, analisis karakteristik peserta didik, analisis tujuan, analisis materi dan analisis teknologi.

2. Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap ini peneliti merancang kegiatan misalnya seperti membuat jadwal dalam pengembangan bahan ajar elektronik, merancang spesifikasi media yang akan dikembangkan, merancang struktur materi yang akan dikembangkan dalam multimedia dan mengontrol proses kerja pengembangan. Dalam tahap ini pengembang menyiapkan perangkat yang diperlukan dalam proses validasi ahli dan uji coba produk pengembangan.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini peneliti membuat storyboard, mengembangkan desain yang akan digunakan dalam produk bahan ajar elektronik, mengembangkan penyajian konten yang disajikan dalam pengembangan produk dan melakukan review atau perbaikan yang diperlukan sehingga produk dinilai layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran.

4. Tahap Penerapan (*Implementation*)

Pada tahap ini setelah produk pengembangan selesai dan dinyatakan layak oleh ahli media dan ahli materi selanjutnya produk diujicobakan kepada peserta didik.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

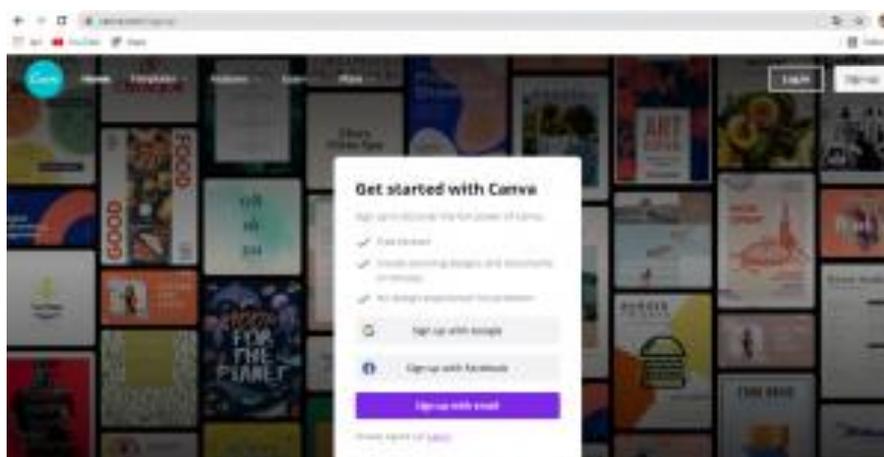
Tahap evaluasi pengembangan merupakan evaluasi yang berorientasi pada kelayakan produk yang dikembangkan melalui validasi ahli media, ahli materi serta hasil uji coba produk.

2.8 Teknik Penyusunan *e*-LKPD

Pembuatan bahan ajar digital oleh guru yang dapat diakses tanpa mencetak LKPD akan membuat pembelajaran jarak jauh lebih efisien. Jika bahan ajar disiapkan secara digital, guru cukup membagikan link di grup WhatsApp atau dalam kelas virtual. Peserta didik dapat dengan mudah mengakses sumber tersebut untuk membantu pemahaman mereka tentang materi yang dipelajari setelah mengakses tautan yang diberikan guru. Tampilan *e*-LKPD perlu menarik secara visual dan menyertakan teks, foto, video, bahkan link kuis di akhir pembahasan *e*-LKPD untuk membantu pemahaman peserta didik.

Aplikasi Canva dapat digunakan untuk kebutuhan desain *e*-LKPD yang menarik dan interaktif. Canva adalah alat online yang memfasilitasi pembuatan berbagai macam desain yang menarik karena banyaknya template yang ditawarkan untuk berbagai kebutuhan desain grafis. Berikut langkah-langkah membuat *e*-LKPD menggunakan Canva :

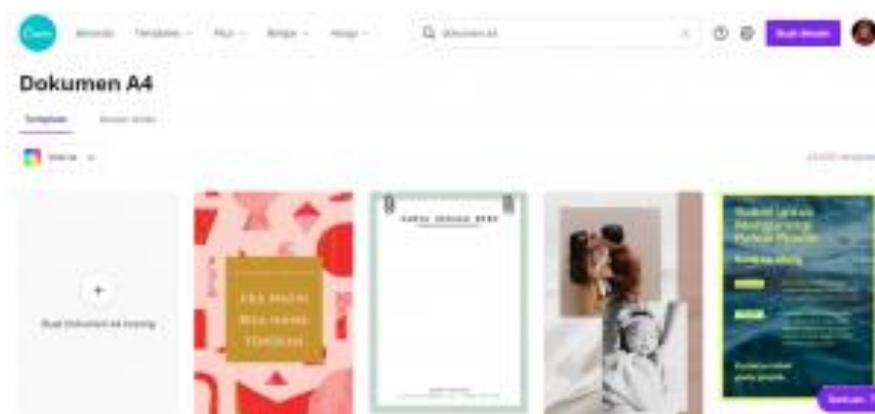
1. Jika Anda belum memiliki akun, buat akun dengan mengunjungi [canva.com](https://www.canva.com) dan gunakan akun yang dimiliki. Dengan menggunakan akun Google lebih mudah mendaftarnya.



Setelah mengeklik "Daftar dengan Google", masukkan kata sandi dan alamat Gmail Anda. Setelah Anda masuk ke beranda Canva



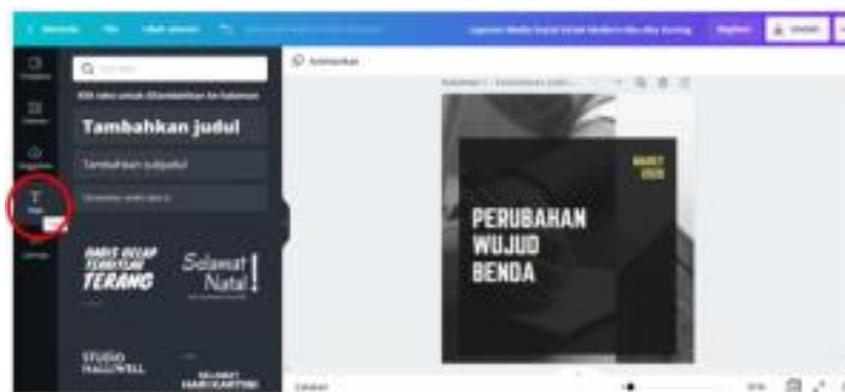
2. Untuk memulai membuat desain pilih A4 sebagai ukuran kertas pada parameter pencarian Canva.
3. Tampilan dokumen A4 kemudian akan dapat diakses, di mana kita akan menemukan berbagai template untuk membuat *e-LKPD* kita. Silakan pilih tata letak yang disukai, atau klik pada lembar A4 kosong untuk memilih tata letak Anda sendiri.



4. Setelah menemukan tata letak yang di pilih, klik tata letak tersebut untuk membuka template desain *e-LKPD* dari sampul hingga halaman isi. Yang perlu kita lakukan hanyalah menukar isinya dengan materi ajar yang akan dipelajari.



5. Dengan mengklik dua kali pada teks yang ingin diperbarui atau diubah pada *e-LKPD* yang dibuat, Anda dapat langsung melakukannya. Anda dapat pergi ke opsi teks Canva jika ingin menambahkan teks.



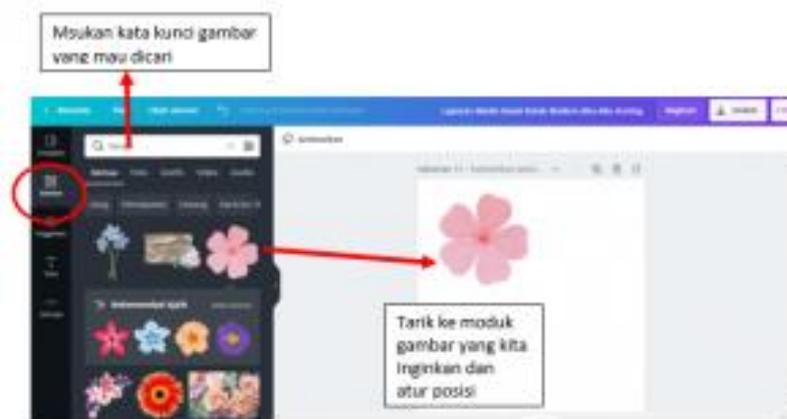
Pilih ukuran teks yang diinginkan dengan memilih judul, sub judul atau teks isi dan nantinya tinggal menyetik teks yang akan ditambahkan, ganti font maupun warna tulisan.



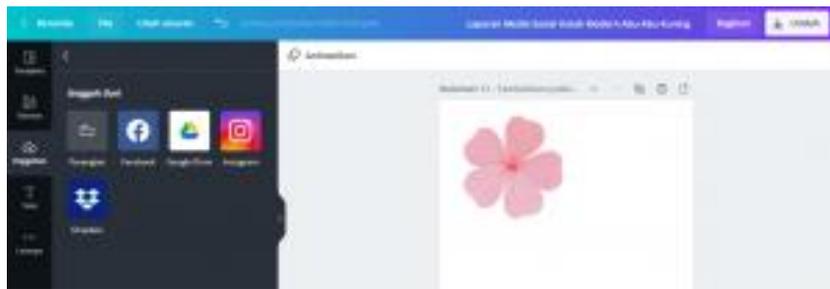
Selanjutnya silahkan gunakan fitur-fitur lain yang tersedia seperti menebalkan, miring, posisi tulisan dan lain-lain.

6. Menambah gambar atau komponen lain pada *e*-LKPD

Ada dua metode untuk menambahkan gambar. Pertama kita gunakan fitur elemen jika menggunakan foto Canva. Cukup cari gambar yang ingin digunakan dari sekian banyak yang tersedia.

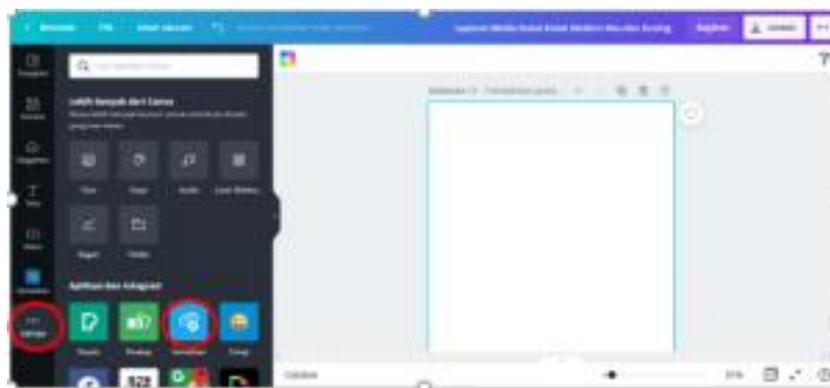


Jika gambar yang ingin kita unggah ke *e*-LKPD ada dalam file komputer, kita bisa mengunggahnya dari komputer, Facebook, Google Drive, Instagram, Dropbox, atau lokasi lain dengan menggunakan opsi unggah. Seret gambar ke dalam *e*-LKPD dan ubah posisinya setelah diunggah.

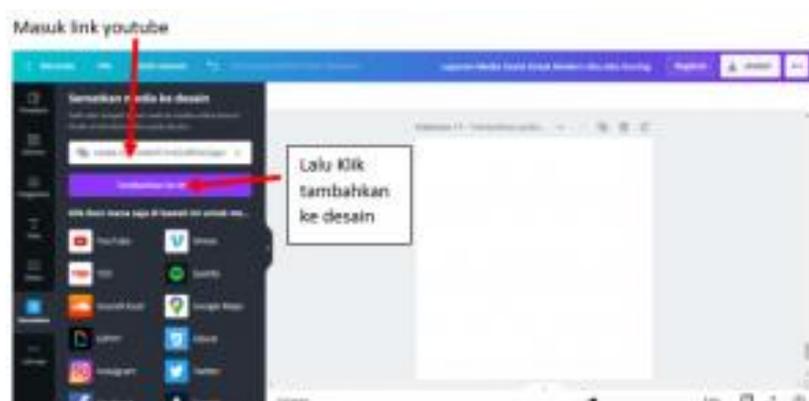


7. Memasukkan video pada *e*-LKPD

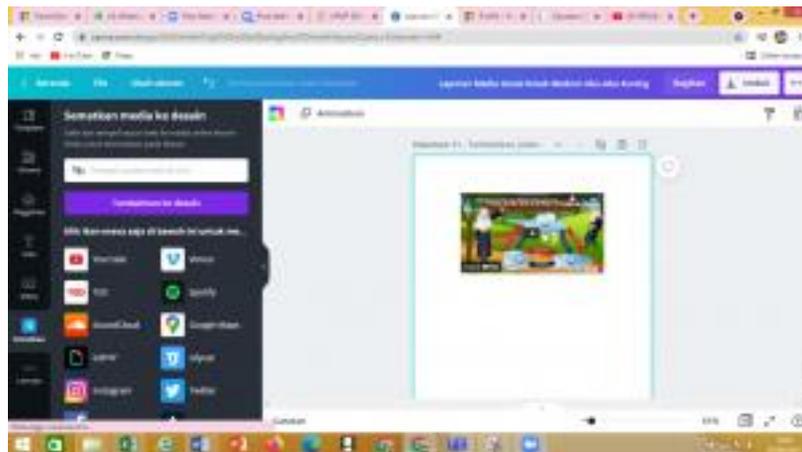
Untuk menambahkan video misalkan dari youtube yang dapat diputar secara langsung, maka kita pilih fitur lainnya dan klik sematkan.



Memasukkan link YouTube

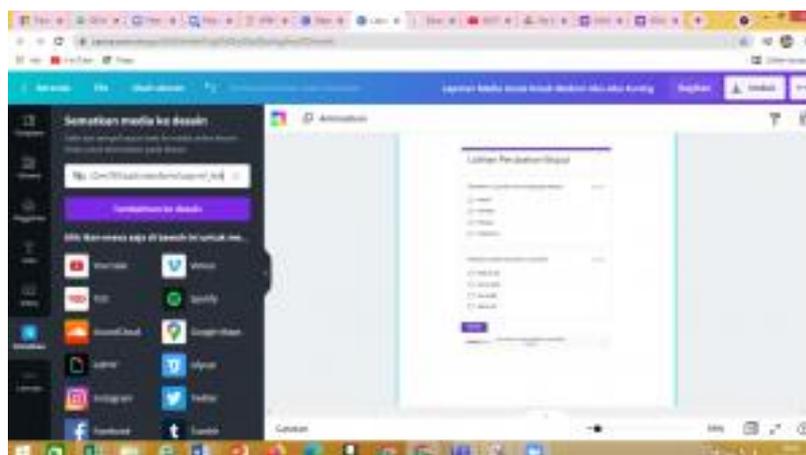


Maka video YouTube sudah masuk ke desain *e*-LKPD kita



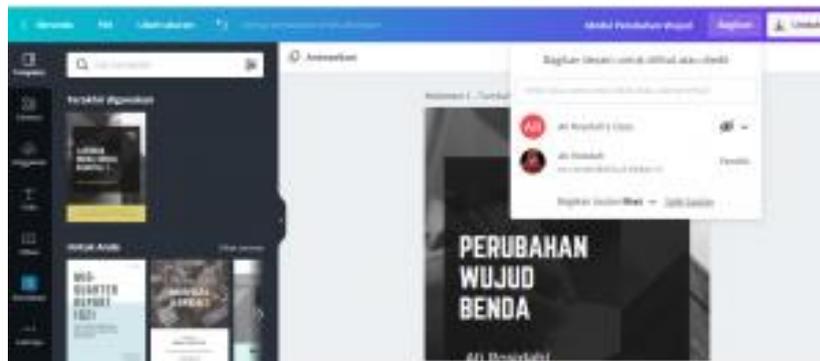
8. Menambahkan tautan kuis pada *e*-LKPD

Anda juga dapat menambahkan kuis pada *e*-LKPD yang dapat langsung diikuti siswa dengan mengklik link kuis. Prosesnya sama seperti saat menyisipkan video: kita memilih fitur lainnya, klik sematkan, masukan URL kuisnya (seperti kuis Google Form), lalu masukkan ke dalam desain. Selanjutnya, tes akan diintegrasikan ke dalam *e*-LKPD, sehingga siswa dapat langsung mengambilnya tanpa harus meninggalkannya.



9. Membagikan tautan *e*-LKPD kepada siswa

Untuk mengirimkan *e*-LKPD kepada siswa setelah *e*-LKPD selesai dibuat, klik bagikan dan pengaturan yang menampilkan tautan. Anda hanya dapat melihat tautannya dan salin.



Melalui pembelajaran online seperti Google Kelas atau grup WhatsApp, siswa dapat mengakses URL yang disalin kapan saja dan melihat video atau menjawab pertanyaan kuis yang diberikan oleh guru.

2.11 Materi Asam Basa

2.11.1 Perkembangan Konsep Asam Basa

Kata Latin "acidus" (asam) adalah asal mula istilah masam. Suatu bahan (senyawa) yang dikenal sebagai asam memberikan rasa asam pada berbagai benda. Basa adalah bahan (senyawa) yang dapat bergabung dengan asam dalam suatu reaksi, menghasilkan senyawa yang disebut garam. Sedangkan basa merupakan bahan yang dapat menetralkan asam. Asam dan basa merupakan hal yang berlawanan dalam kimia. Rasanya yang pahit dan teksturnya yang licin biasanya menunjukkan karakteristiknya.

Agar tubuh manusia dapat beradaptasi dan terus berfungsi secara normal, menjaga keseimbangan asam basa sangatlah penting. Asam dan basa sangat erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, bakteri dalam makanan yang

kita makan bisa dibunuh oleh asam lambung. Demikian pula, asam dan basa serupa sering dijumpai dalam kehidupan kita sehari-hari melalui makanan seperti cuka, minuman berkarbonasi, jeruk, dan baterai asam. Sebaliknya, bahan yang digunakan untuk membuat sabun dan pupuk bersifat basa. Spesies tertentu, seperti sengatan tawon, juga menggunakan zat alkali untuk mempertahankan diri.

Para ahli telah lama mendefinisikan asam dan basa, sehingga mengarah pada berkembangnya teori asam-basa. Teori asam basa yang dikemukakan dan disetujui oleh Arrhenius, Brønsted Lowry, dan Lewis. Menurut teori Arrhenius, suatu bahan kimia dikatakan bersifat asam jika dapat melepaskan ion hidrogen (H^+) bila dilarutkan dalam air, dan dikatakan basa jika dapat melepaskan ion hidroksida (OH^-) (Brady, 2010). Reaksi dalam lingkungan basa dan asam:

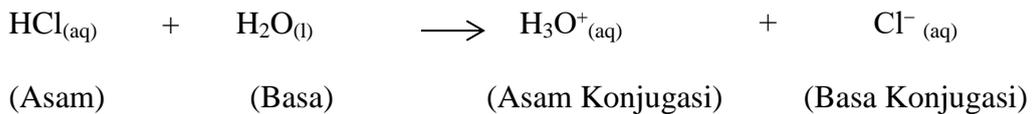


Fakta bahwa teori asam-basa yang dikemukakan oleh Arrhenius hanya dapat menjelaskan molekul dengan rumus kimia HA untuk asam dan LOH untuk basa berarti teori tersebut tidak memadai untuk menjelaskan fakta yang baru ditemukan (Utami, 2010).

Teori asam basa, disebut juga teori asam basa Brønsted Lowry, dikemukakan oleh Johannes N. Brønsted dan Thomas Lowry pada tahun 1923. Menurut gagasan ini, basa adalah bahan kimia yang mengambil proton (H^+) dari senyawa lain dan juga dikenal sebagai akseptor proton, sedangkan asam adalah senyawa yang menyumbangkan proton (H^+) ke senyawa lain. Teori asam dan basa Brønsted Lowry menyatakan bahwa kemampuan suatu zat untuk mentransfer proton (H^+) dalam larutan dapat digunakan untuk mengklasifikasikannya sebagai

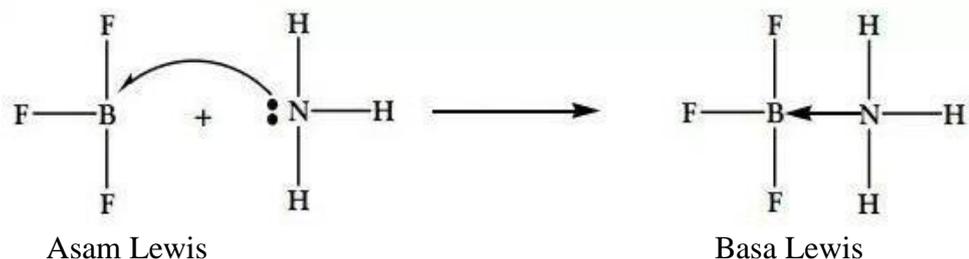
asam atau basa. Dalam hal ini, pelarut tidak terbatas pada air saja (Atkins & Jones, 2010) tetapi juga dapat mencakup pelarut tambahan yang biasa ditemukan di laboratorium, seperti alkohol, eter dan amonia cair.

Contoh :



NH_3 bersifat basa dan HCl bersifat asam menurut reaksi di atas. Satu proton (H^+) diberikan oleh HCl kepada H_2O , dan H_2O kemudian menyerap proton tersebut. Karena dibutuhkan proton dari zat yang dipecah dari basa, maka H_3O termasuk gas konjugasi. Cl^- merupakan basa konjugasi karena berasal dari asam yang mengalami transfer proton.

Teori Lewis merupakan teori terakhir tentang asam dan basa (Petrucci 2017:115). G.N. Lewis mengemukakan teori ini pada tahun 1923. Menurut Lewis, basa adalah zat kimia yang dapat menyumbangkan pasangan elektron bebas kepada spesies lain, sedangkan asam adalah zat yang mengambil pasangan elektron. Definisi Lewis menyatakan bahwa asam yang menerima pasangan elektron bisa lebih dari sekedar H^+ .



Gambar 2.2 Reaksi antara NH_3 dan BF_3

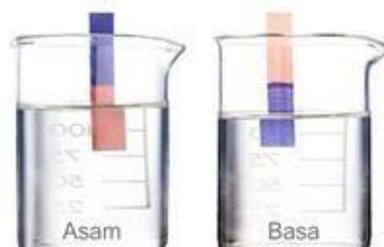
Dari Gambar 2.2, NH_3 adalah basa Lewis dan BF_3 adalah asam Lewis karena NH_3 memberikan pasangan elektron kepada BF_3 , yang menyebabkan

keduanya membentuk ikatan kovalen koordinasi.

2.11.2 Indikator Asam dan Basa

Indikator dapat digunakan untuk membedakan larutan asam dan basa. Bahan yang menunjukkan warna berbeda dalam larutan yang mengandung asam, basa, dan garam disebut indikator asam basa. Bahan-bahan buatan pabrik maupun alami digunakan untuk membuat indikator di laboratorium. Kertas lakmus, indikator alam, larutan indikator, indikator universal, dan pH meter merupakan beberapa jenis indikator asam basa yang dimanfaatkan (Hardjono 2010).

Dengan melihat reaksi larutan dan memperhatikan perubahan warna pada kertas lakmus, kertas lakmus dapat mengidentifikasi zat asam basa. Kertas lakmus merah akan berubah menjadi biru dalam larutan basa, dan kertas lakmus biru akan menjadi merah dalam larutan asam. Larutan netral tidak menunjukkan adanya perubahan warna pada kertas lakmus..



Gambar 2.3 Kertas Lakmus Merah dan Biru dalam Larutan Asam dan Basa

Menurut Mahmud (2018) menyatakan bahwa ekstrak tumbuhan dari bunga, umbi-umbian, kulit buah, kunyit, kubis merah dan ungu, bunga kembang sepatu, mawar, bayam merah, dan daun berwarna-warni dapat digunakan untuk menciptakan indikator alami. Bunga kembang sepatu merupakan salah satu contoh tumbuhan yang pigmen antosianinnya dapat mengubah warna zat basa maupun asam. Akan menghasilkan warna merah pada larutan asam, warna hijau pada larutan basa, dan tidak menghasilkan warna pada larutan netral.

Selain indikator alami, ada juga larutan indikator bentuk sintetis dari indikator asam-basa. Biasanya, larutan dengan karakteristik asam dan basa yang mudah dideteksi digunakan sebagai indikator. Metil merah, bromtimol, metil jingga, dan fenolftalein sering digunakan sebagai larutan indikator.

Tabel 2.2 Larutan Indikator

Indikator	Warna setelah ditambahkan indikator		
	Larutan Asam	Larutan Basa	Larutan Netral
Fenolftalein	Tidak berwarna	Merah	Tidak berwarna
Bromtimol	Kuning	Biru	Biru
Metil Merah	Merah	Kuning	Kuning
Metil Jingga	Merah	Kuning	Kuning
Bromtimol	Kuning	Biru	Biru

Indikator universal adalah indikator asam basa tambahan. Dengan menggunakan indikator, seseorang dapat mengamati perubahan warna yang sesuai dengan tingkat pH suatu larutan. Indikator berupa selembur kertas warna-warni digunakan untuk menentukan pH suatu larutan. Setiap kertas dengan indikator universal mengandung empat warna atau lebih yang dapat berubah warna berdasarkan tingkat pH larutan asam atau basa.

Alat ukur pH yang tercepat dan tepat adalah pH meter yang berfungsi sebagai penunjuk terakhir. Karena mempunyai elektroda yang dapat dicelupkan ke dalam larutan yang ingin ditentukan pHnya, peralatan ini dapat membantu dalam menentukan pH suatu larutan. Angka yang tertera pada pH meter langsung menampilkan nilai pH. Nilai pH suatu larutan menurun dengan meningkatnya keasaman, dan meningkat dengan meningkatnya kebasaan suatu benda.

2.12 Penelitian yang Relevan

Agar kajian teoretis dapat menjadi landasan hipotesis, maka digunakan penelitian terkait untuk mendukungnya. Temuan penelitian terkait *e*-LKPD yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya antara lain :

Berdasarkan analisis data Penelitian Triwahyudi (2021) yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK pada Materi Kimia SMA” mengungkapkan bahwa penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran karakteristik siswa kemudian digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis TPACK dalam pembelajaran kimia. Hasil survei menyatakan sebanyak 72,7% siswa kesulitan menyelesaikan soal yang diberikan, sedangkan 57,6% siswa kesulitan memahami ide. Berdasarkan hasil survei, untuk mencapai tujuan pembelajaran, seluruh siswa harus membuat sumber belajar yang menggunakan TPACK.

Menurut analisis data penelitian Yuliandriati (2019) yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Ikatan Kimia Kelas X”. Hasil analisis data menunjukkan validitas pada beberapa hal berikut: isi, penyajian, bahasa, grafik, dan fitur pembelajaran berbasis masalah. Aspek-aspek tersebut menghasilkan persentase validitas masing-masing sebesar 98,3%, 98,3%, 93,3%, 95,8%, dan 100%. Guru dan siswa yang menggunakan LKPD mempunyai nilai tes respon masing-masing sebesar 95,8% dan 96,13%. LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi ikatan kimia yang dihasilkan dianggap valid dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran, sesuai dengan hasil analisis data.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Mairisiska (2014) dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK pada Materi Sifat Koligatif Larutan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa”. Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas pembelajaran pada pertemuan I sebesar 92%, pertemuan II dan III sebesar 93,4%, pertemuan IV dan V sebesar 86,7%,

pertemuan VI sebesar 86,1%, dan pertemuan VII sebesar 91,4%. Ketujuh pertemuan tersebut masuk dalam kategori “sangat” “optimal”. Siswa merespon dengan baik terhadap ilmu yang didapat dan hasil jadinya. Proporsi rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 66,3% termasuk dalam rentang baik.

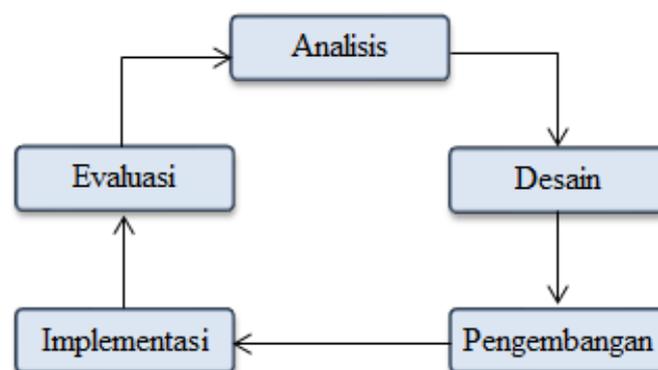
Sesuai dengan beberapa hasil penelitian yang telah diuraikan, dinilai efektif untuk menjadi acuan dalam merancang dan menguji *e-LKPD* kimia berbasis TPACK dengan memanfaatkan model *Problem Based Learning* sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, dengan memanfaatkan paradigma *Problem Based Learning* dengan materi asam basa, peneliti tertarik untuk membuat bahan ajar berupa *e-LKPD* Kimia berbasis TPACK.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan produk elektronik yang disebut *e*-LKPD, atau lembar kerja siswa. Kerangka utama ADDIE yang terdiri dari analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi digunakan dalam penelitian ini. Menurut Lee & Owens (2004), lima tahap pengembangan model pengembangan ADDIE meliputi tahap analisis, tahap perencanaan produk awal, tahap pengembangan produk, tahap implementasi produk, dan tahap penilaian. Diagram berikut mengilustrasikan komponen setiap langkah model desain pengembangan Lee dan Owens.:

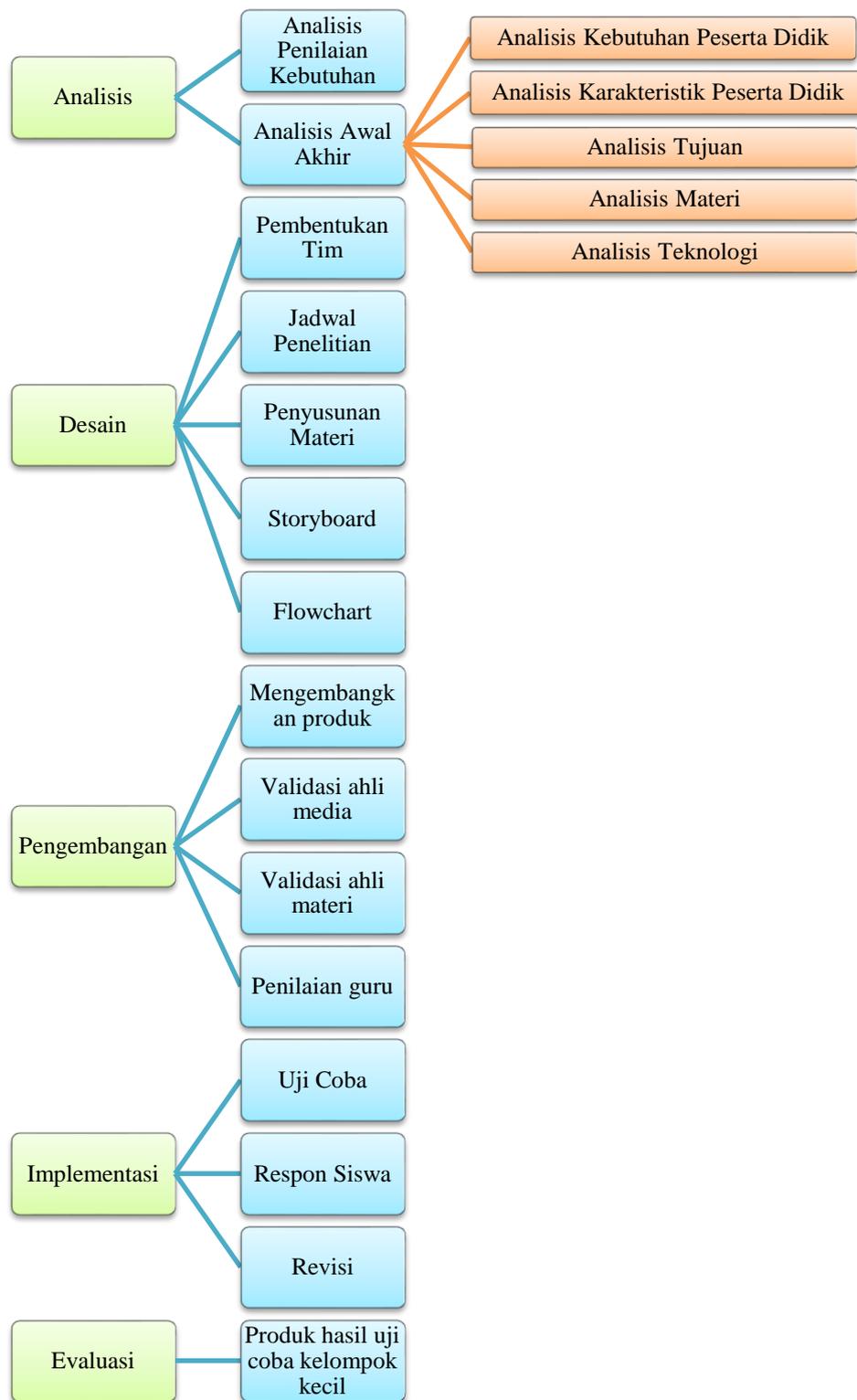


Gambar 3. 1 Proses Pengembangan ADDIE (Lee and Owens, 2004)

3.2 Prosedur Pengembangan

Dalam pengembangan *e*-LKPD ini terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, dimulai dari tahap analisis kebutuhan hingga pada tahap mempersiapkan terciptanya produk yang dapat digunakan oleh guru sebagai salah satu acuan bahan ajar yang dapat digunakan dikelas. Proses penyusunan *e*-LKPD ini harus memperhatikan beberapa hal yaitu mengenai materi, pedagogik,

tampilan, bahasa dan tujuan yang akan dicapai. Adapun langkah-langkah pengembangan yang akan dilakukan berdasarkan desain pengembangan oleh Lee & Owens yaitu sebagai berikut :



Gambar 3. 2 Prosedur Pengembangan Lee and Owens

3.2.1 Analisis

1. Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Melalui wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 7 Kota Jambi, dilakukan analisis kebutuhan untuk mengumpulkan informasi tentang ketersediaan bahan ajar. Tujuannya untuk memperoleh informasi tentang sumber ketersediaan media pembelajaran yang digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran.. Hasil wawancara guru kimia di SMA Negeri 7 Kota Jambi, bersama Bapak Sujana, S.Pd, M.Kom. Setelah pandemi Covid-19 pembelajaran yang terlaksana kurang efektif dikarenakan sekolah tersebut sudah menerapkan kurikulum sekolah penggerak atau dikenal dengan kurikulum merdeka belajar. Penerapan ini mengakibatkan peserta didik belajar menggunakan bantuan teknologi seperti handphone. Sehingga pembelajaran yang terjadi kurang terfokus pada materi pembelajaran. Untuk memudahkan transmisi dan pemahaman isi pembelajaran oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran, diperlukan pengembangan baru dalam media pembelajaran..

2. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Karakteristik yang dipertimbangkan berkaitan dengan informasi dan kemampuan yang dimiliki peserta didik sehubungan dengan pertumbuhan psikologis dan emosional mereka. Dalam menyelenggarakan pembelajaran, seorang guru harus menyadari sifat-sifat dan keterampilan awal yang dimiliki setiap peserta didik. Menganalisis kemampuan awal peserta didik adalah suatu proses yang melibatkan pengklasifikasian peserta didik menurut kebutuhan dan sifat mereka untuk menetapkan persyaratan dan kriteria untuk modifikasi perilaku, tujuan, dan sumber belajar.

Keinginan peserta didik dalam belajar merupakan salah satu atribut dirinya yang dapat dimanfaatkan dalam penelitian ini. Karena guru dapat mengukur atau

mengamati tingkat antusiasme peserta didik terhadap materi yang disampaikan, maka minat belajar dijadikan tolak ukur untuk mengidentifikasi karakteristik peserta didik. Akibatnya, untuk mengumpulkan semua penilaian yang menunjukkan minat peserta didik terhadap bidang yang akan mereka ajarkan, guru harus mewawancarai peserta didik atau meminta mereka mengisi kuesioner.

3. Analisis Tujuan

Untuk menjamin agar tujuan pembelajaran selaras dengan alur tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang akan dicapai peserta didik maka dilakukan analisis objektif. Indikator tercapainya tujuan pembelajaran yang harus dipenuhi peserta didik akan dikembangkan berdasarkan hasil belajar yang digunakan.

4. Analisis Materi

Penting untuk mengidentifikasi kompetensi dasar sesuai dengan aturan yang berlaku ketika memilih materi ini. Pasal 36 ayat 2 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 mengatur bahwa kurikulum ditetapkan dengan prinsip keberagaman sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik, termasuk semua jenjang dan bentuk pendidikan. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran, setiap sekolah harus menyesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan siswanya. Artinya, kurikulum harus sesuai dengan kondisi peserta didik dan lingkungan satuan pendidikan. Karena sekolah saat ini menerapkan kurikulum merdeka belajar, penggunaan pembelajaran elektronik dinilai lebih bermanfaat saat ini.

Sesuai dengan prinsip pembelajaran, materi yang akan dimasukkan ke dalam produk telah disusun dan disesuaikan dengan kebutuhan kurikulum merdeka belajar. Kurikulum ini memuat hasil pembelajaran, tujuan pembelajaran,

indikator, dan materi pembelajaran utama yang semuanya didasarkan pada tujuan pembelajaran yang digunakan di SMA Negeri 7 Kota Jambi. Struktur materi berikut ini menjadi pedoman dalam pembuatan dan pengembangan bahan ajar e-LKPD.:

Tabel 3.1 Analisis Struktur Materi

No. 1.	Capaian Pembelajaran	Peserta didik menjadi pribadi yang bernalar kritis (memproses informasi, menganalisis dan mengevaluasi penalaran), kreatif (menghasilkan gagasan yang orisinal), bergotong royong (kemampuan bekerjasama dengan orang lain), bersikap demokratis dalam mengungkapkan pendapat dan beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2.	Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengikutnya dalam larutan. 2. Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam
3.	Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membandingkan teori asam dan basa menurut Arrhenius, Bronsted Lowry dan Lewis 2. Menentukan persamaan reaksi asam dan basa menurut Bronsted Lowry dan menunjukkan pasangan asam dan basa konjugasinya 3. Menentukan pH larutan Asam dan larutan Basa 4. Menghubungkan asam lemah dengan asam kuat serta basa lemah dengan basa kuat untuk mendapatkan derajat ionisasi (α) dan tetapan ionisasi (K_a) 5. Merancang percobaan untuk membuat bahan alam apa saja yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa 6. Menentukan sifat larutan asam basa berdasarkan data hasil percobaan 7. Menyimpulkan hasil percobaan uji larutan asam basa menggunakan indikator alami
4.	Materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perkembangan konsep asam basa 2. Indikator asam basa 3. Penentuan pH
5.	Teknologi	Gambar dan Video

5. Analisis Teknologi

Analisis teknologi dilakukan untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap penguasaan teknologi didalam proses pembelajaran melalui penyebaran

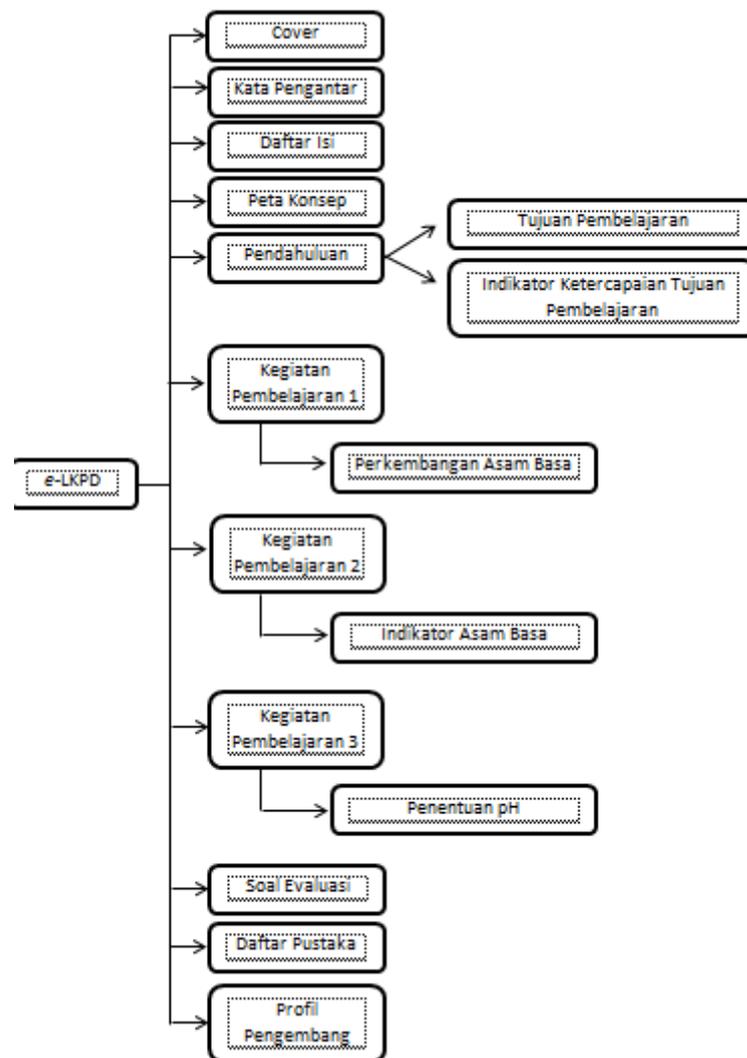
angket kebutuhan peserta didik. Aspek teknologi sangat dibutuhkan dalam pengembangan ini karena produk LKPD yang dikembangkan diakses secara digital. Dilakukannya analisis teknologi ini bertujuan untuk melihat tingkat pemahaman dan penguasaan penggunaan teknologi oleh guru maupun peserta didik dalam proses pembelajaran.

3.2.2 Desain

Tahap perancangan meliputi pengembangan produk dan struktur materi asam basa, pengumpulan bahan materi asam basa, pengujian atau evaluasi, dan penyusunan instrumen penilaian. Struktur materi berikut ini menjadi pedoman dalam merancang dan mengembangkan media pembelajaran *e*-LKPD:

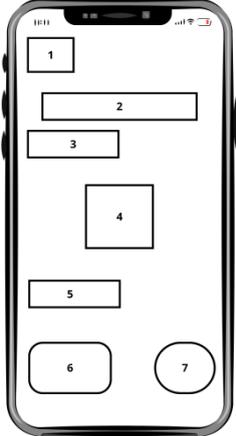
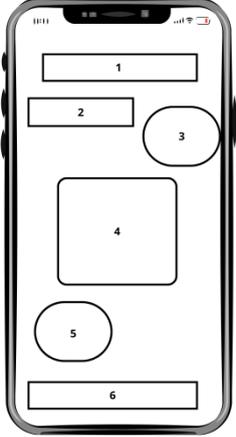
1. Materi pelajaran : Asam Basa
2. Pokok bahasan: a. Perkembangan Konsep Asam Basa
 - b. Indikator Asam Basa
 - c. Penentuan pH

Desain flowchart *e*-LKPD dapat dilihat pada Gambar 3.2 :



Gambar 3. 3 Flowchart e-LKPD Asam Basa

Kemudian peneliti membuat Storyboard berdasarkan flowchart yang ada untuk membuat *e-LKPD* materi asam basa. Video dan gambar digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk menggugah minat pembaca terhadap *e-LKPD*. Saat memperjelas materi asam-basa, penggunaan gambar dan video diubah sesuai dengan kebutuhan materi. Pada kesempatan ini, penulis mengumpulkan informasi dari buku-buku dan sumber lain, termasuk foto dan video yang dapat membantu menyempurnakan materi asam basa dalam *e-LKPD*. Setelah itu, materi yang telah disiapkan disusun menjadi format *e-LKPD*. Adapun *storyboard* pengembangan *e-LKPD* ini adalah sebagai berikut :

Desain	Keterangan
	<p>(1) Beberapa logo (2) Berisi tulisan lembar kerja peserta didik (3) Tulisan model <i>Problem Based Learning</i> (4) Gambar larutan kimia (5) Tulisan kimia (6) Kolom identitas peserta didik (7) Kelas</p>
	<p>(1) Judul materi (2) Sintak <i>problem based learning</i> (3) Gambar (4) Materi (5) Gambar reaksi kimia (6) Berisi halaman dan tulisan lembar kerja peserta didik</p>

Gambar 3. 4 Storyboard Pengembangan *e-LKPD*

Selanjutnya perancangan instrumen penilaian untuk menilai kualitas produk yang dikembangkan, Instrumen yang digunakan berupa angket yang diberikan pada ahli materi, ahli media, guru sebagai pengguna, dan siswa. Kelayakan *e-LKPD* yang akan diuji dievaluasi menggunakan angket dari guru, ahli media, dan ahli materi pelajaran. Tujuan dari angket siswa adalah untuk melihat respon terhadap *e-LKPD* dikembangkan..

3.2.3 Pengembangan Bahan Ajar

Pengembangan merupakan proses mewujudkan desain menjadi kenyataan. Pada tahap ini, peneliti menggunakan *platform liveworksheet* yang diakses dari

google dan *e*-LKPD akan menjadi produk akhir. Alat elektronik seperti laptop dan infocus digunakan untuk mengakses produk *e*-LKPD. LKPD elektronik berisi materi pelajaran asam basa kemudian dikemas dalam format *e*-LKPD. Setelah produk asli selesai dibuat, ahli media dan materi dalam tim ahli memvalidasi produk. Untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan desain, setiap ahli diminta untuk mengevaluasinya dari sudut pandang tampilan media dan elemen materi. Setelah itu, produk dimodifikasi sesuai dengan rekomendasi dan masukan tim ahli hingga dianggap siap untuk diujicobakan. Guru berperan sebagai pengguna melakukan evaluasi produk *e*-LKPD setelah dilakukan revisi oleh tim ahli.

3.2.4 Implementasi

Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengetahui bagaimana respon peserta didik terhadap *e*-LKPD pada materi asam basa. Produk ini akan diujicobakan kepada siswa kelas XI Fase F2 di SMA Negeri 7 Kota Jambi dengan subjek siswa kelompok berpengetahuan tinggi, sedang dan rendah dengan total sebanyak 10 siswa.

3.2.5 Evaluasi

Untuk menentukan apa yang harus diubah atau diperbaiki, ahli media dan materi pelajaran melakukan evaluasi formatif pada masing-masing empat tahap yaitu: analisis, desain, pengembangan, dan implementasi. Kuesioner validasi media dari ahli media dan kuesioner validasi materi dari ahli materi dilakukan sebanyak dua kali.

3.3 Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dilakukan pada kelompok kecil yang terdiri dari 10 orang siswa kelas XI Fase F2 di SMA Negeri 7 Kota Jambi. Uji coba produk ini dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang kualitas bahan ajar *e-LKPD* berbasis TPACK dan untuk melihat respon siswa terhadap *e-LKPD* yang telah dikembangkan. Data-data tersebut digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan *e-LKPD* yang merupakan produk dalam penelitian ini.

3.4 Jenis Data

Data kualitatif dan kuantitatif dikumpulkan untuk studi pengembangan ini. Informasi kualitatif dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner validasi ahli media dan materi pelajaran, yang mencakup komentar dan rekomendasi dari para ahli itu sendiri serta dari responden yang merupakan guru dan peserta didik. Sedangkan data kuantitatif dikumpulkan dari penilaian guru, respon peserta didik terhadap bahan ajar yang dibuat, dan skor penilaian yang diberikan oleh ahli media dan ahli materi pelajaran.

3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.5.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dalam pengembangan *e-LKPD* ini adalah melakukan observasi, wawancara, dan angket. Penelitian langsung dilakukan di kelas XI Fase F2 di SMA Negeri 7 Kota Jambi pada saat pembelajaran kimia dilaksanakan guna mengetahui proses pembelajaran, dan pengaruh sumber belajar untuk keberhasilan pembelajaran. Untuk mengembangkan produk sesuai dengan kebutuhan peserta didik, peneliti melakukan wawancara kepada guru dan peserta didik kelas XI Fase F2 di SMA Negeri 7 Kota Jambi.

3.5.2 Instrumen Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dalam penelitian pengembangan ini digunakan lembar wawancara dan angket sebagai instrumen yang berisi pertanyaan-pertanyaan seputar *e-LKPD* Kimia. Survei ini terdiri dari kumpulan pertanyaan yang digunakan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber atau sampel. Dalam hal ini peserta didik yang akan menggunakan produk adalah siswa kelas XI Fase F2 di SMA Negeri 7 Kota Jambi.

Skala Guttman dan kuesioner checklist adalah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data untuk proyek penelitian pengembangan ini. Indikator-indikator yang dibuat dari variabel-variabel yang akan dinilai menjadi acuan item-item instrumen, yang dapat berbentuk pertanyaan. atau deklarasi.

1. Lembar Wawancara Guru

Sebelum melakukan sebuah penelitian biasanya peneliti melakukan wawancara terlebih dahulu. Wawancara sebelumnya harus sudah disiapkan berupa lembar wawancara. Tujuan dari lembar wawancara adalah untuk mengetahui keadaan awal sebelum penelitian seperti keadaan awal mengenai media pembelajaran, materi, fasilitas pendukung dan lain sebagainya. Pendekatan terorganisir dilakukan dalam melakukan wawancara, yang melibatkan pengumpulan sejumlah pertanyaan untuk diajukan kepada guru mata pelajaran kimia. Berikut adalah beberapa pedoman untuk wawancara guru.

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Pedoman Wawancara

No	Indikator	Nomor Item
1	Kurikulum yang digunakan	1
2	Metode pembelajaran yang diterapkan	2
3	Bahan ajar yang digunakan	3,4

No	Indikator	Nomor Item
4	Model pembelajaran yang digunakan pada materi asam basa	5
5	Minat belajar siswa	6,7
6	Kendala yang sering muncul dalam pembelajaran	8,9
7	Kriteria ketuntasan minimum pembelajaran kimia	10
8	Persentase ketuntasan pada materi asam basa	11
9	Media pembelajaran yang dibutuhkan pada materi asam basa	12
10	Kesulitan penggunaan multimedia dalam pembelajaran	13
11	Penggunaan sarana dan prasarana	14
12	Multimedia <i>e</i> -LKPD dalam pembelajaran kimia	15
Jumlah		15

2. Angket

Angket yang digunakan untuk alat pengumpulan data dalam penelitian ini adalah angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, angket validasi ahli desain pembelajaran, dan angket penilaian guru.

1. Angket analisis kebutuhan

Kuesioner persyaratan adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan informasi untuk analisis termasuk teknologi, analisis materi, analisis tujuan, dan karakteristik siswa. Tujuan dari angket kebutuhan adalah untuk mengumpulkan data mengenai kebutuhan siswa, pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang akan dipelajari, tingkat penggunaan teknologi, dan aksesibilitasnya di dalam kelas. Kisi-kisi angket analisis kebutuhan dapat dilihat dalam table 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan

No	Aspek/Materi/Indikator	Jumlah Butir Soal
1	Kebutuhan komputer dan media pembelajaran	10
2	Kebutuhan media pembelajaran dengan materi yang disesuaikan	8
3	Kebutuhan terhadap media yang akan dikembangkan	2
Jumlah		20

2. Angket validasi ahli materi

Angket ini berisi tentang bagaimana kesesuaian antara media pembelajaran

yang dikembangkan dengan materi asam basa. Tim ahli kemudian memilih opsi jawaban poin dari angket tertutup ini dari skala *likert*, dimana alternative respon adalah sangat valid (SV), valid (V), tidak valid (TV), sangat tidak valid (STV) dan mengisi komentar dan saran dikolom paling bawah. Kisi-kisi angket validasi materi berdasarkan modifikasi dari Hikmah dan Astuti (2018) dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal
1	Kelayakan Isi	Materi <i>e</i> -LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran, alur tujuan pembelajaran dan indikator	1
		Sistematika penyajian <i>e</i> -LKPD	1
		Kejelasan konsep materi pada <i>e</i> -LKPD	1
		Kemudahan memahami materi dalam <i>e</i> -LKPD	1
		Gambar, atau animasi dan teks memiliki kesesuaian dalam <i>e</i> -LKPD	1
		Gambar, video atau animasi dan teks yang disajikan mampu memvisualisasikan materi asam dan basa dan mudah dipahami	1
		Kesesuaian penyajian materi dengan menggunakan model <i>Problem Based Learning</i>	1
		Kesesuaian pertanyaan dengan indikator pembelajaran	1
		Komponen peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa telah sesuai dengan <i>e</i> -LKPD	1
2	Kelayakan Penyajian	Kejelasan tujuan	1
		Urutan penyajian	2

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal
		Komunikatif (stimulus dan respon)	2
		Kelengkapan informasi	1
3	Kelayakan Bahasa	Kebakuan bahasa yang digunakan	1
		Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan	1
		Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	1
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	1
4	Kelayakan Kefrafikan	<i>Layout</i> (tata letak)	1
		Penggunaan <i>font</i> (jenis dan ukuran)	1
Jumlah			21

3. Angket validasi ahli media

Validasi ahli media digunakan untuk menilai media pembelajaran berupa *e-LKPD* asam basa yang dikembangkan sebelum melanjutkan ketahap uji coba. Hasil penilaian ahli media akan digunakan untuk acuan dilakukannya revisi *e-LKPD* asam basa yang dikembangkan sehingga akan diperoleh produk yang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran kimia. Angket validasi ahli media berisikan kesesuaian media yang terdiri dari kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan, bentuk dan warna. Tim ahli kemudian memilih opsi jawaban poin dari angket tertutup ini dari skala *likert*, dimana alternative respon adalah sangat valid (SV), valid (V), tidak valid (TV), sangat tidak valid (STV) dan mengisi komentar dan saran dikolom paling bawah. Kisi-kisi angket validasi media berdasarkan modifikasi dari Hikmah dan Astuti (2018) dapat dilihat

sebagai berikut :

Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal
1	Kelayakan Bahasa	Lugas	1
		Komunikatif	1
		Dialogis dan interaktif	4
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa	2
		Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	2
2	Kelayakan Kefrafikan	Ukuran <i>e</i> -LKPD	1
		Desain sampul <i>e</i> -LKPD	1
		Desain isi <i>e</i> -LKPD	6
Jumlah			18

4. Angket Penilaian Guru

Setelah validasi oleh ahli materi pelajaran dan media, guru melakukan penilaian. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui bagaimana reaksi pendidik terhadap media pembelajaran *e*-LKPD asam basa yang dihasilkan. Informasi yang dikumpulkan digunakan untuk menentukan apakah media yang dihasilkan cocok dan layak digunakan peserta didik dalam pembelajaran. Elemen yang dipertanyakan adalah tampilan, bahasa, multimedia, konten materi, dan kegunaan.

Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket Penilaian Guru

No	Prinsip	Indikator	Jumlah Soal
1	Akurat (<i>Accuracy</i>)	Kesesuaian isi materi <i>e</i> -LKPD dengan TP dan CP	1
		Ketepatan materi <i>e</i> -LKPD berbasis TPACK dengan model discovery learning materi asam basa dengan indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran	1

No	Prinsip	Indikator	Jumlah Soal
		Kejelasan penyajian materi dalam <i>e-LKPD</i>	1
		Kesesuaian urutan penyajian materi dalam <i>e-LKPD</i>	1
		Kesesuaian gambar, video, animasi dengan materi yang disampaikan	1
2	Umpan balik (<i>Feedback</i>)	Siswa mampu berpikir kreatif dalam pemecahan masalah terkait dengan materi asam basa yang ada dilingkungan sekitar	1
		Siswa mampu mengaitkan materi asam basa dengan kehidupan sehari-hari	
3	Pengendalian dalam belajar (<i>learning control</i>)	Penggunaan <i>e-LKPD</i> berbasis TPACK dengan model <i>Problem Based Learning</i> dapat digunakan secara mandiri	1
4	Kemampuan Prasyarat (<i>prerequisites</i>)	Kesesuaian soal-soal latihan dan evaluasi dalam tujuan pembelajaran	1
		Variasi dan kualitas soal dalam <i>e-LKPD</i>	1
5	Mudah digunakan	Kemudahan dalam mengakses <i>e-LKPD</i>	1
		Ketepatan penggunaan bahasa dan kejelasan materi dalam <i>e-LKPD</i>	1
6	Tampilan Khusus	Kemenarikan tampilan keseluruhan <i>e-LKPD</i>	1
7		Kesesuaian tata letak semua komponen dalam format serta tampilan <i>e-LKPD</i>	1
8		Media berpotensi untuk meningkatkan minat belajar siswa sebagai pengguna	1
Jumlah			15

5. Angket Respon siswa

Angket yang perlu digunakan selain 4 jenis angket diatas yaitu angket

terhadap respon siswa. Tujuan angket ini adalah untuk mengetahui lebih jauh bagaimana respon peserta didik terhadap media pembelajaran *e*-LKPD Kimia berbasis TPACK pada materi asam basa. Setelah pengujian produk, setiap peserta didik akan mengisi angket yang dibagikan.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Angket Respon Siswa

Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Soal
Tampilan	Kesesuaian kombinasi warna	1
	Kesesuaian isi dan tampilan media	1
	Ukuran teks dan jenis huruf dapat terbaca	1
Media	Media mempermudah pemahaman konsep	1
	Kemudahan memahami ilustrasi pada <i>e</i> -LKPD	1
Isi Materi	Materi mudah dimengerti	1
	Fisualisasi ilustrasi sesuai dengan materi	1
Bahasa	Perintah Pengoperasian	2
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti	1
Kemanfaatan	Kejelasan topik	1
	Memotivasi pengguna untuk belajar kimia	1
	Daya tarik	1
	Interaktif	1
	Dapat digunakan untuk belajar mandiri	1
Jumlah		15

3.6 Teknik Analisis Data

Tahap selanjutnya setelah memperoleh data adalah menganalisisnya. Data kualitatif dan kuantitatif akan dikumpulkan untuk penelitian ini. Wawancara, jawaban, rekomendasi, atau masukan lain dari beberapa ahli memberikan data kualitatif yang akan diperhitungkan dan diperiksa untuk potensi perbaikan produk.

Data kuantitatif berupa penilaian terhadap pengembangan produk yang diperoleh dari seluruh responden, dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan skala *likert*.

1. Angket kebutuhan dan karakteristik siswa

Angket kebutuhan dan karakteristik siswa diisi oleh siswa kelas XI Fase F2 di SMA Negeri 7 Kota Jambi. Analisis data terhadap angket kebutuhan dan karakteristik siswa dengan menggunakan rumus teknik rating *scale* menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ skor} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah total maksimum seluruh skor}} \times 100\%$$

2. Angket Validasi Ahli Materi

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh dari hasil validasi materi. Informasi yang diperoleh dari komentar, saran, dan masukan lainnya dimanfaatkan untuk menyempurnakan produk yang sedang dikembangkan. Skor rata-rata jawaban digunakan oleh ahli media dan ahli materi untuk menentukan klasifikasi validasi data kuantitatif. Adapun rumus yang digunakan yaitu :

$$\text{rerata skor} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah butir}}$$

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi interval dengan menggunakan skala *likert*. Adapun kriteria skala empat yang digunakan yaitu dengan kriteria sebagai berikut :

Tabel 3.8 Kriteria Skala *Likert*

Skala	Kriteria
4	Sangat Valid (SV)
3	Valid (V)

Skala	Kriteria
2	Tidak Valid (TV)
1	Sangat Tidak Valid (STV)

(Widoyoko, 2012)

Dengan skala Likert yang digunakan untuk menentukan jarak interval dari sangat tidak baik (STB) sampai dengan sangat baik (SB) digunakan rumus :

$$\text{jarak interval (i)} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor tersendah}}{\text{jarak kertas interval}}$$

Klasifikasi berdasarkan rerata skor jawaban yaitu:

Skor minimal = 1, skor maksimal = 4, kelas interval = 4

$$\text{Jarak kelas interval} = \frac{\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}}{\text{kelas interval}} = \frac{4-1}{4} = 0,75$$

Dengan acuan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.9 Kriteria Validasi Ahli Materi

No	Skor	Persentase (%)	Kriteria
1	>3,25 - 4,00	> 81 – 100	Sangat Valid (SV)
2	>2,50 - 3,25	> 63 – 81	Valid (V)
3	>1,75 - 2,50	> 44 – 63	Tidak Valid (TV)
4	1,00 - 1,75	25 – 44	Sangat Tidak Valid (STV)

(Widoyoko, 2012)

Produk dinyatakan layak apabila memenuhi kriteria > 2,50 – 3,25 (Valid) dan > 3,25 – 4,0 (Sangat Valid).

3. Angket Validasi Ahli Media

Setelah itu, informasi yang diperoleh dari hasil validasi media yang diperiksa. Informasi yang diperoleh dari komentar, saran, dan masukan lainnya dimanfaatkan untuk menyempurnakan produk yang sedang dikembangkan. Skor

rata-rata jawaban digunakan oleh ahli media dan ahli materi untuk menentukan klasifikasi validasi data kuantitatif. Adapun rumus yang digunakan yaitu :

$$\text{rerata skor} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah butir}}$$

Dengan skala Likert yang digunakan untuk menentukan jarak interval dari sangat tidak baik (STB) sampai dengan sangat baik (SB) digunakan rumus :

$$\text{jarak interval (i)} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor tersendah}}{\text{jarak kertas interval}}$$

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan diolah secara deskriptif menjadi interval dengan menggunakan skala *likert*.

Klasifikasi berdasarkan rerata skor jawaban yaitu:

Skor minimal = 1, skor maksimal = 4, kelas interval = 4

$$\text{Jarak kelas interval} = \frac{\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}}{\text{kelas interval}} = \frac{4-1}{4} = 0,75$$

Dengan acuan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.10 Kriteria Validasi Ahli Media

No	Skor	Persentase (%)	Kriteria
1	>3,25 - 4,00	> 81 – 100	Sangat Valid (SV)
2	>2,50 - 3,25	> 63 – 81	Valid (V)
3	>1,75 - 2,50	> 44 – 63	Tidak Valid (TV)
4	1,00 - 1,75	25 – 44	Sangat Tidak Valid (STV)

(Widoyoko, 2012)

Produk dinyatakan layak apabila memenuhi kriteria > 2,50 – 3,25 (Valid) dan > 3,25 – 4,0 (Sangat Valid).

4. Angket penilaian guru

Setelah pengumpulan data dari penilaian guru, analisis dilakukan. Informasi yang diperoleh dari komentar, saran, dan masukan lainnya dimanfaatkan untuk

menyempurnakan produk yang sedang dikembangkan. diperoleh data kuantitatif, rata-rata skor jawaban digunakan untuk menghitung kategorisasi penilaian guru dengan menggunakan rumus.:

$$\text{rerata skor} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah butir}}$$

Skala Likert digunakan untuk mengkaji dan mengolah data yang dikumpulkan secara deskriptif ke dalam interval-interval. Rumus digunakan untuk menghitung interval antar tingkat sikap pada skala Likert, mulai dari sangat tidak valid hingga sangat valid, yaitu sebagai berikut :

$$\text{jarak interval (i)} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor tersendah}}{\text{jarak kertas interval}}$$

Untuk klasifikasi berdasarkan rerata skor jawaban:

Skor minimal = 1; Skor maksimal = 4; Kelas interval = 4

$$\text{jarak kelas interval (i)} = \frac{\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}}{\text{kelas interval}} = \frac{4-1}{4} = 0,75$$

Tabel 3.11 Kriteria Penilaian Guru

No	Skor	Persentase (%)	Kriteria
1	>3,25 - 4,00	> 81 – 100	Sangat Valid (SV)
2	>2,50 - 3,25	> 63 – 81	Valid (V)
3	>1,75 - 2,50	> 44 – 63	Tidak Valid (TV)
4	1,00 - 1,75	25 – 44	Sangat Tidak Valid (STV)

(Widoyoko, 2012)

Produk dinyatakan layak apabila memenuhi kriteria > 2,50 – 3,25 (Valid) dan > 3,25 – 4,0 (Sangat Valid).

5. Angket respon siswa

Setelah produk dinilai oleh guru kemudian diuji cobakan kepada siswa. Untuk memperoleh penentuan respon siswa didasarkan pada rerata skor jawaban, dihitung dengan rumus :

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

Dengan

K : Persentase

F : Jumlah keseluruhan jawaban responden

N : Skor maksimal dalam angket

I : Jumlah pertanyaan dalam angket

R : Jumlah responden

Tabel 3.12 Kriteria Penilaian Siswa Terhadap *e*-LKPD

No	Persentase (%)	Kriteria
1	76 – 100	Sangat Layak (SL)
2	51 – 75	Layak (L)
3	26 – 50	Tidak Layak (TL)
4	0 – 25	Sangat Tidak Layak (STL)

(Widoyoko, 2012)

e-LKPD yang dikembangkan dapat dikatakan layak atau sangat layak secara praktis. Dengan syarat media yang dikatakan layak apabila interpretasi skor dalam angket respon siswa >51%.

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan

Hasil pengembangan yang dilakukan menghasilkan produk berupa bahan ajar berbentuk Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*) berbasis TPACK pada materi asam basa. Guru dan peserta didik dapat menggunakan bahan ajar ini untuk membantu peserta didik belajar dan mengurangi kesulitan belajar dalam memahami materi asam basa. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah model Lee and Owens yang meliputi 5 tahapan yaitu : Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi dan Evaluasi. Produk akhir pengembangan ini telah melalui tahap validasi isi dan media yang dilakukan oleh dosen yang ahli di bidang terkait. Hal ini juga mencakup evaluasi dari ahli materi pelajaran dan umpan balik siswa yang diperoleh dari angket yang diberikan sebelumnya.

4.1.1 Analisis (*analyze*)

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan diperoleh dari wawancara dengan pendidik dan penyebaran angket kebutuhan peserta didik. Dengan melakukan wawancara berupa tanya jawab dengan guru mata pelajaran kimia maka akan memperoleh informasi terkait kendala dan kebutuhan guru dan peserta didik disekolah mengenai bahan ajar. Proses pembelajaran yang terjadi di SMA Negeri 7 Kota Jambi lebih sering menggunakan metode diskusi, ceramah dan demonstrasi. *Power point* digunakan sebagai media pembelajaran dan buku digunakan sebagai bahan ajar. Keterbatasan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran inilah yang memicu rendahnya

minat belajar peserta didik sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi asam basa disekolah. Perubahan kurikulum 2013 menjadi kurikulum merdeka belajar berdampak tentunya bagi situasi pembelajaran dikelas. Penyesuaian kurikulum ini menjadi salah satu kendala yang dialami oleh peserta didik. Hal ini dapat ditinjau dari nilai ketuntasan peserta didik pada materi asam basa yang hanya mencapai nilai rata-rata 60% dengan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KTTP) yaitu 70. Kurangnya pemahaman konsep oleh peserta didik menyebabkan ketidaktercapainya tujuan pembelajaran, pemahaman konsep ini juga berkaitan dengan penguasaan materi. Apabila peserta didik tidak memahami keduanya maka akan menyebabkan rendahnya kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah yang ada. Pola berpikir kritis sangat perlu dikembangkan untuk peserta didik, dengan membiasakan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan terkait materi asam basa yang ada di kehidupan sehari-hari maka dapat melatih berpikir kritis peserta didik. Permasalahan yang diberikan ini nantinya disajikan dalam bentuk lembar kerja yang disajikan semenarik mungkin dan dapat digunakan sebagai bahan ajar.

Selanjutnya adalah menganalisis kebutuhan peserta didik yang dilakukan dengan menyebarkan angket kebutuhan melalui link *google form* kepada 10 peserta didik kelas XII MIPA 1 di SMA Negeri 7 Kota Jambi tahun ajaran 2022/2023. Berdasarkan hasil angket kebutuhan peserta didik yang diisi oleh 10 peserta didik 60% peserta didik menyatakan bahwa materi asam basa sulit dipahami. Kemudian untuk hasil presentase bahwa pembelajaran tidak cukup hanya penjelasan dari guru mencapai 90%. Kemudian untuk hasil presentase bahwa pembelajaran harus penggunaan media dan bahan ajar lainnya mencapai

100%. Hasil dari presentase juga menyatakan bahwa seluruh peserta didik tertarik menggunakan media dan bahan ajar lainnya dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dan angket dapat disimpulkan bahwa peserta didik di SMA Negeri 7 Kota Jambi memerlukan bahan ajar tambahan selain buku cetak dengan memanfaatkan teknologi seperti komputer dan smartphone. Oleh karena itu, dari kendala kebutuhan yang dipaparkan, maka peneliti mencoba memberikan solusi untuk mengembangkan bahan ajar berbentuk *e-LKPD* pada materi asam basa yang menarik dan mudah dipahami.

2. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Berdasarkan hasil angket yang telah diberikan kepada peserta didik diperoleh presentase bahwa peserta didik tertarik menggunakan *e-LKPD* untuk membantu pemahamannya terhadap materi asam basa mencapai 100%. Dari angket yang telah diberikan peserta didik memberikan saran mengenai *e-LKPD* yang akan dibuat yaitu *e-LKPD* yang menarik, mudah dipahami, yang dapat membantu peserta didik mengintegrasikan beberapa konsep yang ditemukan dan *e-LKPD* yang mudah diakses.

3. Analisis Tujuan Pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran menggunakan kurikulum merdeka belajar yang dijadikan pedoman dalam merumuskan capaian dan tujuan pembelajaran. Berikut ini merupakan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang digunakan dalam mata pelajaran kimia khususnya pada materi asam basa.

A. Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia, mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk

berbagai senyawa, memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan kimia yang telah mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin menarik pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif mandiri, inovatif, bergotong royong dan berkebhinekaan global.

B. Tujuan Pembelajaran

- 3.10 Menganalisis konsep asam dan basa serta menganalisis kekuatan dan kesetimbangan pengionan dalam larutan
- 4.10 Mengevaluasi trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam

C. Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

- 3.11.1 Membandingkan teori asam dan basa menurut Arrhenius, Bronsted Lowry dan Lewis
- 3.11.2 Menentukan persamaan reaksi asam dan basa menurut Bronsted Lowry dan menunjukkan pasangan asam dan basa konjugasinya
- 3.11.3 Menentukan pH larutan Asam dan larutan Basa
- 3.11.4 Menghubungkan asam lemah dengan asam kuat serta basa lemah dengan basa kuat untuk mendapatkan derajat ionisasi (α) dan tetapan ionisasi (K_a)

4.10.1 Merancang percobaan untuk membuat bahan alam apa saja yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa

4.10.2 Menentukan sifat larutan asam basa berdasarkan data hasil percobaan

4.10.3 Menyimpulkan hasil percobaan uji larutan asam basa menggunakan indikator alami

Dengan dikembangkannya bahan ajar berupa *e-LKPD* berbasis TPACK oleh peneliti, diharapkan mampu mempermudah tercapainya tujuan pembelajaran pada materi asam basa.

4. Analisis Materi

Hasil wawancara guru di sekolah digunakan untuk mengetahui keluasan materi. Model inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajarannya, disertai dengan teknik ceramah dan diskusi. Saat wawancara, guru menjelaskan bahwa rendahnya motivasi peserta didik dan kurangnya minat belajar membuat hasil belajar peserta didik tidak mencapai KKM, khususnya pada materi asam basa. Para guru sepakat bahwa peneliti akan memberikan bahan ajar yang menarik, mudah diakses, dan mudah dipahami dalam bentuk *e-LKPD* kimia pada materi asam basa karena mereka belum terlalu terampil dalam menggunakan teknologi.

5. Analisis Teknologi

Dalam menunjang pembelajaran siswa tentunya sangat diperlukan teknologi. Selain itu, ketika akan mengakses LKPD elektronik (*e-LKPD*) tentu saja harus berbantuan teknologi berupa smartphone atau komputer. Berdasarkan hasil angket yang telah diberikan diperoleh data bahwa seluruh siswa memiliki smartphone maupun laptop yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. Hal ini

tentunya sudah menunjang pengembangan *e*-LKPD yang akan diujikan dan akan diakses melalui website.

4.1.2 Desain (*Design*)

Setelah selesainya analisis, langkah selanjutnya yang akan dilakukan yaitu desain. Tahap perencanaan proses pembuatan produk adalah tahap desain ini. Perencanaan kegiatan pembuatan produk yang akan dilakukan yaitu diantaranya sebagai berikut :

1. Pembentukan Tim

Pembentukan tim dalam pengembangan *e*-LKPD ini didasari oleh peranan dari masing-masing komponen tim guna memperoleh hasil yang baik dan maksimal. Komponen pembentukan tim dalam pengembangan *e*-LKPD ini adalah:

a. Tim Pengembang

Peneliti : Lara Prastica

Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Drs. M. Naswir, KM., M.Si
Dra. Yusnidar, M.Pd

b. Validator Ahli

Ahli materi dan ahli media : Drs. Fuldiaratman, M.Pd

c. Validator Praktisi

Guru Kimia kelas XI : Priyanto, S.Pd., M.Pd

d. Responden

Siswa kelas XI Fase F2 SMA Negeri 7 Kota Jambi

2. Spesifikasi Produk

Adapun spesifikasi produk dalam pengembangan *e-LKPD* ini yaitu sebagai berikut :

- a. *e-LKPD* kimia materi asam basa berbasis TPACK dengan model *Problem Based Learning* ini didesain menggunakan aplikasi canva dan liveworksheet sebagai platform untuk mengakses dan menjawab soal yang tersedia dalam *e-LKPD*.
- b. Software yang digunakan dalam mengembangkan *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *Problem Based Learning* adalah *software Flipbook Pdf* atau *Live Worksheet*
- c. Produk yang dihasilkan berisikan cover, profil, CP, TP, indikator, kegiatan pembuatan produk *e-LKPD* dan materi asam yang terdiri dari teks, gambar animasi, video, latihan soal dan soal evaluasi.

3. Jadwal Penelitian

Dalam menciptakan produk yang berkualitas baik tentunya pengembang dan tim pengembang harus menyusun jadwal secara terperinci. Adapun jadwal penelitian pada pengembangan produk *e-LKPD* yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jadwal Penelitian

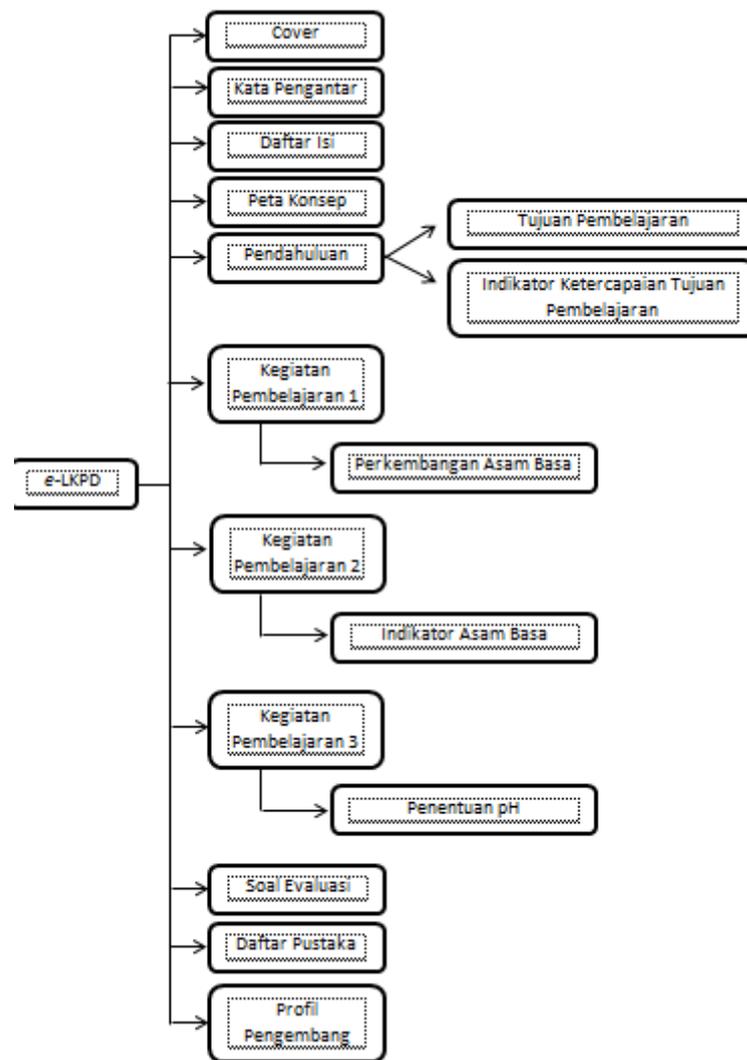
No	Kegiatan	Bulan dalam persiapan dan pengerjaan penelitian							
		Des	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli
1	Analisis								
2	Desain								
3	Pengembangan								
4	Implementasi								
5	Evaluasi								

4. Struktur Materi

Materi yang dijabarkan dalam *e*-LKPD didasarkan pada konsep pembelajaran dan telah dimodifikasi agar sesuai dengan kurikulum merdeka belajar yang digunakan di SMA Negeri 7 Kota Jambi. Kurikulum ini memuat capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan indikasi pencapaian tujuan..

5. Pembuatan Flowchart

Pada tahap mendesain produk *e*-LKPD , pengembang membuat flowchart yang berbentuk diagram alir untuk menggambarkan proses pengembangan produk *e*-LKPD. Berikut merupakan gambar flowchart dari pengembangan produk *e*-LKPD yang dilakukan :



Gambar 4. 1 Flowchart *e-LKPD* Asam Basa

6. Pembuatan Storyboard

Pada tahap pembuatan storyboard ini bertujuan untuk menggambarkan rancangan dari tampilan bahan ajar yang dikembangkan. Storyboard juga dapat digunakan sebagai acuan pengembangan dalam mengembangkan produk. Adapun storyboard ini dapat dilihat pada lampiran.

7. Evaluasi

Tahap evaluasi digunakan untuk menyempurnakan desain yang dibuat dan menyediakan bahan ajar berkualitas tinggi. Peneliti menyelesaikan tahap evaluasi ini hingga diperoleh desain yang tepat..

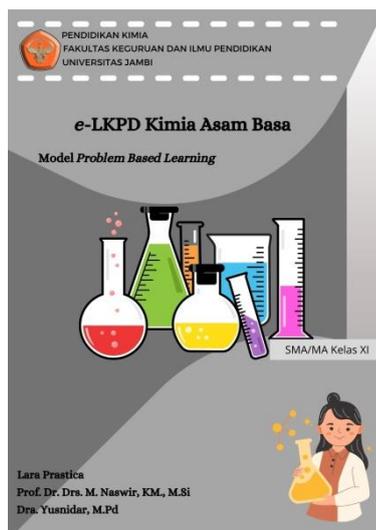
4.1.3 Pengembangan (*Development*)

Tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan, yang mana produk yang dikembangkan sesuai dengan storyboard yang telah dibuat. Produk pengembangan *e-LKPD* ini dibuat dengan menggunakan aplikasi *canva* yang diakses melalui website dan disimpan dalam bentuk pdf lalu diubah menjadi *e-LKPD* yang diakses secara online menggunakan *platform liveworksheet* untuk menjadikan *e-LKPD* biasa menjadi *e-LKPD* interaktif.

1. Pembuatan desain *e-LKPD* menggunakan *canva*

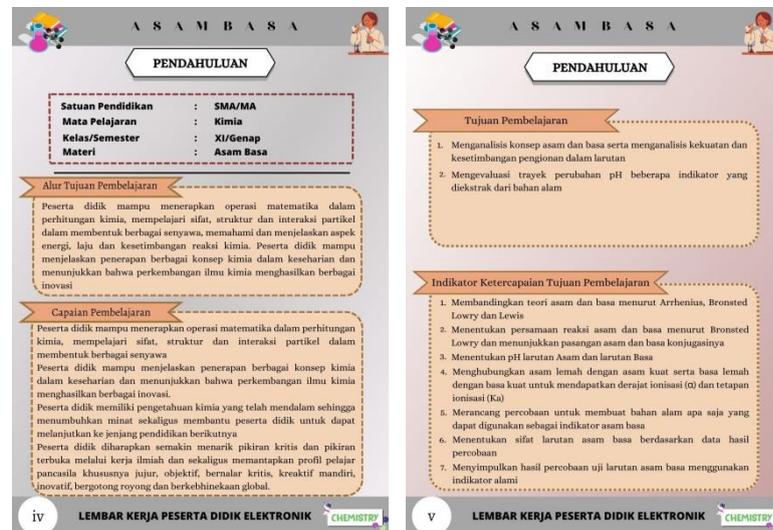
Pembuatan *e-LKPD* ini berisikan cover, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, indikator ketercapaian pembelajaran, materi pembelajaran, kegiatan peserta didik berdasarkan sintak, dan soal evaluasi. *e-LKPD* ini didesain berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Adapun proses pembuatan *e-LKPD* berbasis TPACK ini yaitu sebagai berikut:

a. Halaman cover



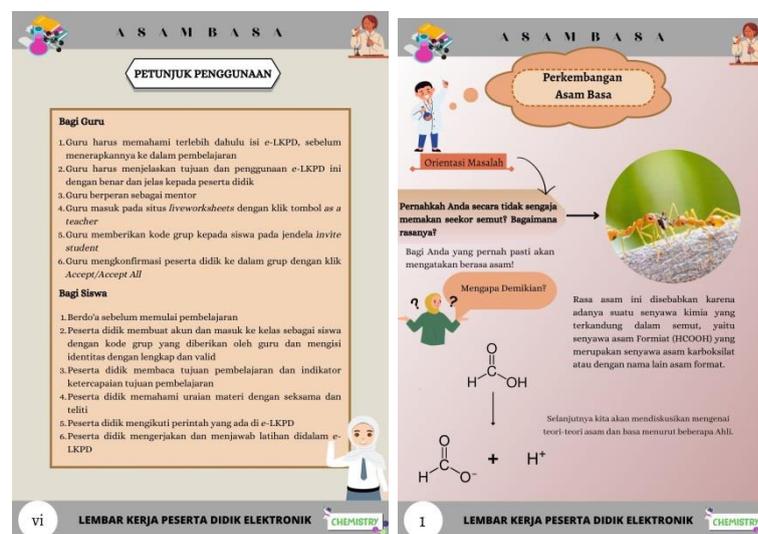
Gambar 4.2 Halaman Cover

- b. Halaman tujuan pembelajaran dan indikator ketercapaian tujuan pembelajaran



Gambar 4. 3 Halaman Tujuan Pembelajaran dan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

- c. Halaman petunjuk penggunaan dan materi



Gambar 4. 4 Halaman Petunjuk Penggunaan dan Materi

- d. Halaman kegiatan peserta didik

A S A M B A S A

Kegiatan Percobaan

Alat

- Gelas plastik transparan
- Saringan
- Sendok
- Penggerus

Bahan

- Bunga kembang sepatu
- Kunyit
- Wortel
- Bayam merah
- Bunga pacar air
- Larutan garam, larutan deterjen, cuka makan, air biasa dan air jeruk

Prosedur Kerja

1. Menggerus beberapa sampel (bunga sepatu, kunyit, wortel, bayam merah, dan bunga pacar air sampai halus. Kemudian diperas hingga mendapatkan ekstrak dan ditambahkan air 5 mL.
2. Tempatkan kira-kira 5 mL larutan ekstrak ini di masing-masing dalam 5 gelas yang berbeda.
3. Kedalam gelas yang pertama tambahkan larutan cuka makan, gelas kedua tambahkan larutan deterjen, gelas ketiga tambahkan air garam, gelas keempat tambahkan air jeruk dan gelas kelima tambahkan dengan air biasa.
4. Goyangkan keempat gelas, amati perubahan warnanya dan catat hasilnya.
5. Lakukan langkah 1 sampai 4 dengan bahan-bahan lainnya.

Hasil Percobaan

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, lengkapi dalam tabel berikut:

No	Bahan Uji	Warna Ekstrak	Warna Hasil			
			Cuka Makan	Larutan Deterjen	Air Garam	Air Jeruk / Air Biasa
1.	Bunga Sepatu					
2.	Kunyit					
3.	Wortel					
4.	Bayam Merah					
5.	Bunga Pacar Air					

Diskusikan

Berdasarkan data hasil percobaan, maka jawablah beberapa pertanyaan berikut:

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bahan apa saja yang dapat digunakan sebagai indikator alami?

Jawaban:

2. Berdasarkan data yang diperoleh, warna apa yang terjadi jika ekstrak bayam merah dan bunga pacar air diteteskan ke dalam larutan deterjen (larutan basa)?

Jawaban:

10 LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK CHEMISTRY
11 LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK CHEMISTRY

Gambar 4. 5 Halaman Kegiatan Peserta Didik

e. Halaman Evaluasi

A S A M B A S A

Evaluasi

1. Selesaikan reaksi asam basa berikut dan tentukanlah pasangan asam basa konjugasi dalam reaksi tersebut!
 - a. $\text{HCl} + \text{NH}_3$
 - b. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
2. Data trayek pH dan perubahan warna indikator ditunjukkan dalam tabel berikut:

Indikator	Warna	Trayek pH
Metil Merah	Merah/Kuning	4,1 - 6,3
Bromtimol Biru	Kuning/Biru	6,3 - 7,6
Metil Jingga	Merah/Kuning	3,1 - 4,4
Bromkresol Hijau	Kuning/Biru	3,8 - 5,4

Seorang siswa menentukan pH suatu larutan menggunakan Empat indikator tersebut. Jika pengujian dengan indikator metil merah, bromtimol biru, metil jingga dan bromkresol hijau berturut-turut menghasilkan warna jingga, hijau, kuning dan biru, tentukan harga pH larutan tersebut!
3. Manakah larutan berikut yang memiliki pH lebih asam?
 - a. H_2SO_4 0,02 M
 - b. HNO_3 0,005 M
4. Jika 0,05 mol garam MA dilarutkan dalam 100 gram air maka akan terbentuk larutan yang membeku pada $-1,6^\circ\text{C}$. Jika K_f air = $-1,8$ maka derajat ionisasi garam MA adalah
5. pH campuran dari 200ml NH_4OH 0,1 M dengan 200 ml NH_4Cl 0,1 M adalah

23 LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK CHEMISTRY

Gambar 4. 6 Halaman Evaluasi

2. Validasi Produk oleh Ahli Materi

Setelah produk *e-LKPD* dibuat sesuai desain yang dirancang selanjutnya dilakukan validasi kelayakan *e-LKPD* oleh dosen ahli materi. Validator materi pada penelitian ini adalah bapak Drs. Fuldiaratman, M.Pd. Produk *e-LKPD* ini dinilai berdasarkan standar kelayakan BSNP yang terdiri dari 4 aspek yaitu isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan. Penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi menggunakan instrumen penilaian berupa lembar validasi yang berisi

aspek-aspek yang telah ditentukan. Tahap validasi ini dilakukan sebanyak dua kali untuk validasi pertama validator memberikan koreksi, saran dan perbaikan terhadap produk *e-LKPD* yang dibuat. Setelah melakukan revisi hasil validasi pertama akan dilanjutkan tahap validasi kedua dan validator memberikan koreksi dan saran sehingga produk *e-LKPD* layak untuk diuji cobakan. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel

Tabel 4. 2 Hasil Validasi oleh Ahli Materi

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor	
			Validasi I	Validasi II
1	Isi	Materi <i>e-LKPD</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran, alur tujuan pembelajaran dan indikator	3	4
		Sistematika penyajian <i>e-LKPD</i>	2	4
		Kejelasan konsep materi pada <i>e-LKPD</i>	4	4
		Kemudahan memahami materi dalam <i>e-LKPD</i>	3	4
		Gambar, atau animasi dan teks memiliki kesesuaian dalam <i>e-LKPD</i>	4	4
		Gambar, video atau animasi dan teks yang disajikan mampu memvisualisasikan materi asam dan basa dan mudah dipahami	3	4
		Kesesuaian penyajian materi dengan menggunakan model <i>Problem Based Learning</i>	4	4
		Kesesuaian pertanyaan dengan indikator pembelajaran	2	4
		Komponen peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa telah sesuai dengan <i>e-LKPD</i>	2	3
2	Penyajian	Kejelasan tujuan	4	4
		Urutan penyajian	4	4
		Komunikatif (stimulus dan	4	4

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor	
			Validasi I	Validasi II
		respon)		
		Kelengkapan informasi	4	4
3	Bahasa	Kebakuan bahasa yang digunakan	4	4
		Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan	4	4
		Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	4	4
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia	4	4
4	Kegrafikan	<i>Layout</i> (tata letak)	4	4
		Penggunaan <i>font</i> (jenis atau ukuran)	4	4
Total Skor			67	83
Rata-rata			3,19	3,95
Kategori			Valid	Sangat Valid

Berdasarkan data dari hasil validasi pertama oleh ahli materi diperoleh skor total sebesar 67 dengan rata-rata skor 3,19 berada pada interval $>2,50-3,25$ dalam kategori “Valid” untuk materi. Terdapat beberapa saran yang diberikan oleh validator yaitu penyesuaian dengan indikator, pertanyaan yang terdapat dalam evaluasi harus disesuaikan dengan indikator dan perlu juga dilengkapi berpikir kreatif peserta didik dalam komponen *e-LKPD*. Hasil dari validasi pertama disimpulkan sudah layak digunakan namun perlu dilakukan revisi sesuai saran yang diberikan oleh validator.

Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dari validator, dilanjutkan tahap validasi kedua yang memperoleh skor 83 dengan rata-rata 3,95 berada pada interval $>3,25-4,00$ dalam kategori “Sangat Valid” untuk materi. Dari hasil

tersebut, maka produk *e*-LKPD sudah layak untuk diujicobakan di lapangan tanpa adanya revisi kembali. Berikut beberapa revisi yang telah dilakukan dalam produk *e*-LKPD :



(a)

(b)

Gambar 4. 7 (a) Evaluasi sebelum direvisi (b) Evaluasi setelah direvisi

3. Validasi Produk oleh Ahli Media

Setelah dilakukannya validasi materi dari produk *e*-LKPD yang dibuat, selanjutnya dilakukan validasi media oleh dosen ahli media. Validator media pada penelitian ini adalah bapak Drs. Fuldiaratman, M.Pd. Produk *e*-LKPD ini dinilai berdasarkan standar kelayakan BSNP yang terdiri dari 2 aspek yaitu bahasa dan kegrafikan. Penilaian yang dilakukan oleh validator ahli media menggunakan instrumen penilaian berupa lembar validasi yang berisi aspek-aspek yang telah ditentukan. Validasi dilakukan sebanyak dua kali dengan adanya revisi, saran dan perbaikan dari validator ahli media hingga diperoleh produk *e*-LKPD yang layak diuji cobakan. Hasil validasi media dapat dilihat pada tabel

Tabel 4. 3 Hasil Validasi oleh Ahli Media

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor	
			Validasi I	Validasi II
1	Kebahasaan	Ketepatan struktur kalimat	3	4
		Keefektifan penyajian kalimat pada <i>e-LKPD</i>	3	4
		Kebakuan penyajian konsep dan istilah	3	4
		Pemahaman Informasi yang disampaikan dalam <i>e-LKPD</i>	2	3
		<i>e-LKPD</i> dapat meningkatkan minat belajar peserta didik	2	4
		Ketepatan tata bahasa dalam <i>e-LKPD</i>	4	4
		Ketepatan ejaan dalam <i>e-LKPD</i>	4	4
		Kesesuaian penggunaan istilah	3	4
		Kesesuaian penggunaan ikon dan simbol	3	4
		Penyajian materi dan konsep yang terstruktur	3	4
2	Kegrafikan	Kesesuaian ukuran dengan materi isi <i>e-LKPD</i>	3	4
		Penampilan unsur tata letak pada halaman umum, isi dan penutup yang konsisten	4	4
		Daya tarik animasi yang digunakan	3	4
		Pemilihan gambar yang menarik	4	4
		Kesesuaian degradasi warna yang digunakan	3	4
		Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca	4	4
		Kesesuaian dari kombinasi tulisan dan background yang digunakan	3	4
		Kesesuaian seluruh komponen	3	4

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor	
			Validasi I	Validasi II
		media dalam <i>e</i> -LKPD tergambar jelas		
Total Skor			57	71
Rata-rata			3,16	3,94
Kategori			Valid	Sangat Valid

Berdasarkan data hasil validasi pertama oleh ahli media diperoleh skor total sebesar 57 dengan rata-rata skor 3,16 berada pada interval $>2,50-3,25$ dalam kategori “Valid” untuk media. Terdapat beberapa saran yang diberikan oleh validator yaitu penyajian kalimat yang perlu disederhanakan, informasi yang disampaikan perlu disederhanakan, untuk meningkatkan minat belajar siswa diperlukan penuntun percobaan, dan perlu digunakan animasi. Hasil dari validasi pertama disimpulkan sudah layak digunakan namun perlu dilakukan revisi sesuai saran yang diberikan oleh validator ahli.

Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dari validator, dilanjutkan tahap validasi kedua yang memperoleh skor total sebesar 71 dengan rata-rata 3,94 berada pada interval $>3,25-4,0$ dalam kategori “Sangat Valid” untuk media. Dari hasil tersebut, maka produk *e*-LKPD sudah layak untuk diujicobakan dilapangan tanpa adanya revisi kembali. Berikut beberapa revisi yang telah dilakukan dalam produk *e*-LKPD.

(a)

(b)

Gambar 4.8 (a) Materi yang belum disederhanakan (b) Materi setelah disederhanakan

Gambar 4.9 Penambahan Penuntun Percobaan yang dilakukan dalam e-LKPD

4.1.4 Implementasi (*Implementation*)

Hasil produk pengembangan *e-LKPD* kimia berbasis TPACK sebelum diuji cobakan kepada peserta didik, *e-LKPD* terlebih dahulu dinilai oleh guru mata pelajaran kimia di kelas XI. Penilaian yang dilakukan oleh guru menggunakan

instrumen penilaian berupa angket. Pada tahap ini pengembang memberikan angket kepada salah satu guru kimia yaitu Bapak Priyanto, S.Pd., M.Pd untuk memberikan penilaian, komentar dan saran terhadap produk *e-LKPD* kimia berbasis TPACK pada materi asam basa. Hasil yang diperoleh dari penilaian guru dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Guru

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor penilaian
1	Akurat	Kesesuaian isi materi <i>e-LKPD</i> dengan TP dan CP	4
		Ketepatan materi <i>e-LKPD</i> kimia berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning materi asam basa dengan indikator ketercapaian dan tujuan pembelajaran	4
		Kejelasan penyajian materi dalam <i>e-LKPD</i>	3
		Kesesuaian urutan penyajian materi dalam <i>e-LKPD</i>	4
		Kesesuaian gambar, video, animasi dengan materi	3
2	Umpan balik	Siswa mampu berpikir kreatif dalam pemecahan masalah terkait dengan materi	3
		Siswa mampu mengkaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari	4
3	Pengendalian dalam belajar	Penggunaan <i>e-LKPD</i> dapat digunakan secara mandiri	4
4	Kemampuan prasyarat	Kesesuaian soal-soal latihan dan evaluasi dengan tujuan pembelajaran	3
		Variasi dan kualitas soal dalam <i>e-LKPD</i>	4
5	Mudah digunakan	Kemudahan dalam mengakses <i>e-LKPD</i>	4
		Ketepatan penggunaan bahasa dan kejelasan materi	4
6	Tampilan khusus	Kemenarikan tampilan <i>e-LKPD</i>	4
		Kesesuaian tata letak semua komponen dalam format tampilan <i>e-LKPD</i>	4
		Media berpotensi untuk meningkatkan minat belajar siswa sebagai pengguna	3
Total Skor			55
Rata-Rata			3,66

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor penilaian
Kategori			Sangat Valid

Berdasarkan hasil penilaian guru diperoleh skor total 55 dengan rata-rata skor 3,66 berada pada interval $>3,25-4,00$ dengan kategori sangat valid. Adapun komentar dan saran dari guru terhadap produk *e-LKPD* yang akan diuji cobakan, yaitu sudah dapat diuji cobakan dengan catatan disesuaikan kembali agar hasilnya lebih lengkap.



Gambar 4. 10 Penilaian Guru

Setelah produk dinilai oleh guru, selanjutnya dilakukan uji coba kelompok kecil dengan subjek sebanyak 10 orang siswa kelas XI Fase F2 SMA Negeri 7 Kota Jambi. Tahap uji coba produk ini dilakukan berguna untuk mengetahui respon dari peserta didik dalam menggunakan dan mengakses *e-LKPD* melalui *smartphone* maupun laptop. Peserta didik mengakses *platform liveworksheet* kemudian peneliti memberikan kode kelas pada peserta didik. Setelah peserta didik mengoperasikan *e-LKPD*, peserta didik diberikan angket untuk memberikan respon terhadap *e-LKPD* yang dikembangkan.



Gambar 4. 11 Proses Uji Coba Produk

Berikut tabel hasil respon peserta didik terhadap *e*-LKPD kimia berbasis TPACK yang dikembangkan.

Tabel 4.5 Hasil Respon Peserta Didik

No Pertanyaan	Responden										Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	36
2	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	33
3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39
6	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	33
7	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	36
8	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	37
9	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	34
10	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	39
11	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	36
12	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	34
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
14	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	34
15	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	37
Jumlah skor											547

Rata-Rata	36,4
Presentase	91,1%
Kategori	Sangat Layak

Berdasarkan tabel diatas diketahui jumlah keseluruhan jawaban responden (F) yaitu sebesar 547 dengan jumlah pertanyaan dalam angket (I) sebanyak 15 pernyataan, skor tertinggi dalam angket (N) yaitu 4 dan jumlah responden (R) sebanyak 10 orang. Dari data tersebut maka didapatkan hasil presentase kelayakan yaitu sebagai berikut :

$$K = \frac{547}{4 \times 15 \times 10} \times 100\%$$

$$= 91,1\%$$

Dari hasil presentase respon peserta didik terhadap produk *e*-LPKD adalah 91,1% sehingga produk yang dikembangkan dikategorikan sangat layak. Oleh karena itu, peneliti dapat menyimpulkan bahwa produk *e*-LKPD yang telah dikembangkan baik dan sangat layak untuk mendukung proses pembelajaran kimia materi asam basa.

4.1.5 Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi digunakan untuk mengetahui penilaian dari tenaga pendidik dan respon peserta didik terhadap produk *e*-LKPD yang dikembangkan sehingga menghasilkan bahan ajar yang layak digunakan. Pada tahap ini, informasi terkait permasalahan dalam pembelajaran, ketersediaan bahan ajar, kebutuhan peserta didik perlu dievaluasi yang bertujuan untuk menemukan solusi yang tepat.

4.2 Pembahasan

Peserta didik dapat mempelajari konsep dan memahami materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari melalui aktivitas dan materi yang

disertakan dalam konstruksi bahan ajar berupa *e*-LKPD kimia berbasis TPACK. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk menguji kelayakan produk *e*-LKPD kimia berbasis TPACK yang dirancang secara konseptual dengan menggunakan materi asam basa, untuk menganalisis penilaian serta tanggapan guru serta untuk menganalisis respon peserta didik terhadap produk. Pengembang menggunakan model pengembangan Lee & Owens yang terdiri dari 5 tahap yaitu tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, tahap implementasi dan tahap evaluasi untuk menciptakan produk *e*-LKPD ini.

1. Tahap *Analyze* (analisis)

Pada tahap analisis ini akan dilakukan analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik, analisis tujuan pembelajaran, analisis materi dan analisis teknologi. Hasil analisis diperoleh dari wawancara dengan guru mata pelajaran kimia dan menyebarkan angket kebutuhan kepada peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 7 Kota Jambi, diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajarannya menggunakan bahan ajar berupa buku, video pembelajaran dan *power point*. Digunakan bahan ajar tersebut karena dianggap mudah dalam penyampaiannya. Dari informasi yang diperoleh, guru belum pernah mengembangkan bahan ajar berupa *e*-LKPD dikarenakan keterbatasan produk dan keahlian dalam menggunakan teknologi. Dari hasil penyebaran angket peserta didik diperoleh data bahwa sebanyak 60% peserta didik mengalami kesulitan mempelajari materi asam basa dan sebanyak 90% data menyatakan bahwa pembelajaran tidak cukup hanya dengan penjelasan dari guru. Menurut Sariati (2020) menyatakan bahwa terjadinya kesulitan belajar peserta yaitu disebabkan oleh rendahnya hasil belajar yang diperoleh. Hasil

belajar yang rendah mengindikasikan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi sehingga diperlukan inovasi baru dalam menunjang pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami.

Menurut Gusnidar (2018), menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran tidak cukup hanya dengan pembelajaran dari materi kimia (*content*) ataupun dari kemampuan menyiapkan pembelajaran (*pedagogical*), akan tetapi diperlukan penggabungan dari keduanya. Seorang guru harus mampu memanfaatkan teknologi (*technological learning*). Agar mampu menghasilkan bahan ajar inovatif yang menginspirasi peserta didik untuk lebih semangat dalam menuntut ilmu. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwasanya peserta didik membutuhkan bahan ajar yang menarik dan mudah dipahami agar peserta didik dapat bersemangat dan giat mempelajari materi dalam pembelajaran.

2. Tahap *Design* (Desain)

Pada tahap desain, dilakukan perencanaan produk *e-LKPD* berbasis TPACK yang akan dikembangkan yang terdiri dari pembentukan tim, jadwal penelitian, struktur materi, *flowchart* dan *storyboard*. Tahapan pembelajaran model pembelajaran *problem based learning* yang meliputi mengenalkan siswa pada suatu permasalahan, mengorganisasikan siswa, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi masalah disesuaikan dengan penyusunan materi asam basa. Model *problem based learning* ini merupakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memberikan masalah pada materi yang disajikan (Abdillah, 2020). Dalam pengimplementasiannya, model pembelajaran ini mengarahkan peserta didik pada masalah yang berkaitan dengan

kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat meningkatkan secara bertahap kemampuan berpikir kritis dan kreatifnya.

Pada tahap ini peneliti mendesain produk dengan berlandaskan teori belajar behaviorisme, kognitif dan konstruktivisme. Prinsip dasar teori behaviorisme adalah bahwa guru harus mendasarkan desain pola pembelajarannya terutama pada atribut siswa dan lingkungan belajar (Riyanto, 2010). Teori ini diterapkan ketika pembuatan *flowchart*, *storyboard*, penggunaan teks, warna gambar dan video yang memberikan stimulus untuk mendorong pembelajaran mandiri pada peserta didik. Teori kognitif digunakan dalam mengimplementasikan penyajian materi dan soal-soal dalam *e-LKPD* sehingga peserta didik dapat menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan yang diperoleh ketika pembelajaran berlangsung. Guru mendasarkan desain pembelajarannya sebanyak mungkin pada teori konstruktivisme, sehingga memungkinkan peserta didik menciptakan pengetahuannya sendiri melalui kegiatan belajar berkelanjutan. Model pembelajaran yang digunakan merupakan bentuk dari teori konstruktivisme. Dari pertimbangan teori-teori belajar yang digunakan, diharapkan produk *e-LKPD* yang dikembangkan mampu menjadi sumber belajar peserta didik yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

3. Tahap *Development* (pengembangan)

Setelah produk dirancang selanjutnya dibuat dan dikembangkan menjadi produk awal. Berdasarkan *storyboard* yang telah dirancang, *e-LKPD* dibuat dengan menggunakan aplikasi *canva* yang kemudian diintegrasikan dalam *platform liveworksheet*. Sesuai dengan semakin berkembangnya teknologi, LKPD yang dahulunya berbentuk cetak dapat diintegrasikan dalam bentuk elektronik

dengan bantuan *liveworksheet* dan mudah diakses. Hal ini juga didukung oleh pendapat Apriyantini (2023), bahwa penggunaan *liveworksheet* ini dinilai interaktif oleh peserta didik karena mudah mengaksesnya melalui gadget dan dapat dikerjakan secara langsung.

Setelah produk awal yang dibuat telah selesai, selanjutnya akan dilakukan validasi oleh dosen ahli materi dan ahli media guna menilai kelayakan produk yang dikembangkan. Dilakukannya validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan *e-LKPD* yang dibuat dalam menunjang kegiatan pembelajaran dikelas. Dari hasil validasi ini nantinya akan dijadikan bahan revisi dan perbaikan dari produk *e-LKPD* yang dikembangkan.

1) Validasi Materi

Validasi materi dilakukan oleh ahli materi sebanyak 2 kali. Hasil penilaian ahli materi dalam lembar validasi memperoleh rata-rata point 4. Pemberian point 4 ini didasarkan oleh kesesuaian isi materi *e-LKPD* dengan aspek penilaian yang ada dalam lembar validasi. Lembar validasi yang digunakan ini berdasarkan BSNP, yang terdiri atas empat aspek, yaitu : aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan bahasa dan aspek kelayakan kegrafikan. Pada validasi aspek kelayakan isi, terdiri atas 9 aspek yang dinilai. Penilaian ini bertujuan untuk menilai kesesuaian konsep kimia pada materi asam basa dalam *e-LKPD*. Pada pertanyaan kesesuaian isi materi dari *e-LKPD* telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran, alur tujuan pembelajaran dan indikator ketercapaian tujuan pembelajaran yang memiliki presentase kelayakan 87,50%. Hal ini dikarenakan pada pemilihan materi dalam *e-LKPD* berpedoman pada alur tujuan pembelajaran mata pelajaran kimia disekolah. Adapun alur tujuan

pembelajaran kimia ini yaitu peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia, mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa, memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan kimia dan peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Konsep kimia umumnya sebagian bersifat abstrak dan berjenjang. Dalam materi asam basa konsep kimia memiliki aspek kimia yang bersifat abstrak (*invisible*) dan bersifat tidak abstrak (*visible*). Konsep kimia yang bersifat abstrak diantaranya pada materi teori asam basa menurut Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis. Sedangkan yang bersifat tidak abstrak yaitu berkaitan dengan pengujian sifat asam dan basa menggunakan indikator asam basa.

Materi yang disajikan dalam *e-LKPD* dianggap sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran karena dalam materi telah memuat pemahaman konsep siswa dalam mempelajari konsep-konsep materi pelajaran yang menjadi dasar penguasaan materi pelajaran secara utuh. Dalam tujuan pembelajaran memuat analisis konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionan dalam larutan dan dapat menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam. Perlunya menyesuaikan tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran dikarenakan ketiga elemen tersebut berkaitan dan memberikan kerangka kerja yang jelas dan terstruktur dalam merancang, melaksanakan dan mengevaluasi proses pembelajaran sehingga tercapainya indikator ketercapaian tujuan pembelajaran.

Penyajian materi dalam *e-LKPD* sudah tersusun secara sistematis dengan presentase kelayakan 75%. Penyajian materi dalam *e-LKPD* tersusun secara sistematis yang dimulai dari penyajian materi konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis, materi indikator asam basa dan penentuan pH. Kejelasan konsep materi pada *e-LKPD* memiliki presentase kelayakan 100%. Validator menilai bahwa kegiatan dalam *e-LKPD* dapat mengarahkan peserta didik untuk mengembangkan konsep yang dimilikinya terkait materi asam basa melalui pemecahan masalah. Kegiatan pemecahan masalah ini seperti melakukan identifikasi larutan asam basa menggunakan bahan yang ada di lingkungan sekitar seperti bunga sepatu merah, bayam merah, wortel, dan buah naga merah. Selain itu, penyajian ilustrasi, gambar, dan video pada materi *e-LKPD* dapat membantu dan mempermudah peserta didik untuk memahami konsep materi dengan benar. Penyajian gambar, video, animasi dan teks yang digunakan pada *e-LKPD* telah sesuai. Dengan menyajikan gambar, video, animasi, dan teks yang sesuai maka akan membantu peserta didik untuk mudah memahami materi asam basa dalam *e-LKPD*. Penyajian yang terdapat di dalam *e-LKPD* yaitu penyajian video pembelajaran yang sesuai dengan topik pembelajaran dan gambar yang dijadikan sampel dalam memahami materi asam basa seperti gambar jeruk yang nantinya akan diberikan argumen apakah rasa asam pada jeruk ini sudah menentukan sifat jeruk adalah asam. Dari gambar tersebut peserta didik akan melakukan pemecahan masalah berdasarkan sintak *Problem Based Learning*. Sintak ini dimulai dari orientasi masalah, organisasi belajar, melakukan penyelidikan, penyajian hasil dan evaluasi hasil pemecahan masalah. Berikut merupakan gambar penyajian materi *e-LKPD* yang telah sesuai.

ASAM BASA

Teori Asam Basa Arrhenius

Asam adalah senyawa yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion H⁺ sebagai satu-satunya ion positif (+)

Basa adalah senyawa yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion OH⁻ sebagai satu-satunya ion negatif (-)

Contoh:

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \text{ (asam)}$$

$$\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^- \text{ (basa)}$$

Perhatikan video 1.1 berikut:

Teori Asam Basa Arrhenius

Asam Basa

Watch on YouTube

Modification of:
<https://youtu.be/0eANk097MAc>

Svante Arrhenius
 19 Januari 1859 - 02 Oktober 1927

Arrhenius merupakan seorang ilmuwan Swedia sebagai salah satu pengagas kimia fisik. Beliau mendapat penghargaan Nobel dalam kimia atas karyanya mengenai ionisasi pada tahun 1903. Ia mengemukakan bahwa senyawa dalam larutan dapat terurai menjadi ion-ion dan kekuatan asam dalam larutan tergantung pada konsentrasi ion-ion hidrogen didalam

ASAM BASA

Indikator Asam Basa

Orientasi Masalah

Pasti Anda sudah pernah merasakan jeruk nipis dan lemon, rasanya asam bukan?

Apakah rasa asam tersebut menandakan bahwa jeruk tersebut bersifat asam?

Bagaimana kita bisa membuktikan hal tersebut?

Didiskusikan 2

Mengidentifikasi Larutan Asam Basa

Lakukanlah percobaan Asam Basa menggunakan bahan yang ada dilingkungan sekitar. Bahan penguji yang dapat digunakan yaitu kunyit, mahkota bunga sepatu merah, bayam merah, wortel, dan buah naga merah.

- Uji ekstrak dari masing-masing bahan pada larutan yaitu cuka makan, air biasa, air jeruk, dan air garam
- Buatlah video semenarik mungkin dari percobaan yang dilakukan!
- Buatlah laporan hasil percobaan yang telah Anda lakukan!

3 LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK CHEMISTRY

9 LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK CHEMISTRY

Gambar 4. 12 Penyajian *e-LKPD* yang Memuat Materi, Video dan Gambar

Dari tampilan diatas dengan menyajikan materi yang didukung oleh gambar dan video pembelajaran maka akan memudahkan peserta didik untuk mempelajari materi asam basa. Kesesuaian penyajian materi dengan menggunakan model *problem based learning* memiliki presentase kelayakan 100%. Validator menilai *e-LKPD* yang dibuat mampu menambah wawasan pengetahuan peserta didik. Hal ini dikarenakan dalam *e-LKPD* ini memuat ilustrasi permasalahan yang akan diselesaikan secara terperinci melalui sintak model *problem based learning*. Dalam *e-LKPD* akan diberikan permasalahan berupa gambar yang nantinya peserta didik akan memecahkan permasalahan tersebut. Permasalahan yang pertama yaitu diberi gambar semut yang jika termakan akan menimbulkan rasa asam dan peserta didik menganalisisnya. Permasalahan yang kedua diberikan gambar jeruk yang identik dengan rasa asam, lalu peserta didik menganalisisnya untuk memecahkan masalah pada jeruk yang memiliki rasa asam apakah menunjukkan sifatnya yang asam. Kesesuaian pertanyaan dengan indikator pembelajaran memiliki presentase kelayakan 75%. Validator menilai pertanyaan

atau soal evaluasi dalam *e-LKPD* telah memuat indikator dari indikator ketercapaian tujuan pembelajaran. Kesesuaian *e-LKPD* dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa memiliki presentase kelayakan 62,5%. Kemampuan berpikir kritis telah disajikan dalam latihan yang ada dalam *e-LKPD* yaitu dengan memberikan sedikit materi, memberikan informasi, memberikan permasalahan dan peserta didik melakukan pemecahan masalah berdasarkan analisis informasi yang diperoleh.

Aspek kelayakan penyajian memiliki 4 komponen penyajian yang bertujuan untuk menilai kualitas penyajian dan sistematikanya. Komponen yang disajikan dalam *e-LKPD* telah memiliki tujuan kegiatan yang jelas dan memiliki tujuan kegiatan yang jelas dengan rata-rata presentase kelayakan 100%. Dengan penyajian materi yang jelas dapat mendorong peserta didik bekerja sama dengan peserta didik lainnya dengan mencari sumber informasi yang luas. Aspek kelayakan kebahasaan memiliki 4 komponen penilaian yang bertujuan untuk menilai penggunaan bahasa yang baik dan benar. Aspek penilaian ini memiliki presentase kelayakan 100%. Validator menilai bahasa yang digunakan telah sesuai dengan kaidah KBBI, simbol yang digunakan tepat, bahasa yang digunakan efektif dan dapat dimengerti serta bahasa yang digunakan komunikatif. Aspek kelayakan kegrafikan memiliki 2 komponen penilaian yang bertujuan untuk menilai ketepatan tata letak (layout), tulisan, gambar dan desain *e-LKPD*. aspek ini memiliki rata-rata presentase kelayakan 100%.

2) Validasi Media

Pada validasi media, hasil penilaiannya memperoleh rata-rata point 4. Pemberian poin 4 ini didasarkan oleh kesesuaian media yang dibuat dengan aspek

penilaian yang ada dalam lembar validasi media. Aspek penilaiannya terdiri atas aspek kebahasaan dan aspek kegrafikan. Aspek kebahasaan dinilai bertujuan untuk dijadikan sebagai acuan dalam memilih bahasa yang baik. Aspek kebahasaan yang dinilai terdiri atas 10 indikator pertanyaan dengan presentase rata-rata 85%. Komponen bahasa yang perlu diperhatikan yaitu: (1) penyajian materi, soal, dan kegiatan yang disajikan dengan kalimat yang mudah dipahami, (2) kalimat dan bahasa yang digunakan dapat mendorong peserta didik dalam memecahkan masalah dan (3) istilah serta ejaan yang menyesuaikan KBBI. Berdasarkan komponen tersebut, aspek kebahasaan dalam *e-LKPD* ini dinilai telah layak. Pada *e-LKPD* yang telah dibuat struktur kalimat yang digunakan dalam menguraikan materi asam basa disusun secara terstruktur dengan kalimat yang jelas yang mudah dipahami sehingga tidak menimbulkan makna ganda. Dari penguraian kalimat materi yang jelas ini tentunya memudahkan peserta didik memahami materi, terlebih lagi dibantu dengan penggunaan ikon atau simbol yang interaktif dalam *e-LKPD* seperti dapat menonton video pembelajaran langsung dalam *e-LKPD* maka akan meningkatkan minat belajar peserta didik. Berikut adalah tampilan penggunaan ikon dan simbol dalam *e-LKPD* dan penyajian video yang dapat diakses secara langsung.



Gambar 4. 13 Tampilan Penggunaan Ikon dan Simbol dalam *e-LKPD*

Dari gambar diatas, penyajian ikon seperti gambar larutan dan kertas lakmus maka akan menambah daya tarik peserta didik untuk belajar. Aspek kegrafikan digunakan sebagai acuan standar dalam membuat desain produk. Aspek kegrafikan terdiri atas 8 indikator pertanyaan dengan presentase rata-rata 92,1%. Komponen kegrafikan yang harus diperhatikan yaitu: (1) ukuran kertas yang digunakan A4, (2) desain sampul, terdiri atas: a) ilustrasi gambar sampul disesuaikan dengan judul, 2) tampilan gambar, warna, huruf dan tata letak harus sinkron, (3) desain isi, terdiri atas: a) tampilan gambar, warna, huruf dan tata letak harus sinkron dan seimbang, b) memuat gambar dan ilustrasi sesuai materi, c) huruf yang digunakan mudah dibaca, dan d) dalam menyusun tata letak harus kreatif. Berdasarkan komponen tersebut, aspek kegrafikan dalam *e-LKPD* dinilai telah layak. Pada *e-LKPD* yang telah dibuat, penilaian didasarkan oleh kesesuaian dan kemenarikan dari *e-LKPD* yang dibuat. Perlunya dilakukan penilaian ini yaitu agar nantinya produk *e-LKPD* yang dibuat akan menjadi daya tarik peserta didik untuk memotivasi semangat belajar. Kemenarikan ini dinilai dari tampilan sampul

yang didesain dengan warna yang kontras dan terdapat ilustrasi yang menggambarkan isi *e*-LKPD, tata letak dan ukuran penulisan materi yang konsisten dan penggunaan jenis dan ukuran huruf yang mudah dibaca. Penggunaan gambar animasi dalam *e*-LKPD akan menjadikan daya tarik untuk peserta didik ingin belajar misalnya gambar peserta didik sedang belajar bersama atau gambar peserta didik sedang praktikum dengan menggunakan larutan kimia yang warna dari larutannya menarik. Berikut adalah gambar tampilan *e*-LKPD yang dimaksud.



Gambar 4. 14 Tampilan Kesesuaian Tata Letak, Ukuran Teks dan Jenis Huruf

Dari gambar diatas, jika tampilan *e*-LKPD yang disajikan seperti tata letak, ukuran teks dan jenis huruf yang digunakan telah sesuai maka akan memudahkan peserta didik untuk membaca isi dari *e*-LKPD tersebut.

3) Validasi Praktisi

Setelah produk *e*-LKPD yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, *e*-LKPD akan divalidasi praktisi (guru mata pelajaran kimia). Pada tahap ini produk *e*-LKPD akan dilakukan penilaian oleh guru. Penilaian ini

bertujuan untuk menguji apakah produk yang dikembangkan telah praktis atau layak diujicobakan serta mudah dipahami oleh penggunanya. Hasil penilaian oleh guru memperoleh rata-rata point 4. Pemberian point 4 ini didasarkan oleh kesesuaian semua aspek dengan indikator pertanyaan yang ada pada lembar penilaian. Penilaian yang dilakukan terdiri atas 6 aspek, yaitu: aspek keakuratan, umpan balik, pengendalian dalam belajar, kemampuan prasyarat, mudah digunakan, dan tampilan khusus. Pada aspek keakuratan diperoleh presentase rata-rata 90%. Aspek ini menilai kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, ketepatan materi dengan indikator ketercapaian tujuan pembelajaran, kesesuaian urutan materi dan kesesuaian gambar, video dan animasi telah dikategorikan layak. Pada awal penyusunan *e-LKPD* dalam menentukan materi asam basa akan didasari oleh capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran agar tercapainya indikator ketercapaian tujuan pembelajaran. Konsep yang digunakan juga harus sesuai dengan data dan fakta, sesuai dengan materi asam basa yang ada dan didukung dengan ilustrasi gambar dan video.

Aspek umpan balik, peserta didik diharapkan mampu berpikir kritis dan kreatif dalam pemecahan masalah yang terkait dan mampu mengkaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Aspek ini memperoleh rata-rata presentase 87,50%. Guru menilai peserta didik dapat menemukan konsep materi asam basa secara mandiri dan dapat melakukan pemecahan masalah berdasarkan ilustrasi yang disajikan dengan mencari informasi lebih luas. Aspek pengendalian belajar, menilai bahwa penggunaan *e-LKPD* dapat digunakan secara mandiri. *e-LKPD* merupakan bahan ajar elektronik yang dapat diakses melalui smartphone dimana

pun dan kapanpun. Aspek kesesuaian soal dan evaluasi memperoleh presentase 87,50%. Soal latihan dan evaluasi yang disajikan dalam *e-LKPD* telah sesuai dengan indikator ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah dicantumkan dalam *e-LKPD*. Aspek lainnya, *e-LKPD* yang disajikan menggunakan bahasa yang baik dan jelas serta menarik dari segi tampilan dan tata letak antar komponen sehingga berpotensi meningkatkan minat belajar peserta didik sebagai pengguna. Berikut adalah tampilan kesesuaian soal dengan indikator ketercapaian tujuan pembelajaran.

ASAM BASA

PENDAHULUAN

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Membandingkan teori asam dan basa menurut Arrhenius, Bronsted Lowry dan Lewis
2. Menentukan persamaan reaksi asam dan basa menurut Bronsted Lowry dan menunjukkan pasangan asam dan basa konjugasinya
3. Menentukan pH larutan Asam dan larutan Basa
4. Menghubungkan asam lemah dengan asam kuat serta basa lemah dengan basa kuat untuk mendapatkan derajat ionisasi (α) dan tetapan ionisasi (K_a)
5. Merancang percobaan untuk membuat bahan alam apa saja yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa
6. Menentukan sifat larutan asam basa berdasarkan data hasil percobaan
7. Menyimpulkan hasil percobaan uji larutan asam basa menggunakan indikator alami

Evaluasi

1. Selesaikan reaksi asam basa berikut dan tentukanlah pasangan asam basa konjugasi dalam reaksi tersebut !
 a. $\text{HCl} + \text{NH}_3$
 b. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

2. Data trayek pH dan perubahan warna indikator ditunjukkan dalam tabel berikut :

Indikator	Warna	Trayek pH
Metil Merah	Merah-Kuning	4,2 - 6,2
Bromtimol Biru	Kuning-Biru	6 - 7,6
Metil Jingga	Merah-Kuning	3,1 - 4,4
Bromkresol Hijau	Kuning-Biru	3,8 - 5,4

Seorang siswa menentukan pH suatu larutan menggunakan Empat indikator tersebut. Jika pengujian dengan indikator metil merah, bromtimol biru, metil jingga dan bromkresol hijau berturut-turut menghasilkan warna jingga, hijau, kuning dan biru, tentukan harga pH larutan tersebut !

3. Manakah larutan berikut yang memiliki pH lebih asam ?
 a. H_2SO_4 0,02 M
 b. HNO_3 0,005 M

4. Tentukan harga konsentrasi ion OH^- yang terdapat dalam larutan dimetil amino ($\text{CH}_3)_2\text{NH}$ 0,01 M jika harga K_b larutan tersebut adalah $5,1 \times 10^{-4}$. Tentukanlah pula harga derajat ionisasi dari larutan tersebut !

5. pH campuran dari 200ml NH_4OH 0,1 M dengan 200 ml NH_4Cl 0,1 M adalah

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK CHEMISTRY 23 LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK CHEMISTRY

Gambar 4.15 Kesesuaian Soal Evaluasi dengan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Dari gambar diatas, perlunya kesesuaian antara indikator ketercapaian tujuan pembelajaran dengan soal evaluasi yaitu sebagai petunjuk ketercapaiannya tujuan pembelajaran. Fungsi dari indikator ketercapaian tujuan pembelajaran yaitu sebagai alat ukur kesesuaian antara isi soal dan tujuan pembelajaran dan sebagai pedoman guru dalam mengukur kemampuan kompetensi peserta didik.

4. Tahap *Implementation* (Penerapan)

Setelah dilakukan penilaian guru akan dilakukan tahap implementasi atau ujicoba produk *e*-LKPD kepada peserta didik. Produk ini diujicobakan secara kelompok kecil kepada 10 orang peserta didik kelas XI Fase F2 di SMA Negeri 7 Kota Jambi. Peserta didik akan diberikan angket respon, angket respon ini berfungsi untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan kelayakan *e*-LKPD yang dikembangkan. Kepraktisan ini dilihat dari kemudahan peserta didik menyelesaikan kegiatan dari *e*-LKPD dan juga dari kemenarikan tampilan *e*-LKPD dari segi materi maupun desainnya. Angket ini berisi 5 aspek yang akan dinilai, yaitu aspek tampilan, media, isi materi, bahasa dan kemanfaatannya. Aspek tampilan memperoleh presentase 90%. Penilaian tersebut menyatakan kombinasi warna, tampilan, isi dan ukuran teks yang digunakan telah sesuai. Penggunaan kombinasi warna, ukuran teks dan jenis huruf yang tepat akan memudahkan pengguna membaca dan memahami isi materi.

Aspek media, aspek isi materi dan aspek bahasa masing-masing memiliki presentase 98,75%, 86% dan 88%. Ketiga aspek ini sebelumnya telah divalidasi oleh ahli materi, media dan praktisi sehingga memperoleh presentase tinggi dan mudah dimengerti. Selanjutnya aspek kemanfaatan memiliki skor 90,5%. Peserta didik merespon bahwa topik pembelajaran yang disajikan jelas sehingga memiliki daya tarik. Penggunaannya yang diakses secara online dengan berbantuan liveworksheet yang dapat diisi secara langsung dianggap interaktif dan dapat digunakan belajar mandiri baik disekolah maupun dirumah.

Menurut Depdiknas (2004) syarat konstruksi bahan ajar berkaitan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesulitan dan kejelasan harus tepat sehingga mudah dipahami peserta didik. Setelah memenuhi beberapa

aspek tersebut, tentunya *e*-LKPD ini akan memotivasi peserta didik untuk belajar kimia. Ketika hasil respon peserta didik yang diberikan menunjukkan hasil yang baik atau positif maka akan berdampak pada hasil belajarnya (Choiroh 2023).

Kekurangan yang ada dalam uji coba produk *e*-LKPD ini yaitu, peneliti belum melihat keefektifan penggunaan bahan ajar ini dalam pembelajaran. Hal ini dikarenakan peneliti hanya melakukan implementasi sebatas uji coba produk dengan kelompok kecil. Uji coba ini dilakukan dengan meminta peserta didik mengisi angket agar mereka memberikan respon dari produk yang diuji guna mengetahui hasil kelayakannya.

Produk *e*-LKPD kimia berbasis TPACK materi asam basa yang dihasilkan dinyatakan layak, mendapat respon positif dari guru dan peserta didik, serta layak untuk dikembangkan berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media, penilaian guru dan respon peserta didik, dan hasil beberapa penelitian terkait. Hasil produk *e*-LKPD dapat diakses kapan saja, di rumah atau di sekolah, dan dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran untuk membantu siswa dalam mempelajari dan memahami materi asam basa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan dan pembahasan tentang pengembangan *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *problem based learning* pada materi asam basa, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Bahan ajar *e-LKPD* kimia materi asam basa berbasis TPACK ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan Lee and Owens dimana model ini memiliki 5 tahapan utama, yaitu: (1) Analisis yang meliputi analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik, analisis tujuan, analisis materi, dan analisis teknologi. Pada tahap analisis ini berjalan sesuai dengan rencana, (2) Desain yang meliputi pembentukan tim, penentuan jadwal penelitian, spesifikasi produk, struktur materi, pembuatan *flowchart* dan *storyboard*, pada tahap desain ini berjalan sesuai rencana. (3) Pengembangan yang meliputi proses pembuatan produk dan proses validasi oleh tim ahli. Pada tahap pengembangan terdapat dua kali revisi dari ahli media, ahli materi, dan ahli praktisi sehingga mendapat produk yang layak diujicobakan ke lapangan, (4) implementasi yang meliputi uji coba produk sehingga diperoleh respon peserta didik. (5) evaluasi, pada tahap evaluasi juga berjalan sesuai rencana.
2. Kelayakan produk pengembangan *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *problem based learning* pada materi asam basa dapat dilihat berdasarkan hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi. Hasil yang

diperoleh menunjukkan skor 71 dan 83 yang berada dalam kategori sangat valid dan layak untuk diujicobakan.

3. Hasil respon peserta didik terhadap produk pengembangan *e-LKPD* kimia berbasis TPACK menggunakan model *problem based learning* pada materi asam basa yang diujicoba kelompok kecil dengan jumlah 10 orang peserta didik memperoleh presentase sebesar 91,1% dengan kategori sangat layak. Sehingga dapat dinyatakan bahwa produk yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar.

5.2 Saran

Adapun saran dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Peneliti menyarankan agar produk pengembangan *e-LKPD* ini digunakan sebagai bahan ajar pendukung oleh guru mata pelajaran kimia dalam proses pembelajaran khususnya materi asam basa. Adanya *e-LKPD* ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep dan menumbuhkan semangat untuk belajar materi kimia.
2. Untuk peneliti selanjutnya disarankan agar dapat melakukan uji efektivitas pada *e-LKPD* yang dikembangkan agar dapat diketahui seberapa efektifnya penggunaan *e-LKPD* ini dalam pembelajaran kimia khususnya materi asam basa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, D.A., & Astuti, D. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* pada Topik Sudut. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 15, No.3: 190-200. <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras>
- Amry, U.W., Rahayu, S., & Yahmin. 2017. Analisis Miskonsepsi Asam Basa Pada Pembelajaran Konvensional dan *Dual Situated Learning Model* (DSLML). *Jurnal Pendidikan*. Vol 2, No 3 : 385-391.
- Apriyantini, N.P.D., & Sukendra, I.K. 2023. Penerapan *Teaching At The Right Level*(TaRL) Berbantuan E-LKPD untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Kuta Utara. *Widyadari*. Vol 24, No.2: 220-229. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v24i2.3186>
- Atkins, P., & Jones, L. 2010. *Chemical Principles: The Quest for Insight (5th edition)*. New York: W.H. Freeman & Company
- Brady, J. 2010. *Kimia Universitas Asas & Struktur*. Jakarta : Binarupa Aksara
- Bruner, J. S. 2009. The Act of Discovery. *Harvard Educational Review*. Vol 31, No.1 : 21-32
- Choiroh, S.S., Prastowo, S.H.B., & Nuraini, L. 2023. Identifikasi Respon Peserta Didik Terhadap E-LKPD Interaktif Fisika Berbantuan *Liveworksheet* Pokok Bahasan Pengukuran. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 11, No.4
- Depdiknas. 2004. *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Gusnidar., Sutrisno., & Syaiful. 2018. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berdasarkan Kerangka Kerja TPACK untuk Mengoptimalkan Kemampuan Penalaran Deduktif. *AKSIOMA Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*. Vol 7, No.3.
- Hanik, E.U., Puspitasari, D., Safitri, E., Firdaus, H.R., Pratiwi, M., & Innayah, R.N. 2022. Integrasi Pendekatan TPAK (*Technological, Pedagogical, Content, Knowledge*) Guru Sekolah Dasar SIKL dalam Melaksanakan Pembelajaran Era Digital. *JEID: Journal Of Educational Integration and Development*. Vol 02, No.1.
- Hardjono, S. 2010. *Kimia Dasar*. Yogyakarta : Gajah Mada University
- Hikmah, K., & Astuti, R. 2018. Analisis Perbandingan Kualitas Buku Teks Bahasa Arab ta'lim al-lughoh al-arobiyah dan al-'ashri : Kajian isi, Penyajian dan Bahasa. *Halaqa: Islamic Education Journal*. Vol 02, No 01: 12-29. <http://doi.org/10.21070/halaqa.v1i1.1608>.

- Holland, J. H., Holyoak, K. J., Nisbett, R. E., & Thagard, P. R. 1986. *Induction. Processes of Inference, Learning and Discovery*. Cambridge: MIT Press.
- Irmita, L. U., & Atun, S. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan TPACK untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Tadris Kimiya*. Vol 2, No 1: 84-90. <http://dx.doi.org/10.15575/jta.v2i1.1363>
- Izzatunnisa., Andayani, Y., & Hakim, A. 2019. Pengembangan LKPD Berbasis Pembelajaran Penemuan untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Kimia SMA. *Jurnal Pijar MIPA*. Vol 14, No 2: 49-54. <http://doi.org/10.29303/jpm.v14i2.1240>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu. 2013. *Pendidikan tentang Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Khasinah, S. 2021. *Discovery Learning: Definisi, Sintaksis, Keunggulan dan Kelemahan*. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*. Vol 11, No 3. <http://dx.doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>
- Kholifahtus, Y. F., Agustiniingsih., & Wardoyo, A. A. 2021. Pengembangan: Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. *Edustream: Jurnal Pendidikan Dasar*. Vol 5, No 2.
- Kosasih, E. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah., & Amalia, D. A. 2020. Analisis Bahan Ajar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. Vol 2, No 2: 311-326. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Mahmud, R. N., & Janah, N. 2018. Inventarisasi Tanaman Berpotensi sebagai Indikator Asam-Basa Alami di Kota Kupang. *Jurnal Bionature*. Vol 19, No 1: 1-6
- Munthe, E. M. S., & Sinuraya. J. B. 2019. Uji Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik(LKPD) Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Momentum dan Implus. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*. Vol 5, No 3.
- Nasution, I. S., & Siregar, E. F. S.2021. Implementasi Pendekatan TPACK (*Technologi Pedagogical Content Knowledge*) Bagi Guru SD Muhammadiyah 12 Medan. *Ihsan: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. Vol 3, No 2. <https://dx.doi.org/10.30596/ihsan.v%vi%i.8136>
- Nugraha, T. S. 2022. Kurikulum Merdeka untuk Pemulihan Krisis Pembelajaran. *Inovasi Kurikulum*. Vol 19, No.2 : 251-262
- Petrucci, Ralph H. et al. 2017. *General Chemistry: Principles and Modern Applications (11th edition)*. Toronto: Pearson Canada Inc.

- Priliyanti, A., Muderawan, I.W., & Maryam, S. 2021. Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*. Vol 5, No.1: 11-18. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPK>
- Riyanto. 2010. *Paradigma Pembelajaran Sebagai Referensi Bagi Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*. Jakarta : Prenada Media Group.
- Rizanta, G. A., & Arsanti, M. 2022. Pemanfaatan Aplikasi Canva sebagai Media Pembelajaran Masa Kini. *Jurnal Prosiding Senada*.
- Sariati., Kadek, N., Suardana., Nyoman, I., Wirantini., Made, N. 2020. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas XI pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. Vol 4, No.1
- Simarmata, J. 2021. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Yayasan Kita Menulis
- Suyanto, J., Masykuri, M., & Sarwanto. 2020. Analisis Kemampuan TPACK (*Technologi Pedagogical Content Knowledge*) Guru Biologi SMA dalam Menyusun Perangkat Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*. Vol. 9, No.1: 44-53. <https://dx.doi.org/10.20961/inkuiri.v9i1.41381>
- Syahputri, D. N., Solikhin, F., & Nurhamidah. 2023. Pengembangan e-LKPD Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol 17, No.1. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK>
- Tampubolon, D. 2017. Students Perception on the Discovery Learning Strategy on Learning Reading Comprehension at the English Teaching Study Program Christian University of Indonesia. *Journal of English Teaching*. Vol 3, No.1: 43-54
- Tewa, Y., & Mandasari, E. C. 2022. Pengembangan LKPD Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa. *Jurnal Gema Pendidikan*. Vol 29, No.1. <http://dx.doi.org/10.36709/gapend.v29i1.22718>
- Thobroni, M. 2015. *Belajar & Pembelajaran Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Triwahyudi, T., Sutrisno., & Yusnaidar. 2021. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK pada Materi Kimia SMA. *Chempublish Journal*. Vol 6, No 1: 46-53. <https://doi.org/10.22437/chp.xxx.xxx>
- Ulya, H., Rudibyani, R. B., & Efkar, T. 2018. Pengembangan Modul Kimia Berbasis Problem Solving pada Materi Asam Basa Arrhenius. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. Vol 7, No.1: 129-141.
- Utami. 2010. *Kimia Dasar Universitas*. Jakarta: Erlangga

Wahyuni, W. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa pada Materi Sifat Koligatif Larutan Non-elektrolit Berbasis Keterampilan Proses Sains. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Lampung

Widoyoko, E. P. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar

Lampiran 1 : Lembar Wawancara Guru

Lembar Wawancara Guru

Nama Peneliti : Lara Prastica
 NIM : A1C119045
 Instituti : Pendidikan Kimia UNJA

Nama Responden : Bapak Sujana S.Pd, M.Kom
 Guru Bidang Studi : Guru Kimia
 Instansi/Sekolah : SMA Negeri 7 Kota Jambi
 Hari/Tanggal : 17 - November - 2022
 Bentuk : Wawancara

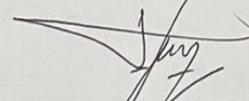
Lembar wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang pembelajaran kimia serta pemanfaatan media dalam pembelajaran kimia di sekolah. Data yang diperoleh nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan media pembelajaran e-LKPD kimia berbasis TPACK. Oleh karena itu, dengan ini saya memohon ketersediaannya Bapak/Ibu untuk menjawab pertanyaan yang diajukan sesuai fakta.

- Kurikulum apa yang digunakan dalam proses pembelajaran di SMA Negeri 7 Kota Jambi?
 Kurikulum Merdeka Belajar
- Metode pembelajaran apa yang sering digunakan pada proses pembelajaran kimia di SMA Negeri 7 Kota Jambi?
 Metode diskusi, Metode ceramah, Metode demonstrasi (Virtual Lab)
- Apa saja bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran kimia khususnya materi asam basa?
 Buku, video, ppt
- Mengapa memilih menggunakan bahan ajar tersebut dalam proses pembelajaran?
 Mudah dalam penampalannya
- Model pembelajaran apa yang digunakan dalam pembelajaran kimia di SMA Negeri 7 Kota Jambi?
 Model inkuiri terbimbing
- Bagaimana dengan minat belajar siswa untuk belajar kimia di SMA Negeri 7 Kota Jambi?
 Minat belajar siswa kurang
- Berapa persen minat belajar siswa pada pembelajaran kimia terutama materi asam basa?
 70%

8. Apa saja kendala yang dihadapi guru ataupun siswa dalam proses pembelajaran kimia yang sedang berlangsung? terbatasnya waktu belajar, pembelajaran yang kurang kondusif.
9. Bagaimana cara mengatasi kendala tersebut? Guru memberikan motivasi dan mengoptimalkan pembelajaran
10. Berapa KKM mata pelajaran kimia di SMA Negeri 7 Kota Jambi? 70
11. Berapa persen ketuntasan siswa dalam belajar materi asam basa? kurang lebih 60% - 70%
12. Media apa yang dibutuhkan untuk membantu pembelajaran khususnya materi asam basa? bahan ajar lainnya selain buku, video pembelajaran seperti virtual lab yang dapat mendukung pembelajaran karena terbatasnya alat bahan di laboratorium sekolah
13. Apa kesulitan yang dihadapi ketika menggunakan media dalam proses pembelajaran? Keterbatasan produk dan keahlian dalam teknologi
14. Apakah dalam proses pembelajaran sering menggunakan teknologi berbasis komputer/laptop/HP sebagai alat bantu belajar? Sering
15. Apakah sebelumnya sudah pernah digunakan multimedia berupa e-LKPD interaktif pada materi asam basa di SMA Negeri 7 Kota Jambi? Belum pernah

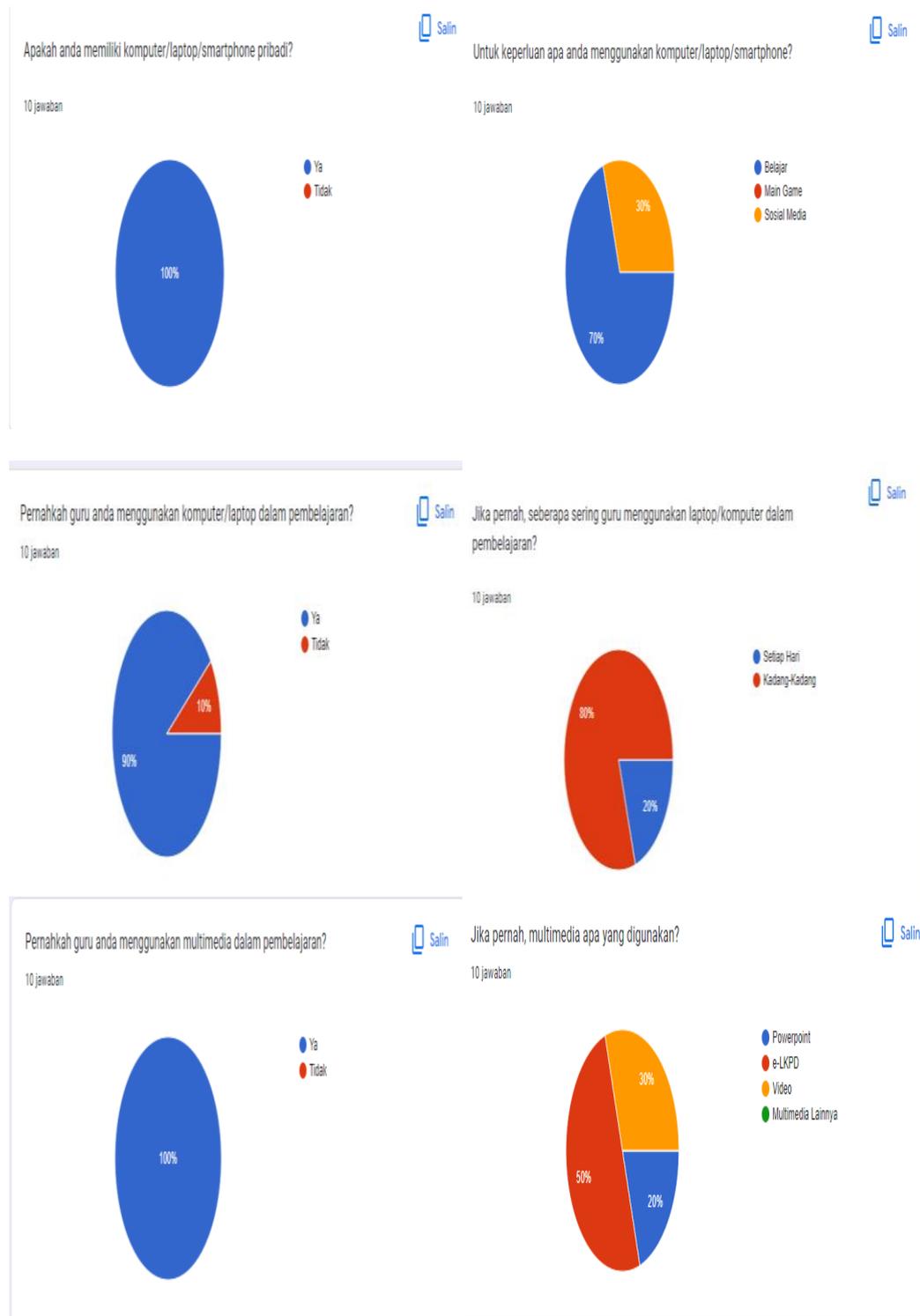
Jambi, 17 November 2022

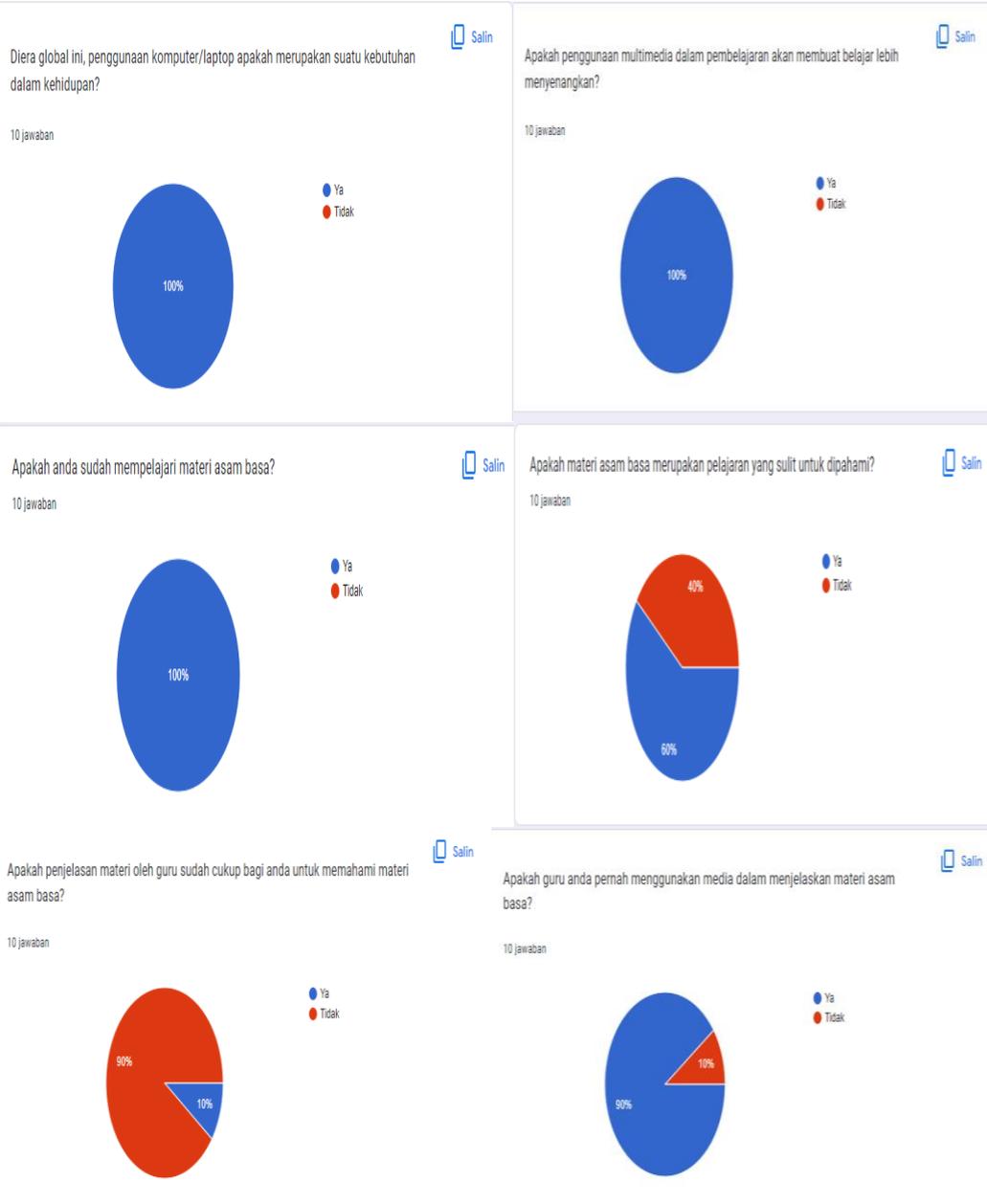
Guru Kimia



Sujana, S.Pd, M.Kom
NIP. 196303241990011002

Lampiran 2 : Angket Kebutuhan Peserta Didik

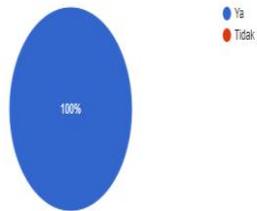




Jika pernah, apakah menurut anda perlu penggunaan media dalam materi asam basa?

Salin

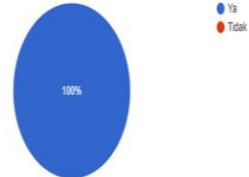
10 jawaban



Setujukah anda jika dilakukan pembelajaran menggunakan multimedia yang bisa digunakan kapan saja sehingga meningkatkan penguasaan konsep anda pada materi pembelajaran?

Salin

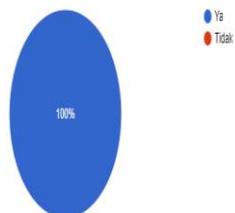
10 jawaban



Apakah anda tertarik jika menggunakan multimedia pembelajaran berupa e-LKPD interaktif untuk membantu pemahaman materi asam basa?

Salin

10 jawaban



Menurut anda e-LKPD yang seperti apa yang anda harapkan dalam pembelajaran kimia materi asam basa?

10 jawaban

Yang mudah di pahami

yg mudh dipahami

menggunakan ilustrasi/animasi yang unik agar tidak membosankan saat di tonton/dibaca

LKPD yang membantu para siswa menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.

Berupa buku yang menarik dan mudah di pahami.

Yang mudah dipahami

e-Lkpd yg mudah dimengerti dan digunakan

Yo mudah diakses dan tidak sulit diunakan

Lampiran 3 : Alur Tujuan Pembelajaran**ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN KIMIA TAHUN AJARAN 2022/2023**

Nama : Lara Prastica

Instansi : SMA Negeri 7 Kota Jambi

Kelas : XI Fase F2

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia, mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa, memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

Alur Tujuan Pembelajaran Pertahun	Alur Tujuan Pembelajaran	Rasionalisasi	Alokasi Waktu	Kata Kunci	Profil Pelajar Pancasila	Glosarium
<p>Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia, mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa, memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi</p>	<p>Menganalisis konsep asam dan basa serta menganalisis kekuatan dan kesetimbangan pengionan dalam larutan</p> <p>Mengevaluasi trayek perubahan pH beberapa indikator yang diestrak dari bahan alam</p>	<p>Alur pembelajaran ini dibuat dengan mempertimbangkan hierarki konten materi. Hierarki yang dimaksud adalah kompetensi yang lebih mudah disampaikan terlebih dahulu sebelum yang kompleks. Selain itu, alur ini juga mempertimbangkan hierarki kompetensi yang tercantum dalam capaian pembelajaran. Peserta didik diharapkan mampu memahami interaksi partikel dalam membentuk suatu senyawa dan berbagai fenomena reaksi-reaksi kimia seperti : termokimia, kecepatan reaksi, kesetimbangan reaksi dan reaksi asam basa. dalam pelaksanaannya, alur tujuan pembelajaran ini mengedepankan pemahaman dasar serta penerapannya dalam berbagai aspek kehidupan seperti : industri, lingkungan, dll.</p>	4 JP	Definisi asam basa, titrasi asam basa dan indikator alami dan buatan	<p>Peserta didik menjadi pribadi yang bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong</p>	<p>pH = Derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki suatu larutan</p> <p>indikator = senyawa halokromik yang ditambahkan dalam jumlah kecil dalam sampel(larutan yang memberi warna sesuai kondisi pH larutan)</p>

Lampiran 4 : Modul Pembelajaran

ASAM BASA

A. Identitas Umum

Nama penulis : Lara Prastica

Institusi : SMA N 7 Kota Jambi

Tahun Penyusunan : 2023

FASE	JENJANG	KELAS	PERKIRAAN JUMLAH SISWA	MODEL PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
F	SMA	XI	35 SISWA	Paduan Tatap Muka dan PJJ	2JP (2x45 menit)

B. Tujuan Pembelajaran

Capaian Pembelajaran	Domain CP	Tujuan Pembelajaran
Peserta didik menjadi pribadi yang bernalar kritis (memproses informasi, menganalisis dan mengevaluasi penalaran kreatif (menghasilkan gagasan yang orisinal), bergotong royong (kemampuan bekerjasama dengan orang lain), bersikap demokratis dalam mengungkapkan pendapat dan berimam bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.	Asam Basa	1. Menganalisis konsep asam dan basa serta menganalisis kekuatan dan kesetimbangan pengionan dalam larutan 2. Mengevaluasi trayek perubahan pH beberapa indikator yang diestrak dari bahan alam

C. Profil Pelajar Pancasila

Profil Pelajar Pancasila yang diharapkan dapat tercapai yaitu : Kreatif, Bergotong royong (Kerja sama), Mandiri, dan Bernalar Kritis.

D. Sarana dan Prasarana

- Sumber belajar (Buku paket kimia kelas 11, artikel dari internet/koran/majalah, video)
- Alat untuk mendapatkan sumber belajar (PC, Laptop, Notebook, alat tulis)

- Lingkungan Belajar dalam dan luar sekolah/sekolah yang aman, dan tidak mengganggu konsentrasi belajar siswa (tidak bising/bau/kotor)

E. Target Peserta Didik

Peserta didik dengan berbagai tingkatan kemampuan pemecahan masalah

F. Materi Ajar

Rencana materi ajar yang dipelajari pada modul ini yaitu :

1. Perkembangan konsep asam basa
2. Indikator Asam Basa
3. Penentuan pH

G. Referensi Buku

Buku sekolah kimia kelas XI

H. Model Pembelajaran

Model : *Problem Based Learning*

I. Asesmen

Individu (tertulis) dan Kelompok (performa)

J. Persiapan Pembelajaran

1. Mempersiapkan bahan ajar/bahan diskusi terkait teknologi nano dan kaitannya dengan ilmu kimia
2. Menyiapkan instruksi/panduan bagi siswa
3. Membentuk kelompok siswa

K. Alur Pembelajaran

Langkah	Kegiatan
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran - Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin - Guru menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. - Guru memberikan apersepsi, motivasi dan acuan pembelajaran
Kegiatan Inti Orientasi peserta didik kepada masalah	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menyajikan gambar tentang materi yang sedang dipelajari - Peserta didik melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ditampilkan oleh guru - Peserta didik melakukan klarifikasi

Langkah	Kegiatan
Mengorganisasikan Peserta didik	terhadap masalah yang ditemukan
	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi peserta didik menjadi berkelompok untuk mengidentifikasi masalah - Peserta didik bertukar pendapat antar anggota kelompok dengan cara sharing information dan klarifikasi informasi terkait masalah yang ada, melakukan peer learning dan bekerjasama antar anggota kelompok. - Peserta didik melakukan praktik percobaan sesuai yang terkait dalam <i>e</i>-LKPD
	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik memperoleh penjelasan dari masalah, dapat menemukan penyebab masalah dan merencanakan penyelesaian masalah yang ada. - Peserta didik mengidentifikasi solusi terkait masalah dan merumuskan hipotesis - Guru membimbing peserta didik dalam memecahkan masalah
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat dalam <i>e</i>-LKPD dan menyajikannya dalam bentuk laporan - Peserta didik mempresentasikan hasil laporan pemecahan masalahnya dan memberikan kesimpulan
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik untuk melakukan analisa terhadap pemecahan masalah yang telah dilakukan - Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam lembar kegiatan - Peserta didik menyimpulkan - Guru memberikan hasil evaluasi hasil belajar mengenai materi yang telah dipelajari
Menganalisa dan mengevaluasi proses	

Langkah	Kegiatan
pemecahan masalah	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesimpulan pembelajaran - Guru memberikan tugas tambahan - Guru menginformasikan materi yang akan datang - Guru menutup pembelajaran

L. Penilaian Hasil Pembelajaran

Penilaian Sikap	Penilaian Pengetahuan	Penilaian Keterampilan
Observasi sikap aktif, kerja sama, komunikatif, tanggung jawab dalam tugas kelompok (dapat berkontribusi selama mengerjakan proyek dan dapat mengungkapkan pendapat)	<p>Pendapat peserta didik di dalam diskusi kelompok maupun diskusi presentasi</p> <p>Jawaban peserta didik dalam mengerjakan latihan, soal dan quiz dari <i>e-LKPD</i></p>	<p>Hasil dari pengerjaan proyek yang dikerjakan</p> <p>Laporan tertulis dari pengerjaan proyek</p>

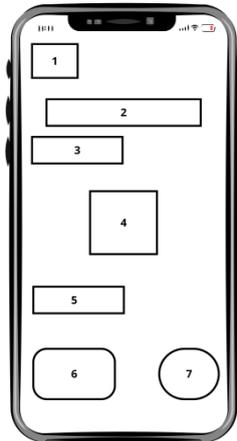
Mengetahui
Kepala Sekolah

Jambi, Juli 2023
Mahasiswa Pendidikan Kimia,

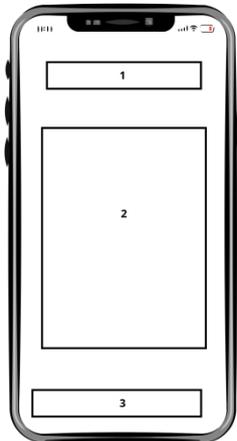
Naspridinal, S.Pd., M.Pd
NIP.197204141998021001

Lara Prastica
NIM.A1C119045

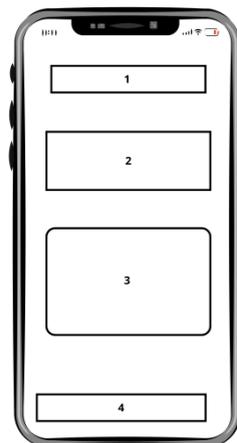
Lampiran 5 : Storyboard



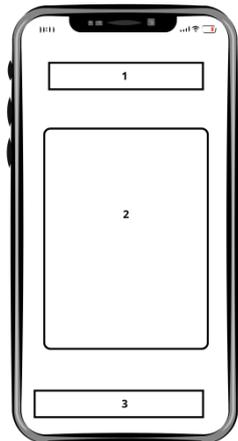
- (1) Beberapa logo
- (2) Berisi tulisan lembar kerja peserta didik
- (3) Tulisan model *Problem Based Learning*
- (4) Gambar larutan kimia
- (5) Tulisan kimia
- (6) Kolom identitas peserta didik
- (7) Kelas



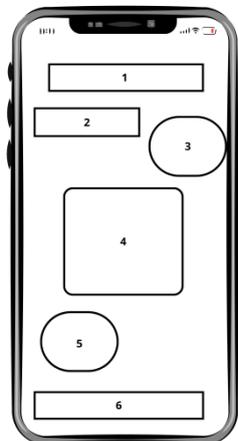
- (1) Judul kata pengantar
- (1) Berisi kata pengantar
- (2) Berisi halaman dan tulisan lembar kerja peserta didik



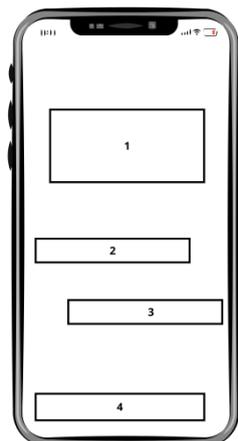
- (1) Judul pendahuluan
- (2) Kolom identitas e-LKPD
- (3) Kolom tujuan pembelajaran
- (3) Berisi halaman dan tulisan lembar kerja peserta didik



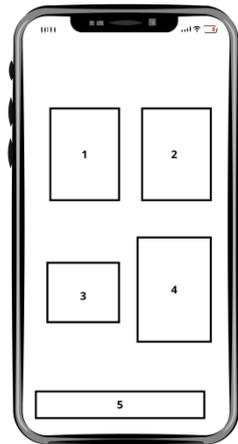
- (1) Judul pendahuluan
- (2) Kolom indikator ketercapaian tujuan pembelajaran
- (3) Berisi halaman dan tulisan lembar kerja peserta didik



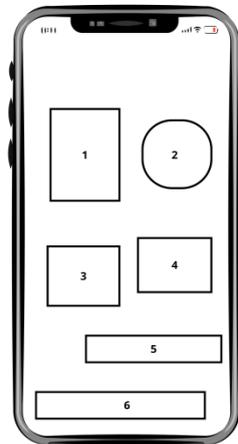
- (1) Judul materi
- (2) Sintak *problem based learning*
- (3) Gambar
- (4) Materi
- (5) Gambar reaksi kimia
- (6) Berisi halaman dan tulisan lembar kerja peserta didik



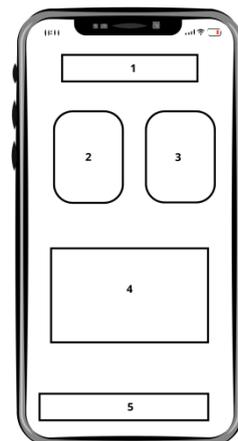
- (1) Soal yang akan didiskusikan
- (2) Sintaks *problem based learning*
- (3) Sintaks *problem based learning*
- (4) Berisi halaman dan tulisan lembar kerja peserta didik



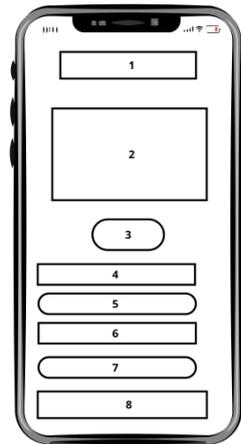
- (1) Berisi teori
- (2) Berisi gambar
- (3) Berisi video penjelasan materi
- (4) Berisi biodata ahli
- (5) Berisi halaman dan tulisan lembar kerja peserta didik



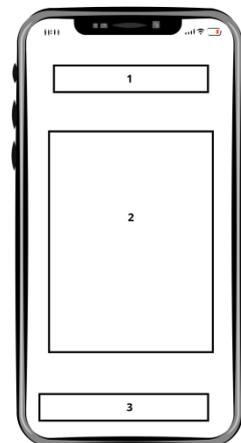
- (1) Berisi materi
- (2) Gambar animasi
- (3) Berisi video pembelajaran
- (4) Berisi materi
- (5) Sintaks *problem based learning*
- (6) Berisi halaman dan tulisan lembar kerja peserta didik



- (1) Kegiatan percobaan
- (2) Berisi Alat yang digunakan untuk percobaan
- (3) Berisi Alat yang digunakan untuk percobaan
- (4) Berisi prosedur kerja
- (6) Berisi halaman dan tulisan lembar kerja peserta didik



- (1) Hasil percobaan
- (2) Kolom hasil percobaan
- (3) Judul diskusi
- (4) Kolom pertanyaan
- (5) Kolom jawaban
- (6) Kolom pertanyaan
- (7) Kolom jawaban
- (8) Berisi halaman dan tulisan lembar kerja peserta didik



- (1) Berisi judul evaluasi
- (2) Berisi soal evaluasi
- (3) Berisi halaman dan tulisan lembar kerja peserta didik

Lampiran 6 : Hasil Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP PENGEMBANGAN *e*-LKPD KIMIA BERBASIS TPACK MENGGUNAKAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ASAM BASA

Nama Validator : Drs. Fuldharatman, M.Pd
 Hari/Tanggal : Senin / 10 Juli 2023
 Nama Produk : LKPD Elektronik (*e*-LKPD)
 Peneliti : Lara Prastica

I. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kelayakan isi materi dari *e*-LKPD materi asam basa berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning yang nantinya akan dikembangkan peneliti.

II. Petunjuk Pengisian

Pada kuisioner ini terdapat 21 pertanyaan. Isilah jawaban yang benar-benar sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu, dengan cara memberi tanda (V) pada salah satu kolom jawaban serta memberi komentar dan saran pada jawaban materi pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan waktunya, saya ucapkan terimakasih.

Keterangan :

Skala	Kriteria
4	Sangat Valid (SV)
3	Valid (V)
2	Tidak Valid (TV)
1	Sangat Tidak Valid (STV)

III. Penilaian

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai			
			1	2	3	4
1	Kelayakan Isi	Apakah materi pada <i>e</i> -LKPD berbasis TPACK sesuai dengan kurikulum, ATP, TP, dan Cp?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penyajian <i>e</i> -LKPD telah sesuai secara sistematis?		✓		
		Komentar dan saran : <i>Disesuaikan lagi dg indikator</i>				
1	Kelayakan Isi	Apakah konsep dan materi pada <i>e</i> -LKPD yang disajikan jelas?				✓
		Komentar dan saran :				

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai			
			1	2	3	4
		Apakah materi dalam e-LKPD yang dikembangkan mudah untuk dipahami?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah gambar, video atau animasi dan teks yang disajikan dalam e-LKPD telah memadai untuk tujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah gambar, video atau animasi dan teks yang disajikan mampu memvisualisasikan materi asam basa dan mudah untuk dipahami?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah Pengintegrasian langkah-langkah pada e-LKPD materi telah sesuai dengan langkah-langkah model Problem Based Learning?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah pertanyaan yang disajikan pada e-LKPD telah sesuai dengan indikator pembelajaran?		✓		
		Komentar dan saran :	sesuaikan lagi			
		Apakah komponen kemampuan berpikir kritis dalam e-LKPD telah sesuai?		✓		
		Komentar dan saran :	dituntut juga berpikir kreatif			
2	Kelayakan Penyajian	Apakah kejelasan tujuan e-LKPD telah sesuai?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah materi dan konsep yang disajikan telah berurutan?				✓

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai			
			1	2	3	4
		Komentar dan saran :				
		Apakah telah sesuai keruntutan kesulitan materi dengan kemampuan siswa?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah ada interaktivitas belajar siswa dengan menggunakan e-LKPD ini?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah ada komunikativitas belajar siswa dengan menggunakan e-LKPD ini?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah materi yang disajikan telah lengkap?				✓
		Komentar dan saran :				
3	Kelayakan Kebahasaan	Apakah bahasa yang digunakan pada e-LKPD telah sesuai dengan aturan bahasa baku?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah bahasa yang digunakan pada e-LKPD mudah untuk di pahami?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penggunaan bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah bahasa yang digunakan telah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?				✓
		Komentar dan saran :				
4	Kelayakan Kegrafikan	Apakah layout atau tata letak yang digunakan telah tepat?				✓

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai			
			1	2	3	4
		Komentar dan saran :				
		Apakah jenis dan ukuran font yang digunakan telah tepat?				✓
		Komentar dan saran :				

Komentar dan saran secara keseluruhan :

Revisi sesuai saran

Jambi, 10 Juli 2023
Validator

(Drs. Fuldjaratman, M.Pd)
NIP. 196008121984031002

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP PENGEMBANGAN *e*-LKPD
KIMIA BERBASIS TPACK MENGGUNAKAN MODEL PROBLEM BASED
LEARNING PADA MATERI ASAM BASA**

Nama Validator : Drs. Fuldjaratman, M.Pd
 Hari/Tanggal : Jum'at /14 - Juli - 2023
 Nama Produk : LKPD Elektronik (*e*-LKPD)
 Peneliti : Lara Prastica

I. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kelayakan isi materi dari *e*-LKPD materi asam basa berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning yang nantinya akan dikembangkan peneliti.

II. Petunjuk Pengisian

Pada kuisioner ini terdapat 21 pertanyaan. Isilah jawaban yang benar-benar sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu, dengan cara memberi tanda (V) pada salah satu kolom jawaban serta memberi komentar dan saran pada jawaban materi pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan waktunya, saya ucapkan terimakasih.

Keterangan :

Skala	Kriteria
4	Sangat Valid (SV)
3	Valid (V)
2	Tidak Valid (TV)
1	Sangat Tidak Valid (STV)

III. Penilaian

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai			
			1	2	3	4
1	Kelayakan Isi	Apakah materi pada <i>e</i> -LKPD berbasis TPACK sesuai dengan kurikulum, ATP, TP, dan Cp?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penyajian <i>e</i> -LKPD telah sesuai secara sistematis?				✓
		Komentar dan saran :				
1	Kelayakan Isi	Apakah konsep dan materi pada <i>e</i> -LKPD yang disajikan jelas?				✓
		Komentar dan saran :				

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai			
			1	2	3	4
		Apakah materi dalam e-LKPD yang dikembangkan mudah untuk dipahami?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah gambar, video atau animasi dan teks yang disajikan dalam e-LKPD telah memadai untuk tujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah gambar, video atau animasi dan teks yang disajikan mampu memvisualisasikan materi asam basa dan mudah untuk dipahami?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah Penginregasian langkah-langkah pada e-LKPD materi telah sesuai dengan langkah-langkah model Problem Based Learning?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah pertanyaan yang disajikan pada e-LKPD telah sesuai dengan indikator pembelajaran?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah komponen kemampuan berpikir kritis dalam e-LKPD telah sesuai?			✓	
		Komentar dan saran :				
2	Kelayakan Penyajian	Apakah kejelasan tujuan e-LKPD telah sesuai?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah materi dan konsep yang disajikan telah berurutan?				✓

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai			
			1	2	3	4
		Komentar dan saran :				
		Apakah telah sesuai keruntutan kesulitan materi dengan kemampuan siswa?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah ada interaktivitas belajar siswa dengan menggunakan e-LKPD ini?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah ada komunikativitas belajar siswa dengan menggunakan e-LKPD ini?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah materi yang disajikan telah lengkap?				✓
		Komentar dan saran :				
3	Kelayakan Kebahasaan	Apakah bahasa yang digunakan pada e-LKPD telah sesuai dengan aturan bahasa baku?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah bahasa yang digunakan pada e-LKPD mudah untuk di pahami?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penggunaan bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah bahasa yang digunakan telah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?				✓
		Komentar dan saran :				
4	Kelayakan Kegrafikan	Apakah layout atau tata letak yang digunakan telah tepat?				✓

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai			
			1	2	3	4
		Komentar dan saran :				
		Apakah jenis dan ukuran font yang digunakan telah tepat?				✓
		Komentar dan saran :				

Komentar dan saran secara keseluruhan :

Sudah bisa digunakan

.....

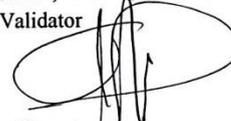
.....

.....

.....

Jambi, 14 Juli - 2013

Validator



(Drs. Fuldjaratman, M.Pd
NIP. 196008121984031002

Lampiran 7 : Hasil Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP PENGEMBANGAN *e*-LKPD KIMIA BERBASIS TPACK MENGGUNAKAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ASAM BASA

Nama Validator : Drs. Fuldiartman, M.Pd
 Hari/Tanggal : Senin / 10 - Juli - 2023
 Nama Produk : LKPD Elektronik (*e*-LKPD)
 Peneliti : Lara Prastica

I. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kelayakan media dari *e*-LKPD materi asam basa berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning yang nantinya akan dikembangkan peneliti.

II. Petunjuk Pengisian

Pada kuisioner ini terdapat 18 pertanyaan. Isilah jawaban yang benar-benar sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu, dengan cara memberi tanda (V) pada salah satu kolom jawaban serta memberi komentar dan saran pada jawaban materi pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan waktunya, saya ucapkan terimakasih.

Keterangan :

Skala	Kriteria
4	Sangat Valid (SV)
3	Valid (V)
2	Tidak Valid (TV)
1	Sangat Tidak Valid (STV)

III. Penilaian

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skor Nilai			
			1	2	3	4
1	Kelayakan Kebahasaan	Apakah struktur kalimat pada <i>e</i> -LKPD telah tepat?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penyajian kalimat pada <i>e</i> -LKPD telah sesuai secara efektif?			✓	
		Komentar dan saran : <i>disederhanakan lagi</i>				
		Apakah konsep dan istilah pada <i>e</i> -LKPD yang disajikan telah baku?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah informasi yang disampaikan dalam <i>e</i> -LKPD yang dikembangkan mudah untuk dipahami?		✓		

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skor Nilai			
			1	2	3	4
		Komentar dan saran : <i>di sederhanakan lagi</i>				
		Apakah e-LKPD yang digunakan dapat meningkatkan minat belajar siswa?		✓		
		Komentar dan saran : <i>Penuntun buku</i>				
		Apakah tata bahasa pada e-LKPD telah tepat digunakan?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah ejaan pada e-LKPD telah tepat digunakan?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penggunaan istilah pada e-LKPD telah sesuai dan konsisten?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penggunaan simbol atau ikon pada e-LKPD telah sesuai dan konsisten?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah materi dan konsep yang disajikan telah berurutan?				✓
		Komentar dan saran :				
2	Kelayakan Kefrafikan	Apakah ukuran dengan materi isi pada e-LKPD telah sesuai?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penampilan unsur tata letak pada halaman utama, isi dan penutup memiliki kesatuan yang konsisten?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah animasi yang digunakan pada e-LKPD memiliki daya tarik?			✓	
		Komentar dan saran : <i>gunakan animasi</i>				
		Apakah pemilihan gambar pada e-LKPD telah sesuai dan menarik?				✓
		Komentar dan saran :				

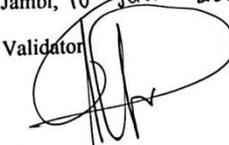
No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai			
			1	2	3	4
		Apakah degradasi warna yang digunakan pada e-LKPD sudah sesuai? Komentar dan saran :				✓
		Apakah huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca? Komentar dan saran :			✓	
		Apakah kombinasi tulisan dan background yang digunakan telah sesuai? Komentar dan saran :				✓
		Apakah kesesuaian seluruh komponen media dalam e-LKPD telah tergambarkan dengan jelas? Komentar dan saran :				✓

Komentar dan saran secara keseluruhan :

Revisi sesuai saran-saran

Jambi, 10 Juli - 2023

Validator



(Drs. Fuldjaratman, M.Pd)
NIP. 1960081219840 31002

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP PENGEMBANGAN e-LKPD
KIMIA BERBASIS TPACK MENGGUNAKAN MODEL PROBLEM BASED
LEARNING PADA MATERI ASAM BASA**

Nama Validator : Drs. Fuldiarman, M.Pd
 Hari/Tanggal : Jumat 14 Juli - 2023
 Nama Produk : LKPD Elektronik (e-LKPD)
 Peneliti : Lara Prastica

I. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kelayakan media dari e-LKPD materi asam basa berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning yang nantinya akan dikembangkan peneliti.

II. Petunjuk Pengisian

Pada kuisisioner ini terdapat 18 pertanyaan. Isilah jawaban yang benar-benar sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu, dengan cara memberi tanda (V) pada salah satu kolom jawaban serta memberi komentar dan saran pada jawaban materi pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan waktunya, saya ucapkan terimakasih.

Keterangan :

Skala	Kriteria
4	Sangat Valid (SV)
3	Valid (V)
2	Tidak Valid (TV)
1	Sangat Tidak Valid (STV)

III. Penilaian

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skor Nilai			
			1	2	3	4
1	Kelayakan Kebahasaan	Apakah struktur kalimat pada e-LKPD telah tepat?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penyajian kalimat pada e-LKPD telah sesuai secara efektif?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah konsep dan istilah pada e-LKPD yang disajikan telah baku?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah informasi yang disampaikan dalam e-LKPD yang dikembangkan mudah untuk dipahami?			✓	

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skor Nilai			
			1	2	3	4
		Komentar dan saran :				
		Apakah e-LKPD yang digunakan dapat meningkatkan minat belajar siswa?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah tata bahasa pada e-LKPD telah tepat digunakan?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah ejaan pada e-LKPD telah tepat digunakan?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penggunaan istilah pada e-LKPD telah sesuai dan konsisten?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penggunaan simbol atau ikon pada e-LKPD telah sesuai dan konsisten?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah materi dan konsep yang disajikan telah berurutan?				✓
		Komentar dan saran :				
2	Kelayakan Kegrafikan	Apakah ukuran dengan materi isi pada e-LKPD telah sesuai?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah penampilan unsur tata letak pada halaman utama, isi dan penutup memiliki kesatuan yang konsisten?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah animasi yang digunakan pada e-LKPD memiliki daya tarik?				✓
		Komentar dan saran :				
		Apakah pemilihan gambar pada e-LKPD telah sesuai dan menarik?				✓
		Komentar dan saran :				

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Skala Nilai			
			1	2	3	4
		Apakah degradasi warna yang digunakan pada e-LKPD sudah sesuai? Komentar dan saran :				✓
		Apakah huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca? Komentar dan saran :				✓
		Apakah kombinasi tulisan dan background yang digunakan telah sesuai? Komentar dan saran :				✓
		Apakah kesesuaian seluruh komponen media dalam e-LKPD telah tergambar dengan jelas? Komentar dan saran :				✓

Komentar dan saran secara keseluruhan :

Sudah bisa digunakan

Jambi, 14 - Juli - 2023

Validator

(Signature)
(Drs. Fuldiartman, M.Pd)
NIP. 196008121984031002

Lampiran 8 : Hasil Penilaian Guru

LEMBAR PENILAIAN/TANGGAPAN GURU TERHADAP PENGEMBANGAN e-LKPD KIMIA BERBASIS TPACK MENGGUNAKAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ASAM BASA

Nama Guru : Priyanto, S. Pd. M. Pd

Hari/Tanggal : Kamis / 20 - Juli - 2023

Nama Produk : LKPD Elektronik (e-LKPD)

Peneliti : Lara Prastica

I. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kelayakan media dari e-LKPD materi asam basa berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning yang nantinya akan dikembangkan peneliti.

II. Petunjuk Pengisian

Pada kuisioner ini terdapat 15 pertanyaan. Isilah jawaban yang benar-benar sesuai dengan pendapat Bapak, dengan cara memberi tanda (√) pada salah satu kolom jawaban serta memberi komentar dan saran pada jawaban materi pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan waktunya, saya ucapkan terimakasih.

Keterangan :

Skala	Kriteria
4	Sangat Valid (SV)
3	Valid (V)
2	Tidak Valid (TV)
1	Sangat Tidak Valid (STV)

III. Penilaian

No.	Pertanyaan	Skala Nilai			
		1	2	3	4
1.	Apakah isi materi dari e-LKPD berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning sesuai dengan TP dan CP ? Komentar dan Saran :				✓
2.	Apakah materi dari e-LKPD berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning sudah tepat dengan indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran?				✓

No.	Pertanyaan	Skala Nilai			
		1	2	3	4
	Komentar dan Saran :				
3.	Apakah penyajian materi dalam e-LKPD berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning sudah tepat?			✓	
	Komentar dan Saran :				
4.	Apakah urutan penyajian e-LKPD ini telah sesuai?				✓
	Komentar dan Saran :				
5.	Apakah gambar, video, dan animasi yang disajikan dalam e-LKPD sudah sesuai ?			✓	
	Komentar dan Saran :				
6.	Apakah siswa dapat memecahkan permasalahan terkait materi asam basa dalam e-LKPD dan lingkungan sekitar			✓	
	Komentar dan Saran :				
7.	Apakah siswa dapat mengkaitkan materi asam basa dengan kehidupan sehari-hari				✓
	Komentar dan Saran :				

No.	Pertanyaan	Skala Nilai			
		1	2	3	4
8.	Apakah penggunaan e-LKPD berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning dapat digunakan secara mandiri				✓
	Komentar dan Saran :				
9.	Apakah soal-soal latihan dan evaluasi dalam e-LKPD berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning sesuai dengan tujuan pembelajaran?			✓	
	Komentar dan Saran :				
10.	Apakah kualitas soal dalam e-LKPD berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning telah sesuai?				✓
	Komentar dan Saran :				
11.	Apakah e-LKPD yang dikembangkan mudah diakses?				✓
	Komentar dan Saran :				
12.	Apakah penggunaan bahasa dalam e-LKPD berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning sudah tepat?				✓
	Komentar dan Saran :				

No.	Pertanyaan	Skala Nilai			
		1	2	3	4
13.	Apakah tampilan dalam e-LKPD sudah menarik secara keseluruhan?				✓
Komentar dan Saran :					
14.	Apakah tata letak dan semua komponen dalam tampilan e-LKPD sudah sesuai?				✓
Komentar dan Saran :					
15.	Apakah media berpotensi untuk meningkatkan minat belajar siswa ?			✓	
Komentar dan Saran :					

Komentar dan saran secara umum :

*Coba mana yang belum sesuai di sesuaikan
agar lebih sempurna / lengkap.*

Jambi, 20 - Juli - 2023

Guru Kimia



(Priyanto, S.Pd. M.Pd)
NIP. 19750410 2008011004

Lampiran 9 : Salah Satu Hasil Respon Peserta Didik

LEMBAR RESPON SISWA TERHADAP PENGEMBANGAN e-LKPD KIMIA BERBASIS TPACK MENGGUNAKAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ASAM BASA

Nama Siswa : Juwita Iestari
 Hari/Tanggal : 20 - Juli - 2023
 Nama Produk : LKPD Elektronik (e-LKPD)
 Peneliti : Lara Prastica

I. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kelayakan produk dari e-LKPD materi asam basa berbasis TPACK dengan model Problem Based Learning yang nantinya akan dikembangkan peneliti.

II. Petunjuk Pengisian

Pada kuisisioner ini terdapat 15 pertanyaan. Isilah jawaban yang benar-benar sesuai dengan pendapat siswa, dengan cara memberi tanda (√) pada salah satu kolom jawaban serta memberi komentar dan saran pada jawaban materi pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan dan waktunya, saya ucapkan terimakasih.

Keterangan :

No	Presentase (%)	Kriteria
1	0-25	Sangat Tidak Layak (STL)
2	26-50	Tidak Layak (TL)
3	51-75	Layak (L)
4	76-100	Sangat Layak (SL)

III. Penilaian

No.	Pertanyaan	Skala Nilai			
		1	2	3	4
1.	Apakah tampilan e-LKPD tersebut sudah menarik ?				√
	Komentar dan Saran :				
2.	Apakah isi, tampilan dan kombinasi warna dalam e-LKPD sudah sesuai?				√
	Komentar dan Saran :				

No.	Pertanyaan	Skala Nilai			
		1	2	3	4
3.	Apakah ukuran teks dan jenis huruf yang digunakan dalam e-LKPD sudah sesuai?				✓
	Komentar dan Saran :				
4.	Apakah urutan penyajian e-LKPD ini telah sesuai?				✓
	Komentar dan Saran :				
5.	Apakah gambar, video, dan animasi yang disajikan dalam e-LKPD mudah dipahami ?			✓	
	Komentar dan Saran :				
6.	Apakah materi yang disajikan dalam e-LKPD mudah dimengerti?				✓
	Komentar dan Saran :				
7.	Apakah gambar dalam e-LKPD sesuai dengan materi asam basa?				✓
	Komentar dan Saran :				
8.	Apakah animasi yang terdapat dalam e-LKPD sesuai dengan materi?				✓
	Komentar dan Saran :				

No.	Pertanyaan	Skala Nilai			
		1	2	3	4
9.	Apakah soal-soal latihan dan evaluasi dalam e-LKPD telah sesuai dengan isi materi?			✓	
	Komentar dan Saran :				
10.	Apakah petunjuk penggunaan dalam e-LKPD sudah jelas?				✓
	Komentar dan Saran :				
11.	Apakah bahasa yang digunakan dalam e-LKPD ini mudah dimengerti?				✓
	Komentar dan Saran :				
12.	Apakah topik dalam e-LKPD ini sudah jelas?				✓
	Komentar dan Saran :				
13.	Apakah e-LKPD ini dapat membantu siswa dalam meningkatkan minat belajar?				✓
	Komentar dan Saran :				
14.	Apakah e-LKPD ini lebih menarik dibandingkan buku paket?				✓
	Komentar dan Saran :				

No.	Pertanyaan	Skala Nilai			
		1	2	3	4
15.	Apakah dengan menggunakan e-LKPD dapat memudahkan siswa belajar secara mandiri mengenai materi asam basa ?			✓	
	Komentar dan Saran :				

Komentar dan saran secara umum:

Adanya e-LKPD ini sangat berguna sekali yang membuat peserta didik aktif dalam proses pembelajaran, khususnya aktif dalam keterampilan komunikatif aktif dalam menyampaikan pendapat atau gagasan dalam bentuk ketikan

Jambi, 20 - Juli - 2023



Siswa
Juwita Lestari

Lampiran 10 : Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 7 KOTA JAMBI



Jl. KH. M. Zuhdi Kel. Ulu Gedong Kec. Danau Teluk Kota Jambi Kode Pos. 36261
NPSN : 10504583 NSS : 301106009007

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 870 / 318 / SMAN.7/VII/ 2023

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 7 Kota Jambi menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : LARA PRASTICA
NIM : A1C119045
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan (Universitas Jambi)
Judul Penelitian : **" Pengembangan e-LKPD Kimia Berbasis TPACK Menggunakan Model Problem Based Learning Pada Materi Asam Basa "**

Telah melakukan Penelitian di SMA Negeri 7 Kota Jambi dari Tanggal 17 s/d 21 Juli 2023

Demikianlah Surat Keterangan ini di berikan untuk dapat di pergunakan sebagaimana mestinya.

Di Keluarkan di : Jambi
Pada Tanggal : 21 Juli 2023



Lampiran 11 : Dokumentasi Pengisian Angket Penilaian Guru

Lampiran 12 : Dokumentasi Uji Coba Produk