

**PENGEMBANGAN e-MODUL MATERI LARUTAN PENYANGGA
DENGAN PENDEKATAN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP*
(*CEP*) DI SMAN 11 MUARO JAMBI**

SKRIPSI



**OLEH
DWI SILFIYANI
NIM A1C120048**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “**Pengembangan e-Modul Materi Larutan Penyangga Dengan Pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) Di SMAN 11 Muaro Jambi**” yang disusun oleh Dwi Silfiyani, NIM A1C120048 telah disetujui untuk diujikan dalam Sidang Dewan Penguji.

Jambi, 29 April 2024

Pembimbing I



Prof. Dr. Rer. Nat. H. Rayandra Asyhar, M.Si
NIP. 196108161988031006

Jambi, 29 April 2024

Pembimbing II



Drs. Epinur, M.Si
NIP. 196302281991031002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “**Pengembangan e-Modul Materi Larutan Penyangga Dengan Pendekatan Chemo-Entrepreneurship (CEP) di SMAN 11 Muaro Jambi**” yang disusun oleh Dwi Silfiyani, NIM. A1C120048 telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 06 Mei 2024.

Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Rer. Nat. H. Rayandra Asyhar, M.Si
Sekretaris : Drs. Epinur, M.Si
Anggota : 1. Dr. Dra. Zurweni, M.Si
2. Afrida, S.Si, M.Si
3. Dra. Fatria Dewi, M.Pd

Ketua Tim Penguji



Prof. Dr. Rer. Nat. H. Rayandra Asyhar, M.Si
NIP. 196108161988031006

Sekretaris Tim Penguji



Drs. Epinur, M.Si
NIP. 196302281991031002

Ketua Program Studi
Pendidikan Kimia PMIPA FKIP
Universitas Jambi



Aulia Sanova, S.T, M.Pd
NIP. 198208032008012015

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Silfiyani

NIM : A1C120048

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

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

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 29 April 2024

Yang membuat pernyataan



Dwi Silfiyani

NIM. A1C120048

ABSTRAK

Silfiyani, D. 2024. “Pengembangan *e-Modul* Materi Larutan Penyangga Dengan Pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) di SMAN 11 Muaro Jambi”. Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Pembimbing : (I) Prof. Dr. Rer. Nat. H. Rayandra Asyhar, M.Si. (II) Drs. Epinur, M.Si.

Kata Kunci : *e-Modul*, Larutan penyangga, *Chemo-Entrepreneurship*.

Penggunaan *e-modul* dapat membantu terlaksananya pembelajaran yang lebih mandiri dan mampu meningkatkan minat belajar siswa yang fleksibel, praktis, dapat digunakan kapan saja serta visualisasi menarik. Pada materi larutan penyangga, siswa dituntun agar mampu memahami konsep larutan penyangga yang kompleks. Pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) merupakan pendekatan kimia yang menciptakan sebuah produk yang bernilai ekonomis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan *e-modul* materi larutan penyangga dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* secara spesifik untuk membuat siswa tertarik belajar kimia dan untuk mengetahui apakah *e-modul* materi larutan penyangga dengan pendekatan CEP yang didesain khusus untuk siswa kelas XI IPA SMAN 11 Muaro Jambi yang dikembangkan layak secara teoritis maupun praktis.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan Lee & Owens. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar pedoman wawancara dan angket. Produk hasil dari pengembangan divalidasi oleh ahli materi & media serta dinilai oleh guru yang selanjutnya dilakukan uji coba kelompok kecil. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif.

Hasil dari penelitian ini diperoleh rerata skor dari ahli materi yaitu 3,71 (sangat layak) dan dari ahli media yaitu 3,64 (sangat layak) sehingga dinyatakan layak untuk diujicobakan. Selanjutnya berdasarkan tanggapan dan penilaian dari guru yang berisikan bahwa *e-modul* yang dikembangkan telah sesuai dan layak untuk diujicobakan pada siswa, dengan rerata skor 3,7 (sangat layak). Serta mendapatkan respon yang sangat baik dari siswa dengan persentase respon siswa yaitu 89,25% (sangat baik).

Berdasarkan proses pengembangan dan hasil penelitian, disimpulkan bahwa *e-modul* materi larutan penyangga ini layak digunakan secara teoritis dan praktis sebagai salah satu bahan ajar pada materi larutan penyangga dan berpotensi meningkatkan minat belajar siswa berdasarkan pendapat ahli dan penilaian guru.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan e-Modul Materi Larutan Penyangga Dengan Pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) Di SMAN 11 Muaro Jambi”**.

Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Rer. Nat. H. Rayandra Asyhar, M.Si. sebagai Pembimbing I, yang telah memberikan masukan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi dan pengembangan produk.
2. Bapak Drs. Epinur, M.Si. sebagai Pembimbing II, yang telah memberikan masukan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi dan pengembangan produk.
3. Bapak Dr. Drs. Haryanto, M.Kes. sebagai Pembimbing Akademik, yang terus memberikan arahan dan masukan selama perkuliahan kepada penulis.
4. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
5. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
6. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.

7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama penulis melaksanakan perkuliahan S1 Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Jambi.
8. Teristimewa untuk kedua orang tua, Bapak Sudarman dan Ibu Suartina serta kakak tersayang yang selalu mendoakan, memberi semangat, motivasi, kebahagiaan, serta kasih sayang untuk penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Jambi, 29 April 2024



Dwi Silfiyani

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Batasan Masalah	8
1.4 Tujuan Pengembangan	9
1.5 Manfaat Pengembangan	9
1.6 Spesifikasi Produk	10
1.7 Definisi Istilah	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Teori Belajar	12
2.2 Bahan Ajar	15
2.3 Modul Elektronik	18
2.4 Model Pengembangan Lee & Owens	21
2.5 Aplikasi Canva	25
2.6 Pendekatan Chemo-Entrepreneurship	31
2.7 Materi Larutan Penyangga	31
2.8 Penelitian Yang Relevan	36

BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Model Pengembangan	38
3.2 Prosedur Pengembangan	39
3.3 Uji Coba Produk	48
3.4 Jenis Data	49
3.5 Instrumen Pengumpulan Data	49
3.6 Teknik Analisis Data	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengembangan.....	59
4.2 Pembahasan.....	79
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN-LAMPIRAN	93

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Resep pembuatan selai nanas untuk sekali produksi	35
2.2 Prospek Bisnis (Merk Dagang “Selai Nanas”)	36
3.1 Struktur Materi Larutan Penyangga	45
3.2 Kisi-kisi Pedoman Wawancara	50
3.3 Kisi-kisi Instrumen Kebutuhan Siswa	50
3.4 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	51
3.5 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi	52
3.6 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Guru	53
3.7 Kisi-kisi Instrumen Respon siswa	54
3.8 Kriteria Penilaian Validasi dan Penilaian Guru	57
3.9 Klasifikasi Instrumen Penilaian Respon siswa	58
4.1 Analisis Struktur Materi	61
4.2 Identifikasi Materi	63
4.3 Jadwal Penelitian	65
4.4 Hasil Validasi Ahli Materi	73
4.5 Hasil Validasi Ahli Media	74
4.6 Hasil Penilaian Guru	76
4.7 Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba Kelompok Kecil	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Laman Untuk Login Aplikasi <i>Canva</i>	26
2.2 Laman Setelah Login Aplikasi <i>Canva</i>	26
3.1 Model Desain Pengembangan Lee & Owens	39
3.2 Prosedur Pengembangan	40
4.1 <i>Flowchart</i> e-modul	66
4.2 <i>Storyboard</i> e-modul	67
4.3 Halaman <i>Cover</i>	69
4.4 Halaman Penyusun	69
4.5 Halaman Daftar Isi	70
4.6 Halaman Peta Konsep	70
4.7 Halaman Materi	71
4.8 Halaman Materi Mengenai <i>Chemo-Entrepreneurship</i>	71
4.9 Halaman Evaluasi	72
4.10 Penilaian oleh Guru	75
4.11 Proses Uji Coba Kelompok Kecil	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi Wawancara	93
2. Lembar Hasil Wawancara	94
3. Instrumen Kebutuhan Peserta Didik	97
4. Hasil Instrumen Kebutuhan Siswa	100
5. Hasil Validasi Ahli Materi	105
6. Hasil Validasi Ahli Media	107
7. Hasil Angket Penilaian Guru	110
8. Hasil Angket Respon Siswa	112
9. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	114
10. Modul Ajar Larutan Penyangga.....	115

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pendidikan, ilmu kimia menjadi salah satu mata pelajaran yang penting diajarkan kepada peserta didik SMA/MA. Hal ini dikarenakan ilmu kimia dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik serta dapat merangsang pola pikir kreatif (Rachman dkk, 2017). Hanya saja pada kenyataannya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan saat belajar kimia. Kesulitan siswa dalam memahami pembelajaran kimia disebabkan karena kimia merupakan konsep-konsep yang bersifat abstrak dan kompleks sehingga membutuhkan pemahaman yang mendalam untuk mempelajarinya (Sariati dkk, 2020). Kimia menjadi salah satu bidang ilmu yang tidak disenangi oleh peserta didik, karena dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan membosankan oleh sebagian besar siswa (Priliyanti dkk, 2021).

Nurhidayatullah dan Prodjosantoso (2018) menyatakan bahwa materi kimia yang sifatnya abstrak dan secara intensif baru mulai diajarkan di jenjang SMA akan menyulitkan siswa dalam memahami konsep pada pelajaran kimia. Tidak semua anak dapat dengan mudah memahami konsep atau materi yang sifatnya abstrak, karena suatu pengetahuan khususnya materi kimia tidak dapat secara mudah dijelaskan dan ditransfer oleh guru kepada siswa. Siswa yang tidak dapat menangkap penjelasan suatu konsep kimia dengan baik, membuat siswa menjadi memikirkan atau menerka sendiri konsep tersebut sehingga dapat mengakibatkan miskonsepsi pada konsep selanjutnya. Miskonsepsi adalah suatu kesalahpahaman

terhadap suatu konsep. Miskonsepsi dalam pelajaran kimia hendaknya diminimalisasi dan bahkan harus dihilangkan. Miskonsepsi dapat dicegah dengan memberikan pemahaman konsep yang baik oleh guru kepada siswa. Dalam memberikan penjelasan konsep kimia kepada siswa hendaknya memberikan contoh atau penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga siswa akan lebih mudah memahami konsep materi yang disampaikan.

Materi larutan penyangga merupakan salah satu materi kimia yang dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa akan lebih antusias dalam proses pembelajaran (Nurhidayatullah dan Prodjosantoso, 2018). Materi larutan penyangga mengandung konsep yang kompleks. Kompleks yang dimaksud ialah pada materi larutan penyangga didalamnya mencakup perhitungan, eksperimen, dan konsep. Dalam memahami materi siswa diharapkan memahami dan mengetahui konsep-konsep yang berhubungan pada materi serta mampu menerapkan konsep tersebut dalam memecahkan soal. Kesulitan siswa dalam memahami materi larutan penyangga terdapat pada konsep pengertian larutan penyangga, perhitungan pH dan pOH dalam larutan penyangga, prinsip kesetimbangan, atau fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari (Genes dkk, 2021).

Berdasarkan wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 11 Muaro Jambi diperoleh informasi bahwa masih banyak siswa yang kurang aktif dan tidak mau berpartisipasi dalam pembelajaran sehingga suasana kelas tidak hidup, hal ini disebabkan pembelajaran yang dilakukan masih berpusat pada guru khususnya pada materi larutan penyangga. Selain itu masih banyak siswa yang kebingungan dan kesulitan dalam mengerjakan soal disebabkan siswa masih kurang memahami

konsep larutan penyangga, begitu pun dengan rasa ingin tahu siswa juga masih sangat kurang. Berdasarkan analisis angket kebutuhan siswa, diperoleh informasi bahwa 70% siswa menyatakan bahwa materi larutan penyangga cukup sulit dipahami. Hal ini dikarenakan bahan ajar yang terbatas, sehingga 60% siswa kurang menyukai pelajaran kimia.

Salah satu cara untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah menciptakan pembelajaran yang menarik dan efektif, serta pembelajaran yang dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa mudah untuk memahami konsep yang diajarkan. Salah satu pendekatan dalam pembelajaran kimia adalah *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*. Menurut Supartono (2006), pembelajaran dengan pendekatan *CEP* akan mengajarkan siswa untuk menghubungkan langsung pada objek nyata atau fenomena yang ada disekitar kehidupan sehari-hari. Penerapan pembelajaran kimia dengan pendekatan *CEP* dapat membuat siswa lebih banyak mengingat konsep atau proses kimia yang dipelajari, serta diharapkan dapat membuat siswa lebih kreatif sehingga dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang sudah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran kimia dengan pendekatan *CEP* juga tidak hanya berorientasi pada bidang akademik dan vokasional semata, tetapi juga mempraktekkannya untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Wibowo dan Ariyatun, 2018).

Salah satu pendukung dalam proses pembelajaran adalah penyediaan bahan ajar. Penyediaan bahan ajar dalam pembelajaran kontekstual berorientasi kewirausahaan sangat dibutuhkan dalam menumbuhkan semangat/jiwa kewirausahaan siswa. Modul merupakan salah satu bahan ajar yang digunakan sebagai fasilitator dalam penyampaian materi. Dalam perkembangan ilmu

ilmu pengetahuan dan teknologi seperti sekarang ini, media pembelajaran dikemas dalam bentuk elektronik atau biasa disebut dengan *e-Modul*. Saat ini, sebagian besar modul dibuat dalam bentuk cetak. Karena modul cetak cenderung monoton, hal ini mempengaruhi minat dan semangat siswa untuk menggunakannya. Salah satu cara agar modul dapat lebih diminati siswa adalah dengan menciptakan modul dalam bentuk elektronik yang dapat dijadikan suatu media interaktif karena dapat disisipi media lain seperti gambar, animasi, audio maupun video. Selain itu, seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini, hampir semua peserta didik SMA sudah tidak asing lagi dengan komputer atau media elektronik lainnya. Modul elektronik (*e-Modul*) hampir sama dengan *e-Book*. Perbedaannya hanya pada isi keduanya. *E-Book* adalah file digital yang berisi teks dan gambar yang cocok untuk distribusi elektronik dan ditampilkan pada layar monitor yang mirip dengan buku cetak. Sedangkan *e-Modul* adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau keduanya yang berisi materi elektronika digital disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran. Dengan menggunakan modul, peserta didik dapat belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya (Herawati dan Muhtadi, 2018).

Modul elektronik dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* merupakan *e-Modul* yang dapat mengembangkan keterampilan siswa. Materi larutan penyangga sangat tepat bila dikembangkan dengan pendekatan pada *Chemo-Entrepreneurship* karena dalam kehidupan sehari-hari terdapat contoh penerapan konsep larutan penyangga dalam pembuatan produk. Contohnya seperti dalam pembuatan selai nanas.

Produksi nanas di provinsi Jambi merupakan salah satu keunggulan dan komoditas kebanggaan Jambi, bahkan dengan jenis nanasnya yang unggul sudah dipasarkan ke seantero Sumatera. Produksi tertinggi buah nanas berada di Kecamatan Sungai Gelam terdapat di Desa Tangkit Baru yaitu sebesar 10.101 ton/tahun dan produktivitasnya sebesar 162.92 ton/Ha (Asmaida dan Zarkasih, 2018). Menurut Kinanti dkk (2023), nanas madu merupakan buah yang sudah sering diolah menjadi selai. Dalam pembuatan selai nanas madu, pH memainkan peran penting karena dapat mempengaruhi stabilitas, kualitas, dan daya simpan produk. Selai dengan pH rendah memiliki daya tahan yang baik terhadap pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan, serta memberikan tekstur yang lembut. Selai dengan pH yang tepat juga berinteraksi dengan bahan pengawet untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan mempertahankan rasa asam yang khas nanas madu. Menurut Koswara dkk (2017), untuk mendapatkan konsistensi dan kekentalan selai yang baik, buah yang akan diolah menjadi selai harus memiliki kandungan pektin dengan pH 3,4. Apabila pH lebih dari 3,4 maka dapat ditambahkan asam sitrat. Penambahan asam sitrat pada selai menyebabkan keasaman selai meningkat dan pH buah yang diolah menurun. Derajat keasaman selai berpengaruh terhadap daya simpan selai yang berhubungan dengan aktivitas mikroba. Semakin tinggi keasaman maka produk menjadi lebih awet. Selai memiliki konsistensi gel terbaik apabila memiliki nilai pH antara 3,0-3,4.

Dalam membuat selai nanas madu, bahan-bahan yang diperlukan adalah buah nanas, gula, dan asam sitrat. Kinanti dkk (2023) menyatakan bahwa proses pembuatan selai melibatkan pemurnian buah, penghancuran atau pemrosesan buah menjadi pasta, pemanasan untuk mengurangi kadar air dan untuk mencapai

tekstur yang diinginkan, dan penambahan gula serta bahan pengawet untuk meningkatkan masa simpan produk dan rasa yang diinginkan.

Modul elektronik pada materi larutan penyangga dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* dapat memberi kesempatan siswa untuk mengoptimalkan potensinya agar menghasilkan suatu produk. Modul elektronik materi larutan penyangga ini bukan hanya membimbing peserta didik untuk menerima ilmu pengetahuan, tetapi juga membekali keterampilan kepada peserta didik untuk mengaplikasikan pembelajaran menghasilkan suatu produk yang bernilai ekonomis (Herdini dkk, 2022).

Pada penelitian ini, peneliti membutuhkan sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam mengembangkan *e-Modul* materi larutan penyangga. Hal itu dikarenakan penyusunan materi ajar didalam *e-Modul* akan lebih bagus jika dipadupadankan dengan pemanfaatan teknologi yang sudah sangat berkembang saat ini. Menurut Tanjung dan Faiza (2019), salah satu dari banyaknya aplikasi yang telah hadir dalam dunia teknologi ialah *canva*. *Canva* ialah alat bantu untuk mengembangkan kreativitas dan keterampilan, serta dapat membuat pembelajaran visual dan komunikasi menjadi mudah dan menyenangkan. Penggunaan aplikasi *canva* dapat mempermudah dan menghemat waktu guru dalam mendesain serta mempermudah guru dalam menjelaskan materi pembelajaran. Aplikasi *canva* juga dapat memudahkan peserta didik dalam memahami pelajaran dikarenakan *canva* dapat menampilkan teks, video, animasi, audio, gambar, grafik dan lain-lain sesuai dengan tampilan yang diinginkan dan dapat membuat peserta didik untuk fokus memperhatikan pelajaran karena tampilannya yang menarik. Oleh karena itu dengan pengembangan serta penjabaran yang akan disuguhkan dalam

mengembangkan penelitian ini, peneliti memilih menggunakan aplikasi *canva* yang diharapkan dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan bahan ajar berbasis teknologi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Wikhdah, dkk (2015) mengenai pengembangan modul larutan penyangga berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* untuk kelas XI SMA/MA menunjukkan bahwa modul larutan penyangga berorientasi CEP yang dikembangkan dinyatakan valid atau layak digunakan sebagai sumber belajar dan dinyatakan efektif untuk menumbuhkan minat wirausaha dan meningkatkan pemahaman konsep siswa serta respon guru dan siswa sangat baik. Selanjutnya, pernah dilakukan penelitian oleh Herdini, dkk (2022) mengenai pengembangan *e-Modul* kimia koloid berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* menunjukkan bahwa produk *e-Modul* kimia koloid berorientasi CEP yang dikembangkan telah dinyatakan validator sangat valid, respon guru sangat baik dan respon peserta didik sangat menarik. Penelitian lainnya juga pernah dilakukan oleh Giri, dkk (2020) mengenai pengembangan modul elektrokimia dengan pendekatan kontekstual *Chemo-Entrepreneurship* menunjukkan bahwa modul hasil pengembangan materi elektrokimia dengan pendekatan kontekstual CEP untuk SMA kelas XII dikategorikan sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Modul hasil pengembangan terbukti efektif untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Dari uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan dengan mengangkat judul **“Pengembangan *e-Modul* Materi Larutan Penyangga Dengan Pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) Di SMAN 11 Muaro Jambi”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur mengembangkan bahan ajar *e-Modul* materi larutan penyangga dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*?
2. Bagaimana kelayakan secara konseptual/teoritis *e-Modul* materi larutan penyangga dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*?
3. Bagaimana penilaian guru dan respon peserta didik terhadap *e-Modul* materi larutan penyangga dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terpusat dan terarah, maka peneliti membatasi masalah yang akan dibahas yaitu sebagai berikut:

1. Pengembangan *e-Modul* ini dilakukan di SMAN 11 Muaro Jambi.
2. Materi kimia yang dimuat pada *e-Modul* ini hanya pada materi Larutan Penyangga.
3. Uji coba yang dilakukan pada pengembangan ini hanya sebatas uji coba kelompok kecil.

1.4 Tujuan Pengembangan

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui prosedur mengembangkan *e-Modul* pada materi larutan penyangga dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*.

2. Untuk mengetahui kelayakan secara konseptual/teoritis terhadap *e-Modul* materi larutan penyangga dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*.
3. Untuk mengetahui penilaian guru dan respon peserta didik terhadap *e-Modul* materi larutan penyangga dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*.

1.5 Manfaat Pengembangan

Manfaat dari pengembangan ini adalah:

1. Bagi sekolah, memberikan kontribusi yang baik khususnya dapat dijadikan acuan untuk pengembangan media pembelajaran lainnya.
2. Bagi guru, membantu dalam proses belajar mengajar pada materi larutan penyangga.
3. Bagi siswa, mempermudah memahami konsep materi larutan penyangga dan menumbuhkan semangat *entrepreneurship*.
4. Bagi peneliti, mengetahui prosedur dalam mengembangkan *e-Modul* dengan pendekatan kontekstual berorientasikan *Chemo-Entrepreneurship*, mengetahui kelayakan bahan ajar *e-Modul* yang telah dikembangkan, mengetahui respon siswa dan guru terhadap bahan ajar *e-Modul* serta memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya.

1.6 Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan akan diujicobakan di SMAN 11 Muaro Jambi pada kelas XII IPA.
2. Produk dikembangkan dengan aplikasi *canva*.

3. Materi yang akan dirancang pada pengembangan media ini adalah materi larutan penyangga.
4. Materi yang dimuat didalam produk disesuaikan dengan kurikulum merdeka, capaian pembelajaran, dan tujuan pembelajaran..
5. Produk yang dihasilkan e-Modul berisikan cover, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi larutan penyangga, kegiatan pembuatan produk *Chemo-Entrepreneurship*, serta soal evaluasi.
6. Modul elektronik ini dikembangkan dengan pendekatan kontekstual berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* yang didalamnya dilengkapi dengan materi dan langkah proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat, bernilai ekonomis, dan menumbuhkan semangat *enterpreneurship*.

1.7 Definisi Istilah

Adapun beberapa istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang dirancang untuk menjadi alat bantu dalam pembelajaran terkait topik atau materi tertentu.
2. Modul elektronik adalah sebuah bahan ajar dalam bentuk elektronik yang berbentuk interaktif yang dipakai oleh guru.
3. *Chemo-Entrepreneurship* adalah pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan benda nyata sehingga siswa dapat mempelajari proses pengolahan suatu materi menjadi suatu produk yang bermanfaat, bernilai ekonomis, dan menumbuhkan minat berwirausaha.

4. Larutan penyangga adalah sistem larutan yang dapat menjaga keseimbangan asam atau nilai pH larutan. Selain itu, larutan penyangga merupakan larutan yang pH nya tidak akan berubah sedikitpun meski ditambahkan air. Selain itu, meski ditambah asam atau basa, pH nya berubah sedikit atau tidak berubah secara signifikan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Belajar

Teori belajar merupakan suatu teori yang di dalamnya terdapat tata cara pengaplikasian kegiatan belajar mengajar antara guru dan siswa. Menurut Isti'adah (2020), dengan adanya teori belajar dan pembelajaran guru dapat memanfaatkan teori belajar dan pembelajaran untuk menjadi guru yang profesional. Misalnya dalam merumuskan suatu tujuan pembelajaran yang tepat, memberikan bimbingan atau konseling, memilih strategi yang sesuai, memfasilitasi dan memotivasi belajar siswa, berinteraksi dengan siswa secara tepat dan memberi penilaian secara adil terhadap hasil pembelajaran. Tidak setiap masalah dapat dipecahkan dengan teori. Tetapi tanpa adanya teori, kita tidak akan tahu arah kemana dan dimana harus dimulai.

Teori belajar sangat banyak dapat digunakan sebagai landasan dalam kegiatan belajar dan pembelajaran. Namun pada penelitian ini peneliti mengangkat dua teori belajar yang sesuai dengan pengembangan *e*-modul sebagai landasan belajar dan pembelajaran. Yakni teori belajar konstruktivisme dan teori belajar kognitivisme.

2.1.1 Teori Belajar Konstruktivisme

Menurut teori konstruktivisme Piaget, belajar merupakan suatu kegiatan membangun pengetahuan yang dilakukan oleh sendiri oleh siswa didasari oleh pengalaman sebelumnya. Konstruktivisme Piaget menekankan pada proses yang dilalui siswa untuk mengetahui sesuatu dan tahapan yang dilalui untuk

memperoleh pengetahuan tersebut. Dalam hal ini, guru dapat memberikan kemudahan dengan memberi kesempatan kepada siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri, dan mengajar siswa untuk menggunakan strategi mereka sendiri dalam belajar.

Menurut Isti'adah (2020), teori belajar merupakan kumpulan dari sebuah prinsip umum yang berhubungan satu sama lain dengan penjelasan sejumlah fakta serta penemuan yang berkaitan dengan pembelajaran.

Teori belajar Konstruktivisme dalam pendidikan anak yaitu : (1) tujuan pendidikan menghasilkan individu atau siswa yang memiliki kemampuan berpikir untuk menyelesaikan setiap persoalan yang dihadapi, (2) dirancangnya kurikulum untuk memunculkan situasi yang memungkinkan pengetahuan dan keterampilan yang dikonstruksi oleh siswa. Selain itu, latihan memecahkan masalah seringkali dilakukan melalui belajar kelompok dengan menganalisis masalah dalam kehidupan sehari-hari, (3) siswa diharapkan selalu aktif dan dapat menemukan cara belajar yang sesuai bagi dirinya. Guru berfungsi sebagai mediator, fasilitator, serta teman yang membuat situasi yang kondusif untuk terjadinya konstruksi pengetahuan bagi siswa (Subakti dkk, 2022).

2.1.2 Teori Belajar Kognitivisme

Menurut Jean Piaget, aliran kognitivisme lebih menekankan pada proses belajar dibandingkan hasil belajar itu sendiri, dengan tujuan untuk membangun pengetahuan dalam dirinya melalui interaksi dengan lingkungannya. Teori belajar kognitif menganggap bahwa manusia membangun kemampuan kognitifnya dengan melalui tindakan yang termotivasi sendiri terhadap lingkungannya. Namun dalam pandangan kognitif tidak senantiasa hanya berupa perubahan

tingkah laku yang dapat diamati (Isti'adah, 2020). Pada teori kognitif, belajar pada prinsipnya merupakan perubahan persepsi dan pemahaman yang tidak selalu dapat dilihat sebagai perubahan tingkah laku yang kongkrit, disisi lainnya teori ini menekankan bahwa belajar merupakan suatu proses yang terjadi dalam akal pikiran manusia seperti sikap, kepercayaan, dan penghargaan yang menentukan perilaku manusia.

Pemrosesan informasi dan teori skema merupakan dua pemikiran pokok dari kognitivisme. Pada pendekatan kognitif dalam kaitan teori pemrosesan informasi unsur terpenting dalam proses belajar adalah pengetahuan yang dimiliki setiap individu sesuai dengan situasi belajar, artinya apa yang telah siswa ketahui akan menentukan apa yang akan menjadi perhatiannya, dipersepsi olehnya, dipelajari, diingat atau bahkan dilupakan (*unlearn*). Sedangkan skema merupakan pola sistematis dari perilaku, tindakan pemikiran serta strategi dalam pemecahan masalah yang memunculkan kerangka pemikiran dalam menghadapi berbagai tantangan dan situasi. Sehingga belajar dapat diartikan sebagai proses aktif untuk mengembangkan skema pengetahuan yang saling keterkaitan.

Implikasi teori ini terhadap pengembangan media yaitu dengan adanya penyajian materi yang mengkombinasikan gambar dan video yang ada disekitar siswa maka akan menarik perhatiannya dalam kegiatan belajar ditambahkan pula dengan audio dan soal-soal latihan yang dapat dioperasikan secara interaktif. Pada implementasi proses belajar mengajar di sekolah, bentuk penerapan teori kognitif adalah guru ketika menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa serta memberi ruang bagi mereka untuk saling berbicara serta diskusi dengan teman-temannya.

2.2 Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan sesuatu yang digunakan guru dan siswa guna memudahkan proses pembelajaran. Bahan ajar dapat juga dikatakan sebagai segala bentuk bahan yang digunakan dalam melaksanakan kegiatan belajar dan mengajar. Bentuknya bisa berupa buku bacaan, buku kerja (LKS) serta tayangan. Maka dapat dikatakan sebagai banyak hal yang dipandang bisa meningkatkan pengetahuan atau pengalaman siswa.

2.2.1 Fungsi bahan ajar

Menurut Kosasih (2021), fungsi bahan ajar sebagai berikut :

- 1) Dapat mencerminkan suatu sudut pandang yang tangguh serta modern terkait pengajaran, serta mendemonstrasikan aplikasinya dalam sebuah bahan pengajaran yang disajikan.
- 2) Dapat menyajikan suatu sumber pokok masalah yang kaya, mudah dibaca, mudah dipahami serta bervariasi sesuai dengan minat dan juga kebutuhan para siswa sebagai suatu dasar bagi program-program kegiatan yang akan disarankan.
- 3) Dapat menyediakan suatu sumber yang tersusun rapi serta bertahap mengenai keterampilan-keterampilan ekspresional yang mencakup masalah pokok dalam komunikasi.
- 4) Dapat disajikan secara bersama-sama dengan sumber bahan ajar lainnya dalam mendampingi metode-metode serta sarana-sarana pengajaran guna memotivasi siswa.
- 5) Dapat menyajikan fiksasi (perasaan yang mendalam) awal yang diperlukan serta sebagai penunjang bagi latihan-latihan dan tugas-tugas praktis.

- 6) Dapat menyajikan bahan/sarana evaluasi dan remedial yang tepat.

2.2.2 Jenis bahan ajar

Menurut Kosasih (2021), jenis bahan ajar berdasarkan segi pendaayagunaannya, adalah :

- 1) Bahan ajar didesain, dimana bahan ajar yang secara khusus dapat dikembangkan sebagai komponen sistem intruksional dalam rangka mempermudah tindak belajar-mengajar yang formal dan direncanakan secara sistematis. Contohnya : buku teks, buku referensi, buku cerita, dan sebagainya yang khusus dirancang dan dibuat guna mencapai tujuan pendidikan.
- 2) Bahan ajar yang dimanfaatkan, dimana bahan ajar ini tidak secara khusus dirancang guna keperluan intruksional, melainkan telah tersedia dan daapt diperoleh dari yang sudah tersedia di alam dan lingkungan sekitar, dan bisa digunakan untuk kepentingan belajar.

Pembagian bahan ajar lainnya adalah sebagai berikut :

- 1) Bahan ajar cetak berupa buku, majalah, ensiklopedia, brosur, poster, denah dan lain-lain.
- 2) Bahan ajar noncetak berupa materi-materi dalam tayangan dan lain-lain.
- 3) Bahan ajar berupa fasilitas auditorium, perpustakaan, ruang belajar, meja belajar, studio, lapangan, pasar dan lain-lain.
- 4) Bahan ajar berupa kegiatan wawancara, kerja kelompok, observasi, simulasi dan lain-lain.
- 5) Bahan ajar yang berupa lingkungan masyarakat : taman, persawahan, dan lain-lain.

2.2.3 Kriteria bahan ajar

Menurut Kosasih (2021), kriteria bahan ajar yang baik adalah:

- 1) Bahan ajar haruslah menarik minat siswa yang mempergunakannya.
- 2) Bahan ajar dapat memberi motivasi kepada siswa yang memakainya.
- 3) Bahan ajar memuat ilustrasi yang menarik hati siswa yang memanfaatkannya.
- 4) Bahan ajar dapat mempertimbangkan aspek linguistik sehingga sesuai dengan kemampuan siswa yang memakainya.
- 5) Bahan ajar haruslah berhubungan erat dengan pelajaran-pelajaran lainnya. Lebih bagus lagi jika menunjangnya dengan terencana sehingga semuanya merupakan suatu kesatuan yang utuh dan terpadu.
- 6) Bahan ajar dapat menstimulasi, merangsang aktivitas-aktivitas pribadi siswa yang menggunakannya.
- 7) Bahan ajar harus menghindari konsep-konsep yang samar dan tidak biasa agar tidak membingungkan siswa.
- 8) Bahan ajar mempunyai sudut pandang yang jelas dan tegas sehingga dapat menjadi sudut pandang bagi para pemakainya.
- 9) Bahan ajar dapat memberi pementapan, penekanan pada nilai-nilai siswa.

2.3 Modul Elektronik (*e-Modul*)

Modul merupakan salah satu alat bantu pembelajaran yang bisa digunakan oleh siswa dalam proses pembelajaran. Siswa dapat melakukan pembelajaran secara mandiri dengan berpedoman pada unsur-unsur yang berada didalam modul. Modul digunakan dalam pembelajaran selaras dengan perkembangan kurikulum di Indonesia, modul ini dapat dijadikan dalam proses pembelajaran yang lebih

berpusat pada keaktifan siswa (*student centered*) daripada guru (*teacher centered*). Modul ini juga bisa digunakan dalam membimbing siswa dan menambah sumber belajar mereka (Kristanto, 2016).

Modul elektronik (*e-modul*) merupakan integrasi antara bahan ajar dengan teknologi saat ini. Modul elektronik dapat dijadikan sumber informasi yang sangat interaktif karena menyajikan informasi secara dinamis menggunakan dukungan dari multimedia seperti gambar, video, dan simulasi. Modul elektronik mudah diakses menggunakan laptop atau *smartphone*.

2.3.1 Karakteristik *e-modul*

Menurut Kosasih (2021), karakteristik *e-modul* mengacu pada karakteristik modul cetak (konvensional). Adapun karakteristik *e-modul*, yaitu :

- 1) *Self instructional* : dengan modul siswa bisa membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. Sebuah modul harus memiliki :
 - a. Berisi rumusan tujuan yang jelas dan terperinci.
 - b. Berisikan uraian materi yang lengkap, utuh, serta sesuai dengan kepentingan penggunaannya.
 - c. Menyediakan ilustrasi dan contoh yang sesuai.
 - d. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan baku.
 - e. Berisi informasi tentang referensi/rujukan/pengayaan untuk mendukung materi pembelajaran.
 - f. Terdapat instrument penilaian, memungkinkan penggunaannya guna melakukan penilaian diri.
 - g. Adanya umpan balik dari penilaian sehingga penggunaannya mengetahui tingkat penguasaan materi dalam modul.

- h. Adanya rangkuman materi pembelajaran.
 - i. Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan siswa dalam menerapkan pemahaman tentang materi yang ada di dalamnya.
- 2) *Self contained* : seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau subkompetensi yang tersaji di dalam satu modul secara utuh. Dimana materi di dalamnya memberikan kesempatan kepada siswa secara tuntas. Dikemasnya materi pelajaran dalam suatu kesatuan yang lengkap.
- 3) *Self alone* : modul ini tidak tergantung pada sumber ataupun media yang lain. Penggunaan modul tidak perlu menggunakan media lain untuk mempelajarinya. Dimana media ataupun perangkat pendukung lain tersajikan secara lengkap di dalam modul sendiri.
- 4) *Adaptive* : modul memiliki daya adaptif terhadap suatu perkembangan. Oleh sebab itu modul tidak kaku, memberikan ruang-ruang untuk menyesuaikan, mengganti, menambah ataupun memperkaya dengan materi kegiatan pembelajaran lainnya menggunakan perkembangan pengetahuan, informasi, teknologi baru yang bisa berubah dari waktu ke waktu.
- 5) *User friendly* : hendaknya modul memperhatikan pula kepentingan pemakainya. Dimana setiap tugas, petunjuk, serta informasi tersaji di dalamnya harus berorientasi pada minat serta kebutuhan pemakainya yang mungkin pula sangat beragam, baik itu di dalam tingkat pemahaman, latar belakang sosial dan budaya, jenis kelamin, serta faktor-faktor lainnya.

2.3.2 Langkah-langkah penyusunan e-modul

Sama halnya dengan langkah-langkah penyusunan modul, langkah-langkah penyusunan *e*-modul haruslah didasarkan pada karakteristik modul tersebut. Menurut Kosasih (2021), langkah-langkah penyusunan modul adalah :

- 1) Analisis kebutuhan modul : kegiatan menganalisis kompetensi dasar atau tujuan pembelajaran beserta indikator-indikatornya untuk menentukan pengembangan isi modul.
- 2) Penyusunan draft : proses penyusunan dan pengorganisasian dari materi pembelajaran oleh suatu kompetensi ataupun indikator-indikatornya menjadi suatu kesatuan sistematis.
- 3) Pengembangan modul : kegiatan utama dalam rangka menjadikan modul secara lengkap dan utuh, melalui draf yang sudah disiapkan sebelumnya. Modul dirancang dikembangkan secara jelas.
- 4) Validasi : Proses permintaan pengesahan ataupun persetujuan dari seorang ahli, dengan harapan modul dapat memenuhi standar ataupun kualitas tertentu berdasarkan sudut pandang ahli itu sendiri.
- 5) Uji coba : kegiatan penggunaan modul pada peserta terbatas, mengetahui keefektifan dan kebermaknaan bagi siswa sebelum modul digunakan.
- 6) Revisi : proses penyempurnaan modul setelah memperoleh masukan dari kegiatan uji coba serta validasi.

2.4 Model Pengembangan *Lee & Owens*

Penelitian pengembangan memberikan otoritas kepada pengembang untuk memilih langkah-langkah yang tepat dalam proses pengembangannya. Penelitian pengembangan baik berbentuk buku teks ataupun artikel ilmiah yang terpublikasi

pada jurnal ilmiah telah memberikan tuntutan bahwa langkah-langkah tersebut membutuhkan kerangka utama yang logis dalam bekerja (Rusdi, 2018).

Saat ini produk-produk untuk pembelajaran yang populer didesain dan dikembangkan adalah bahan ajar, multimedia pembelajaran, alat peraga, lembar kerja peserta didik, dan instrument penilaian. Pengembangan multimedia pembelajaran telah dikaji secara detail oleh Lee, W.W., dan Owens, D.L., dalam bukunya yang berjudul *Multimedia-Based Instructional Design* (Rusdi, 2018).

Model Lee & Owens (2004), merupakan model pengembangan yang dikatakan sebagai model prosedural karena urutan langkah dalam prosesnya tersusun secara sistematis dan setiap langkah pengembangan memiliki langkah pengembangan yang tersusun jelas. Prosedur penelitian dan pengembangan Lee & Owens terdiri dari lima tahapan utama yaitu: analisis (*assessment/analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), evaluasi (*evaluation*).

1. Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis menurut Lee & Owens (2004) dipecah menjadi dua bagian. Bagian pertama yaitu analisis kebutuhan yang merupakan cara sistematis untuk menentukan kesenjangan yang ada antara harapan yang diinginkan dan kenyataan yang ada. Bagian kedua adalah analisis *front-end* yang merupakan teknik yang dapat digunakan dalam berbagai kombinasi untuk membantu menjembatani kesenjangan dengan menentukan solusi yang diperlukan.

a. Analisis Kebutuhan dan Karakter Siswa

Analisis kebutuhan yang di ungkapkan oleh Lee & Owens (2004) sebagai berikut : “*Needs assessment is the systematic process of determining*

goals, identifying discrepancies between actual and desired conditions, and establishing priorities for action". Perencanaan sebuah media didasarkan dari adanya kebutuhan. Dalam pembelajaran, yang dimaksud dengan kebutuhan adalah adanya kesenjangan antara kompetensi (kemampuan, keterampilan, dan sikap) peserta didik yang diinginkan dengan kompetensi yang mereka miliki sekarang. Media yang direncanakan dan dirancang berdasarkan kebutuhan dari pengguna yakni siswa bukan berangkat dari keinginan pengembang, tetapi berangkat dari kesenjangan antara harapan yang dimiliki dengan apa yang sudah dimiliki.

b. Analisis Tujuan Pembelajaran

Tujuan adalah tahap yang sangat penting dalam merencanakan media pembelajaran, karena bertujuan kearah dan target kompetensi akhir yang ingin dicapai dari suatu proses pembelajaran. Dalam menganalisis tujuan pengembangan harus sesuai kompetensi yang ingin dicapai. Sehingga penting membuat siswa menjadi nyaman dengan cara mereka belajar agar pembelajaran lebih efektif. Dari kompetensi dasar tersebut dirumuskan indikator pencapaian kompetensi agar tujuan pembelajaran tercapai secara maksimal.

c. Analisis Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran sangat penting untuk mencapai tujuan kurikulum yang diinginkan. Sasaran harus sesuai dengan kompetensi dasar, yang artinya materi yang ditetapkan untuk kegiatan pembelajaran harus materi yang benar-benar mendukung pencapaian kompetensi dasar dan indikatornya. Oleh karena itu analisis materi adalah proses yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis materi tertentu yang dibutuhkan, mengumpulkan dan memilih bahan terkait, dan menyusunnya secara sistematis.

d. Analisis Teknologi

Analisis teknologi bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan teknologi yang dimiliki siswa seperti handphone, e-mail, sosial media, dan list server teknologi dengan cara siswa melakukan analisis untuk mendukung kinerja, melakukan tes dan penilaian, dan menyampaikan produk media serta melakukan analisis terhadap keterampilan dan dokumen yang dimiliki.

e. Analisis Media

Analisis media merupakan prosedur yang mempertimbangkan faktor media, mencocokkan kelebihan dan keterbatasan media, hitungan biaya, pemilihan media akhir dengan mencocokkan tujuan yang diharapkan. Pada analisis dilakukan penyimpulan berbagai analisis sebelumnya dijadikan media yang akan dikembangkan.

2. Desain (*Design*)

Pada tahap desain ini merupakan tahap perencanaan pembuatan produk multimedia interaktif. Perencanaan mungkin adalah faktor yang paling penting dalam keberhasilan pembuatan produk. Adapun hal yang harus diperhatikan dalam merencanakan proyek adalah sebagai berikut :

- a. Menjadwalkan kegiatan proyek.
- b. Mengidentifikasi anggota tim proyek.
- c. Mengembangkan rencana proyek.
- d. Menulis garis besar instruksional terperinci (Membuat desain antar muka jika sesuai).
- e. Meninjau desain untuk akurasi konten teknis dengan pakar materi pelajaran.
- f. Meninjau desain untuk kesehatan dukungan instruksional atau kinerja.

- g. Menetapkan standar untuk fase pengembangan.
- h. Menetapkan metodologi validitas dari setiap tes.

Spesifikasi desain sangat penting dalam proyek-proyek dimana pengembangan multimedia yang direncanakan akan bertahap. Pendekatan bertahap, di mana konten dirancang, dikembangkan, dan diimplementasikan dalam beberapa bagian.

3. Pengembangan (*Development*)

Pengembangan adalah proses mewujudkan rancangan atau desain tadi menjadi kenyataan. Yang artinya, jika dalam desain diperlukan suatu software atau aplikasi tertentu untuk mendukung media pembelajaran yang dikembangkan, maka segala komponen yang telah di desain tadi dikembangkan melalui perbaikan-perbaikan sehingga siap untuk diupload kedalam aplikasi tersebut. Begitu pula halnya dengan lingkungan belajar yang akan mendukung proses pembelajaran semuanya harus disiapkan dalam tahap ini.

Proses pengembangan dasarnya sama yakni membuat kerangka kerja, kemudian mengembangkan elemen media yang sesuai, selanjutnya melihat ulang dan merevisi produk, dan akhirnya mengimplementasikan produk jadi.

4. Implementasi (*Implementation*)

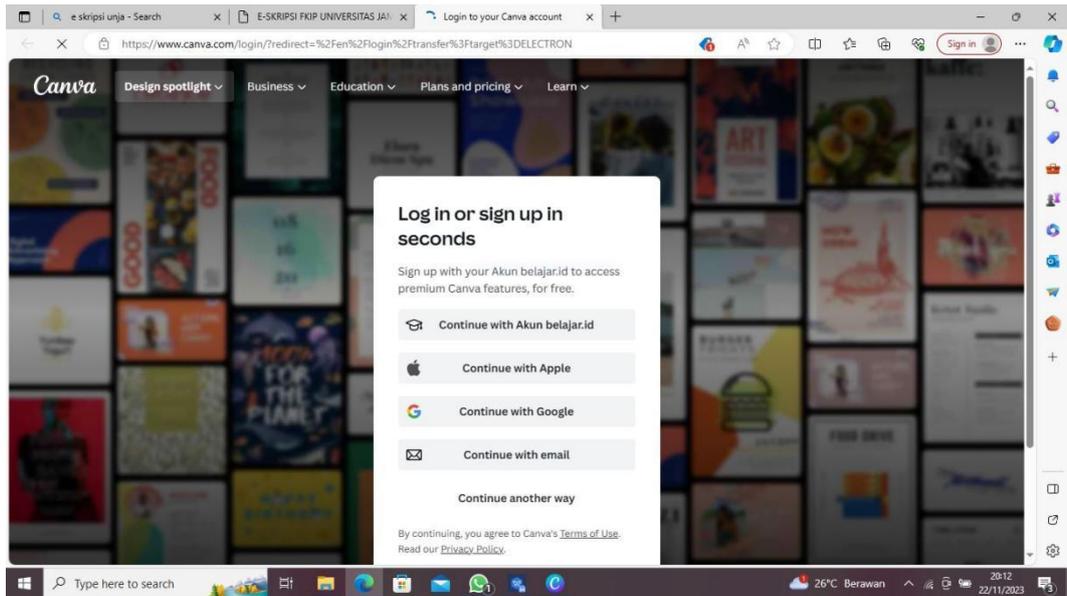
Implementasi adalah langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang sedang kita buat. Artinya, pada tahap ini semua yang telah dikembangkan akan diuji coba sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan. Misal, jika memerlukan aplikasi atau software tertentu maka aplikasi atau software tersebut harus sudah diinstal. Jika penataan lingkungan harus tertentu, maka lingkungan atau setting tertentu tersebut juga harus ditata.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

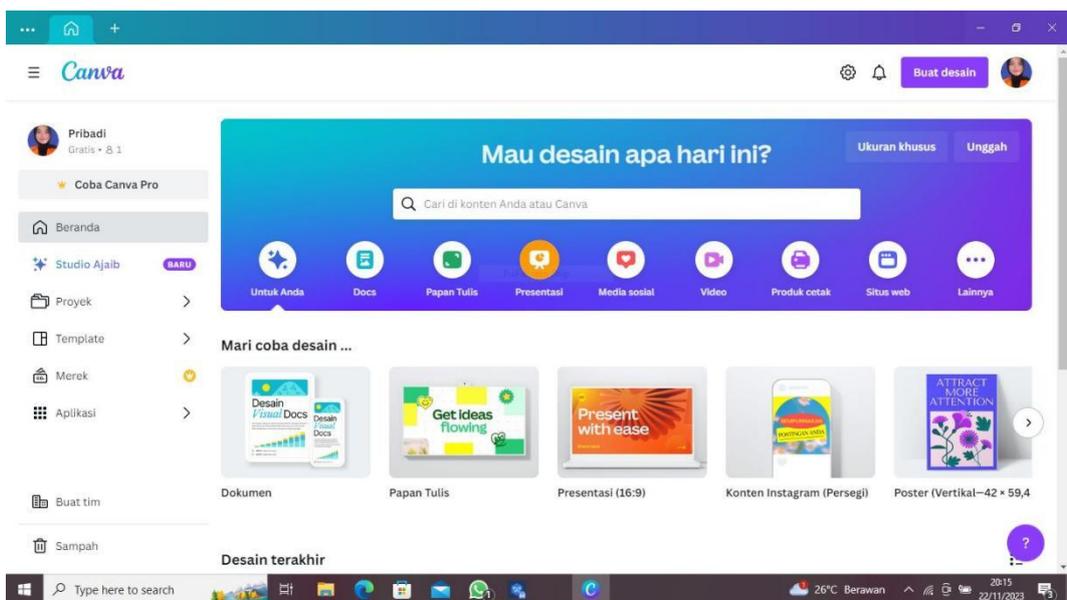
Tahap terakhir yaitu evaluasi, pengembang melakukan evaluasi terhadap produk yang telah dibuat. Evaluasi yang dilakukan pada penelitian pengembangan ini adalah evaluasi yang berorientasi pada kevalidan multimedia yang dikembangkan melalui validasi ahli media, ahli materi serta hasil uji coba produk. Tahap evaluasi ini berkaitan dengan tahap sebelumnya, yaitu tahap keempat. Tahap evaluasi dilakukan setelah masing-masing serangkaian kegiatan di tahap keempat (validasi ahli dan uji coba produk) dilakukan. Tahap evaluasi dilakukan berdasarkan hasil validasi ahli dan uji coba produk (Lee & Owens, 2004).

2.5 Aplikasi *Canva*

Canva adalah satu diantara banyaknya aplikasi yang dapat digunakan guru dalam membuat media pembelajaran. *Canva* merupakan aplikasi desain secara online yang menyediakan beragam desain grafis yang terdiri atas presentasi, poster, pamflet, grafik, spanduk, kartu undangan, bahkan bisa mengedit foto. *Canva* sangat mempermudah guru dalam mendesain media pembelajaran. *Canva* mempermudah guru serta peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran berbasis teknologi, keterampilan, dan kreativitas. Hal ini dikarenakan hasil desain menggunakan *canva* mampu meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dan meningkatkan motivasi peserta didik dengan penyajian bahan ajar serta materi secara menarik (Wulandari dan Mudinillah, 2022).



Gambar 2.1 Laman untuk login aplikasi *canva*



Gambar 2.2 Laman setelah login aplikasi *canva*

Penggunaan media pembelajaran *canva* dapat mempermudah dan menghemat waktu guru dalam mendesain media pembelajaran serta mempermudah guru dalam menjelaskan materi pembelajaran. Media *canva* juga dapat memudahkan mahasiswa/peserta didik dalam memahami pelajaran dikarenakan media ini dapat menampilkan teks, video, animasi, audio, gambar, grafik dan lain-lain sesuai

dengan tampilan yang di inginkan. Selain itu, media pembelajaran *canva* dapat membuat mahasiswa/peserta didik menjadi lebih fokus dalam memperhatikan pelajaran karena tampilannya yang menarik (Tanjung dan Faiza, 2019).

Menurut Febriana dkk (2023), *canva* memiliki kelebihan serta kekurangan. Adapun kelebihan aplikasi *canva* adalah :

1. Memudahkan penggunaanya dalam membuat desain yang diinginkan atau diperlukan, seperti; pembuatan poster, sertifikat, infografis, template video, presentasi, dan lain sebagainya yang disediakan dalam aplikasi *canva*.
2. Aplikasi ini juga menyediakan berbagai macam template yang sudah tersedia dan menarik, maka memudahkan seseorang dalam membuat suatu desain yang sudah disediakan, hanya menyesuaikan saja keinginan serta pemilihan tulisan, warna, ukuran, gambar dan lain sebagainya yang disediakan.
3. Mudah dijangkau, aplikasi *canva* mudah dijangkau disemua kalangan karena bisa didapat melalui android ataupun Iphone, hanya dengan mendownloadnya untuk mendapatkan aplikasi ini, jika memakai gawai. Apabila memakai laptop, caranya ialah dengan membuka chrome atau web *canva* dan masuk pada aplikasi *canva* tanpa harus mendownload.

Kekurangan aplikasi *canva* :

1. Aplikasi *canva* mengandalkan jaringan internet yang cukup dan stabil, bila mana tidak adanya internet atau kuota dalam gawai maupun laptop yang akan menjangkau aplikasi *canva*, *canva* tidak dapat dipakai atau mendukung dalam proses mendesain.
2. Dalam aplikasi *canva* ada template, stiker, ilustrasi, font, dan lain sebagainya secara berbayar. Jadi, ada beberapa yang berbayar ada yang tidak. Tetapi hal

ini tidak masalah dikarenakan banyak template yang menarik dan gratis lainnya.

3. Terkadang desain yang dipilih terdapat kesamaan desain dengan orang lain, entah itu templatnya, gambar, warna, dan sebagainya. Tetapi ini juga tidak menjadi masalah, kembali lagi kepada pengguna dalam memilih sesuatu desain yang berbeda.

2.6 *Chemo-Entrepreneurship* (CEP)

Salah satu pendekatan dalam pembelajaran kimia adalah *Chemo-Entrepreneurship* (CEP). *Chemo-Entrepreneurship* adalah suatu konsep kimia yang menghasilkan suatu produk yang bermanfaat, bernilai ekonomis, dan menumbuhkan semangat berwirausaha (Supartono, 2006). Pembelajaran yang berorientasi CEP akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat berpendapat dan bertindak dalam suatu hal. Pembelajaran kimia dengan pendekatan CEP memiliki indikator-indikator peningkatan kreativitas diantaranya adalah meningkatnya kemampuan mengajukan banyak pertanyaan, melihat masalah dari berbagai sudut pandang, memberikan banyak ide terhadap suatu masalah, mengungkapkan ide dalam penyelesaian masalah, menyatakan pendapat, mencari dan menganalisis data yang diketahui dalam menyelesaikan masalah, dan daya imajinasi (Wibowo dan Ariyatun, 2018). Inti pendekatan CEP bukan membentuk siswa menjadi seorang wirausahaan atau pedagang, tetapi diharapkan akan meningkatkan semangat atau jiwa berwirausaha bagi siswa dalam proses belajar.

2.7 Materi Larutan Penyangga

Adapun materi dari larutan penyangga adalah sebagai berikut :

2.7.1 Sifat larutan penyangga

Larutan penyangga atau buffer adalah larutan yang digunakan untuk mempertahankan nilai pH tertentu agar tidak banyak berubah selama reaksi kimia berlangsung. Larutan penyangga asam adalah suatu campuran larutan yang tersusun dari asam lemah dengan garamnya. Larutan penyangga basa adalah suatu campuran larutan yang tersusun dari basa lemah dengan garamnya. Meskipun ke dalam larutan penyangga ditambahkan sedikit asam atau sedikit basa atau dilakukan proses pengenceran maka pH larutan tidak berubah. Sebaliknya penambahan asam atau penambahan basa dalam larutan bukan penyangga menyebabkan perubahan pH larutan yang dratis.

2.7.2 Komponen dan cara kerja larutan penyangga

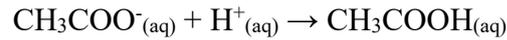
Larutan penyangga dapat dibedakan menjadi larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$), sedangkan larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$).

1. Larutan penyangga asam

Pada larutan penyangga yang mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- yang mengalami kesetimbangan. Dengan proses sebagai berikut:

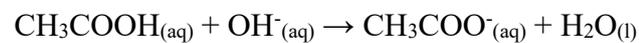
- Pada penambahan asam

Penambahan asam (H^+) akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Dimana ion H^+ yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk molekul CH_3COOH .



- Pada penambahan basa

Jika yang ditambahkan adalah suatu basa, maka ion OH^- dari basa itu akan bereaksi dengan ion H^+ membentuk air. Hal ini akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan sehingga konsentrasi ion H^+ dapat dipertahankan. Jadi, penambahan basa menyebabkan berkurangnya komponen asam (CH_3COOH), bukan ion H^+ . Basa yang ditambahkan tersebut bereaksi dengan asam CH_3COOH membentuk ion CH_3COO^- dan air.

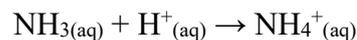


2 Larutan Penyangga basa

Adapun cara kerjanya dapat dilihat pada larutan penyangga yang mengandung NH_3 dan NH_4^+ yang mengalami kesetimbangan. Dengan proses sebagai berikut:

- Pada penambahan asam

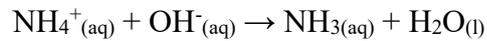
Jika ditambahkan suatu asam, maka ion H^+ dari asam akan mengikat ion OH^- . Hal tersebut menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Disamping itu penambahan ini menyebabkan berkurangnya komponen basa (NH_3), bukannya ion OH^- . Asam yang ditambahkan bereaksi dengan basa NH_3 membentuk ion NH_4^+ .



- Pada penambahan basa

Jika yang ditambahkan adalah suatu basa, maka kesetimbangan bergeser ke kiri, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Basa yang

ditambahkan itu bereaksi dengan komponen asam (NH_4^+) membentuk komponen basa (NH_3) dan air.



2.7.3 Menghitung pH larutan penyangga

Untuk larutan buffer yang terdiri atas campuran asam lemah dengan garamnya (larutannya akan selalu mempunyai $\text{pH} < 7$) digunakan rumus:

$$[\text{H}^+] = \text{Ka} \times \frac{[\text{asam lemah}]}{[\text{basa konjugasi}]}$$

$$[\text{H}^+] = \text{pKa} + \frac{[\text{asam lemah}]}{[\text{basa konjugasi}]}$$

Untuk larutan buffer yang terdiri atas basa lemah dengan garamnya (larutannya akan selalu mempunyai $\text{pH} > 7$), digunakan rumus:

$$[\text{OH}^-] = \text{Kb} \times \frac{[\text{basa lemah}]}{[\text{asam konjugasi}]}$$

$$[\text{pOH}^-] = \text{pKb} + \log \frac{[\text{basa lemah}]}{[\text{asam konjugasi}]}$$

2.7.4 Produk *Chemo-Entrepreneurship* larutan penyangga

Dalam proses pembelajaran dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*, siswa akan diarahkan untuk melaksanakan sebuah praktikum aplikatif. Praktikum ini adalah praktikum yang mengaitkan antara materi yang dipelajari dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan nantinya akan menghasilkan suatu produk yang bermanfaat dan memiliki nilai ekonomis. Siswa diharapkan menjadi lebih tertarik dalam mempelajari materi kimia dan dapat termotivasi untuk berwirausaha.

Produk dari penerapan larutan penyangga yang akan dibuat pada penelitian ini adalah selai nanas. Selain dikonsumsi dalam kondisi segar, buah nanas dapat juga diolah menjadi selai. Menurut Kinanti dkk (2023), pH memainkan peran penting

dalam pembuatan selai nanas madu karena dapat mempengaruhi stabilitas, kualitas, dan daya simpan produk. Selai dengan pH rendah memiliki daya tahan yang baik terhadap pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan, serta memberikan tekstur yang lembut. pH yang tepat juga berinteraksi dengan bahan pengawet untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan mempertahankan rasa asam yang khas nanas madu. Kadar gula dalam selai nanas madu mempengaruhi rasa, konservasi, dan tekstur produk. Gula memberikan rasa manis pada selai, membantu memperpanjang masa simpan, serta memberikan kekentalan dan tekstur lembut. Kadar gula yang tepat dapat meningkatkan efektivitas bahan pengawet dan memenuhi preferensi konsumen.

Untuk mendapatkan konsistensi dan kekentalan selai yang baik, buah yang akan diolah menjadi selai harus memiliki kandungan pektin dengan pH 3,4. Apabila pH lebih dari 3,4 maka dapat ditambah asam sitrat. Penambahan asam sitrat pada selai menyebabkan keasaman selai meningkat dan pH buah yang diolah menurun. Derajat keasaman selai berpengaruh terhadap daya simpan selai yang berhubungan dengan aktivitas mikroba. Semakin tinggi keasaman maka produk menjadi lebih awet. Selai memiliki konsistensi gel terbaik apabila memiliki nilai pH antara 3,0-3,4 (Koswara dkk, 2017).

Menurut Koswara dkk (2017), berikut prosedur pembuatan selai nanas:

Tabel 2.1 Resep pembuatan selai nanas untuk satu kali produksi

Nama Barang	Jumlah
Buah nanas	500 gram
Gula	100 gram
Asam sitrat	1 gram

CARA PEMBUATAN :

- a. Siapkan semua bahan-bahan yang akan digunakan.
- b. Kupas, bersihkan dan hancurkan buah dengan blender (tanpa menggunakan air), lalu dimasukkan ke dalam wajan atau penggorengan.
- c. Tambahkan gula pasir, aduk hingga merata.
- d. Tambahkan asam sitrat sambil diaduk hingga mendidih.
- e. Jika sudah matang, dinginkan. (Kecukupan pemasakan diuji dengan cara: ambil selai dengan sendok dan jatuhkan dari atas wajan, jika jatuhnya terputus-putus atau tidak mengucur, maka selai dianggap sudah masak.)
- f. Masukkan selai pada botol yang telah disediakan.

Tabel 2.1 Prospek bisnis (Merk Dagang “Selai Nanas”)

Modal		Penjualan	
Nama Barang	Harga	Nama Barang	Harga
Buah nanas 500 gr	Rp5.000	Selai nanas 1 botol	Rp 20.000
Gula 100 gr	Rp1.500		
Asam sitrat 1 gr	Rp500		
Botol selai 1 pcs	Rp3.000		
Jumlah	Rp10.000		Rp 20.000
Keuntungan	Rp 10.000 (keuntungan 10%)		

2.8 Penelitian yang Relevan

Berikut ini contoh beberapa penelitian yang relevan terhadap yang akan dilakukan oleh peneliti.

Pertama, penelitian yang telah dilakukan oleh Wikhdah, dkk (2015) mengenai pengembangan modul larutan penyangga berorientasi *Chemo-Entrepreneurship*

untuk kelas XI SMA/MA menunjukkan bahwa modul larutan penyangga berorientasi CEP yang dikembangkan dinyatakan valid atau layak digunakan sebagai sumber belajar dan dinyatakan efektif untuk menumbuhkan minat wirausaha dan meningkatkan pemahaman konsep siswa serta respon guru dan siswa sangat baik.

Kemudian penelitian oleh Herdini, dkk (2022) mengenai pengembangan *e-Modul* kimia koloid berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* menunjukkan bahwa produk *e-Modul* kimia koloid berorientasi CEP yang dikembangkan telah dinyatakan validator sangat valid, respon guru sangat baik dan respon peserta didik sangat menarik.

Selanjutnya penelitian terkait pengembangan ini dilakukan juga oleh Giri, dkk (2020) mengenai pengembangan modul elektrokimia dengan pendekatan kontekstual *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) menunjukkan bahwa modul hasil pengembangan materi elektrokimia dengan pendekatan kontekstual *Chemo-Entrepreneurship* untuk SMA kelas XII dikategorikan sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Modul hasil pengembangan terbukti efektif untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

BAB III

METODE PENGEMBANGAN

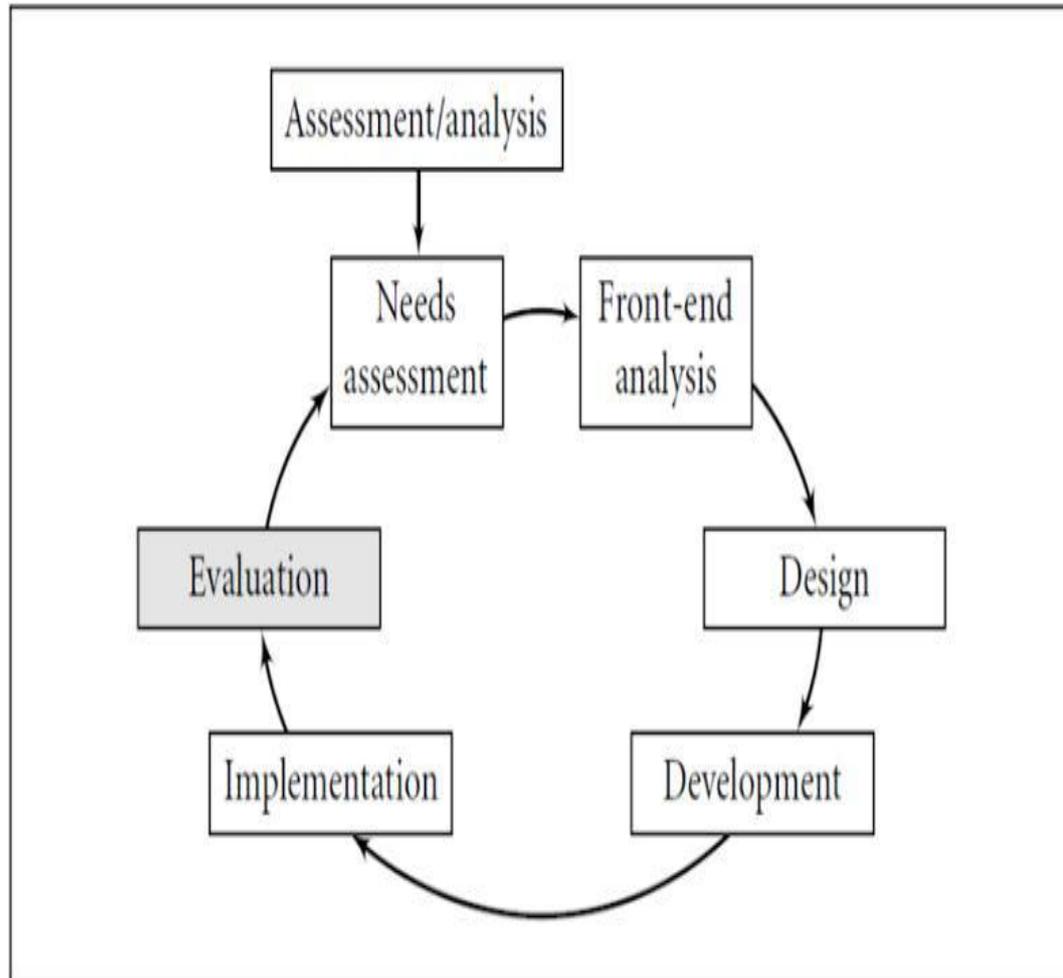
3.1 Model Pengembangan

Penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan R&D (*Research and Development*) dan akan menghasilkan produk berupa bahan ajar dalam bentuk e-modul berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada materi larutan penyangga. Model yang digunakan dalam mengembangkan produk ini adalah model pengembangan Lee & Owens.

Menurut Lee dan Owens (2004), model pengembangan ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu penilaian/analisis (*assessment/analysis*) dimana dibagi menjadi analisis kebutuhan (*need assessment*) dan analisis awal-akhir (*front-end analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), pelaksanaan (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*). Pemilihan model ini didasarkan pada beberapa alasan sebagai berikut:

1. Model Lee & Owens ini memiliki kerangka dasar yang umum, jelas dan mudah untuk diimplementasikan.
2. Model ini cocok digunakan pada pengembangan multimedia pembelajaran.
3. Model pengembangan Lee & Owens ini telah banyak digunakan di berbagai macam penelitian pengembangan dan terbukti menghasilkan produk yang baik.

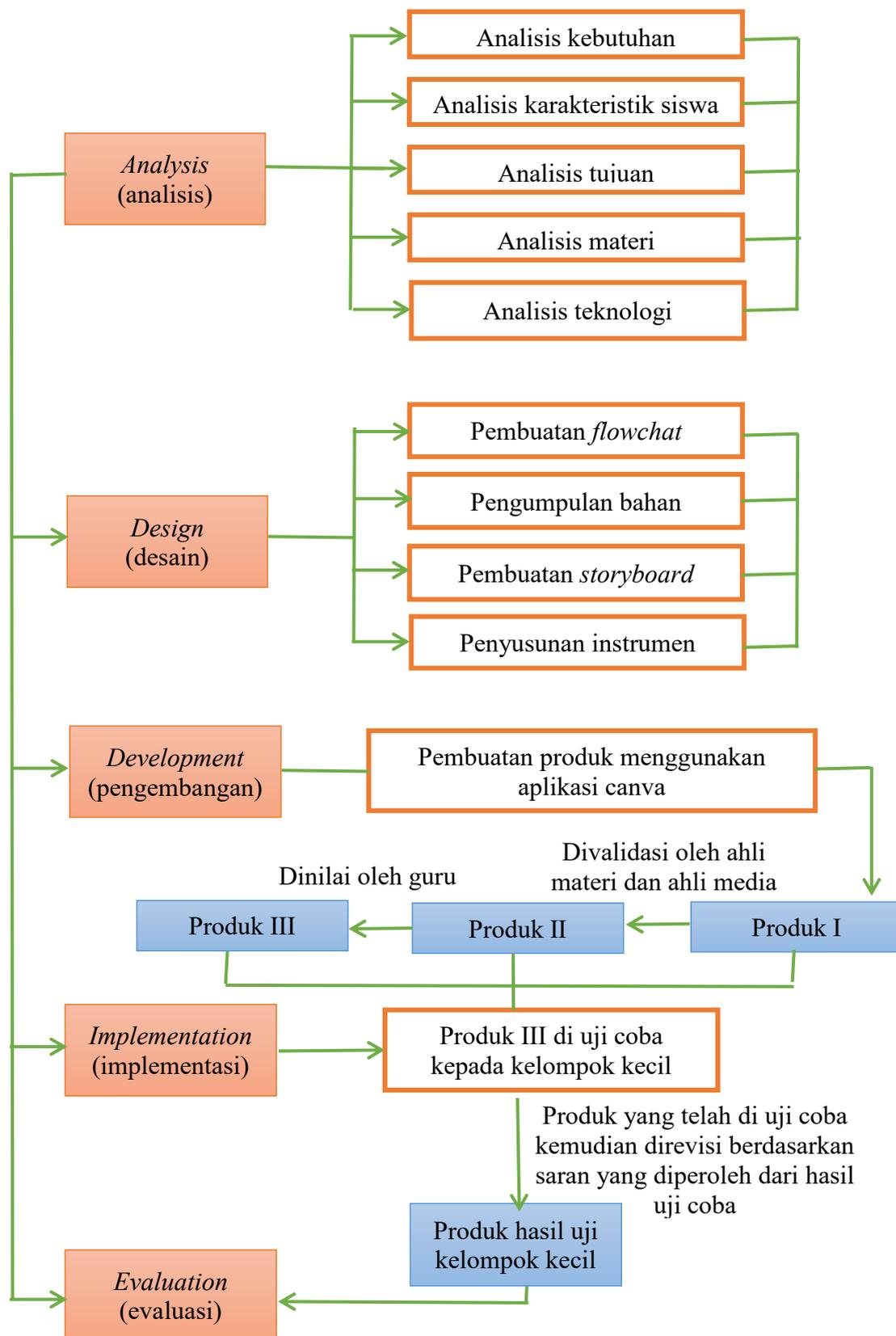
Pengembangan multimedia pembelajaran telah dikaji secara detail oleh Lee, W.W., dan Owens, D.L., dalam bukunya yang berjudul *Multimedia-Based Instructional Design* (Rusdi, 2018).



Gambar 3.1 Model desain pengembangan Lee & Owens

3.2 Prosedur Pengembangan

Pengembangan *e*-modul berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* ini dikembangkan dengan prosedur Lee & Owens. Berikut penjelasan langkah-langkah prosedur pengembangan yang akan dilakukan :



Gambar 3.2 Prosedur pengembangan

Berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing tahap yang akan dilalui dalam penelitian ini :

3.2.1 Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan tahapan awal yang bertujuan untuk mengetahui dan menetapkan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Tahapan ini mencakup beberapa analisis, yaitu analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, konsep materi, tujuan pembelajaran dan teknologi pendidikan.

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan sumber belajar peserta didik dan masalah-masalah yang sering terjadi selama proses pembelajaran di kelas XII SMAN 11 Muaro Jambi pada materi larutan penyangga. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan cara menyebarkan angket kebutuhan kepada peserta didik melalui *google form* serta melakukan wawancara kepada salah satu guru mata pelajaran kimia di sekolah tersebut.

2. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Analisis karakteristik peserta didik dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat kemampuan awal yang dimiliki oleh peserta didik sebagai persyaratan untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Karakteristik tersebut meliputi ciri peserta didik, kemampuan, pengalaman, dan gaya belajar peserta didik. Hasil dari analisis ini selanjutnya akan dijadikan sebagai acuan dalam produk *e-Modul* berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* yang akan dikembangkan.

3. Analisis Tujuan

Analisis tujuan dilakukan untuk menetapkan hal mendasar yang dibutuhkan dalam pengembangan sebuah perangkat pembelajaran. Dalam pengembangan *e-Modul* berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* yang akan dikembangkan ini harus sesuai dengan silabus dan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik. Berdasarkan kompetensi dasar tersebut akan dirumuskan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh peserta didik dengan tujuan agar pembelajaran yang dilaksanakan dapat memperoleh hasil yang maksimal.

4. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan dengan cara menelaah kurikulum yang digunakan di sekolah yang dijadikan tempat penelitian yaitu di SMAN 11 Muaro Jambi sehingga materi yang terdapat di dalam bahan ajar yang akan dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik pada materi larutan penyangga. Jika dikaitkan dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*, analisis materi ini dilakukan untuk menentukan submateri mana dari materi larutan penyangga yang dapat diimplementasikan langkah-langkahnya ke dalam pembuatan suatu produk *Chemo-Entrepreneurship*.

5. Analisis Teknologi Pendidikan

Analisis teknologi pendidikan dilakukan untuk mengetahui apakah sekolah yang akan dijadikan tujuan penelitian dapat mendukung untuk terlaksananya penelitian. Selain itu, analisis teknologi pendidikan ini juga dilakukan untuk mengetahui berbagai sarana dan prasarana di sekolah yang dapat menunjang proses pembelajaran seperti laboratorium komputer, seperangkat alat komputer, speaker, proyektor, dan lain-lain.

3.2.2 Desain (*Design*)

Setelah dilakukannya analisis, tahap selanjutnya adalah desain produk. Perencanaan penelitian ini dilakukan dengan membuat sebuah desain produk yang kemudian akan dijadikan sebuah bahan ajar *e-Modul* berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada materi larutan penyangga.

1. Pembentukan Tim

Pembentukan tim pada pembuatan suatu media pembelajaran perlu dilakukan karena adanya peranan dan tugas masing-masing komponen tim untuk melakukan proses pengembangan agar terciptanya suatu produk dengan hasil yang maksimal.

Tim kerja ini terdiri dari:

a. Pengembang

Peneliti : Dwi Silfiyani

Dosen pembimbing : Prof. Dr. H. Rayandra Asyhar, M.Si

: Drs. Epinur, M.Si

b. Validator ahli

Ahli media dan materi : Afrida, S.Si., M.Si

c. Validator praktisi

Guru kimia : Ilsa Martini, M.Pd

d. Responden/pengguna

Siswa kelas XII IPA di SMA Negeri 11 Muaro Jambi

2. Jadwal penelitian

Penelitian desain dan pengembangan merupakan proses menciptakan produk dengan tujuan kualitas yang baik, karena itu pengembang dengan timnya perlu

menyusun jadwal secara terinci, tahap demi tahap agar pencapaian kemajuan dapat terukur secara baik.

3. Spesifikasi Media

Spesifikasi media merupakan penjelasan elemen-elemen seperti tema, paduan gaya penulisan dan tata bahasa, teks standar dan animasi.

- a. Materi yang akan dirancang pada pengembangan *e-Modul* berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* adalah materi larutan penyangga.
- b. Produk yang dihasilkan berisikan cover, kurikulum merdeka, capaian materi, tujuan pembelajaran, materi larutan penyangga, gambar, video, kegiatan pembuatan produk *Chemo-Entrepreneurship*, Project mandiri peserta didik, latihan soal, dan evaluasi.
- c. Bahan ajar *e-Modul* ini dikembangkan dengan pendekatan kontekstual berbasis *Chemo-Entrepreneurship* yang didalamnya dilengkapi dengan materi dan langkah proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat, bernilai ekonomi, dan menumbuhkan semangat *entrepreneurship* peserta didik.
- d. Modul dikemas dalam bentuk elektronik menggunakan aplikasi *canva* agar mudah digunakan oleh siswa dimana saja dan kapan saja.

4. Struktur Materi Larutan Penyangga

Materi yang akan disajikan dalam produk disusun dengan mengikuti prinsip-prinsip pembelajaran dan tujuan sesuai dengan kurikulum merdeka, yakni terdiri dari peta konsep, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan pokok materi pembelajaran yang berpedoman pada silabus yang digunakan oleh SMA.

Tabel 3.1 Struktur Materi Larutan Penyangga

No	Aspek	Uraian
1	Capaian Pembelajaran (CP)	Pada akhir fase F, 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; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi.
2	Tujuan Pembelajaran	2.1 Menjelaskan pengertian larutan penyangga 2.2 Menganalisis jenis-jenis larutan penyangga 2.3 Menganalisis cara pembuatan larutan penyangga 2.4 Menghitung pH larutan penyangga 2.5 Mengaplikasikan prinsip kerja larutan penyangga dalam membuat suatu produk.

5. Pembuatan *Flowchart*

Flowchart merupakan suatu penggambaran alur atau bagian-bagian yang akan ditampilkan dalam produk yang akan dikembangkan. Darmawan (2016), mengatakan bahwa dalam setiap desain alur kerja atau alur suatu pemrosesan informasi (*information processing*) hendaknya berdasarkan atas visualisasi

flowchart yang komunikatif. Pembuatan *flowchart* dalam pengembangan *e-Modul* ini bertujuan sebagai pedoman utama bagi pengembang untuk menjadi acuan atas bagian-bagian apa saja yang nantinya terdapat dalam produk *e-Modul* yang akan dikembangkan.

6. Pembuatan *Storyboard*

Setelah dirancang *flowchart e-Modul*, kemudian tahapan selanjutnya yaitu pembuatan *storyboard*. Tujuan dari pembuatan *storyboard* yaitu sebagai dasar atau patokan untuk membuat *e-Modul* pada materi larutan penyangga. Pada *storyboard* akan terlihat rancangan tampilan bahan ajar yang akan dikembangkan.

7. Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan pada tahap desain ini bertujuan untuk menyempurnakan desain yang sudah ada menjadi lebih baik dan lebih menarik lagi. Evaluasi ini dilakukan dengan cara berdiskusi dengan dosen pembimbing dan teman sejawat.

3.2.3 Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan adalah suatu proses untuk mewujudkan rancangan produk atau desain produk menjadi kenyataan. Pada tahap ini peneliti menggunakan aplikasi *canva*. Adapun produk yang akan dihasilkan berupa *e-Modul* berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* yang berisi halaman sampul awal, halaman penyusun, kata pengantar, daftar isi, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi larutan penyangga, projek produk *Chemo-Entrepreneurship*, latihan soal, soal evaluasi, glosarium dan daftar pustaka.

Setelah produk awal dari *e-Modul* selesai, maka tahap selanjutnya produk tersebut harus divalidasi terlebih dahulu oleh tim ahli yang terdiri dari dosen ahli

media dan dosen ahli materi. Setiap ahli menilai desain produk tersebut dari aspek tampilan media dan aspek materi, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kekurangan dari produk tersebut. Kemudian, produk direvisi sesuai dengan saran dan masukan dari tim ahli hingga produk dinyatakan baik dan layak untuk diujicobakan. Produk yang telah selesai direvisi oleh tim ahli selanjutnya dinilai oleh guru dan diujicobakan kepada peserta didik. Penilaian oleh guru dilakukan untuk mengetahui pendapat guru apakah produk *e-Modul* tersebut layak untuk dijadikan sebagai bahan ajar atau tidak. Uji coba yang dilakukan adalah uji coba kelompok kecil, yaitu peserta didik kelas XII IPA di SMAN 11 Muaro Jambi.

3.2.4 Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi (*Implementation*) merupakan langkah nyata yang bertujuan untuk mengetahui respon dari peserta didik terhadap produk *e-Modul* yang dikembangkan. Pada tahap ini produk diuji cobakan untuk mendapatkan data tentang kualitas dan kelayakan produk. Produk yang telah direvisi sebelumnya dan dinyatakan layak oleh tim ahli, diujicobakan pada kelompok kecil yaitu 10 orang peserta didik kelas XII IPA SMAN 11 Muaro Jambi. Dalam hal ini pengambilan subjek uji coba dilakukan dengan pertimbangan pendapat guru yang mengajar pada kelas tersebut. Pada tahap uji coba ini disebar angket respon peserta didik terhadap *e-Modul* yang sudah dikembangkan.

3.2.5 Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi (*Evaluation*) dilakukan untuk melihat sejauh mana *e-Modul* yang sedang dibuat berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Evaluasi ini dilakukan oleh ahli media dan ahli materi untuk mengevaluasi desain dan isi produk. Kemudian setelah mendapatkan saran dan perbaikan terhadap produk,

produk direvisi sesuai saran dan masukan dari ahli media dan materi sampai produk dinyatakan baik dan layak untuk diujicobakan. Setelah uji coba dilakukan akan diperoleh respon dari peserta didik yang merupakan evaluasi untuk menghasilkan produk yang lebih baik. Sebenarnya tahap evaluasi bisa terjadi pada setiap empat tahap di atas. Evaluasi ini merupakan evaluasi formatif, dimana evaluasi ini dilakukan untuk kebutuhan revisi.

3.3 Uji Produk

Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan layak digunakan. Dari hasil uji coba dapat diketahui kualitas produk, melalui pertimbangan kesesuaian produk dengan pengguna dalam menyelesaikan masalah pada materi larutan penyangga. Untuk memudahkan pelaksanaan uji coba, secara berurutan diuraikan tentang uji coba produk.

3.3.1 Desain uji coba

Uji coba dilakukan sampai tahap uji coba kelompok kecil. Uji coba dilakukan dengan cara siswa mencoba mengakses *e-modul* dengan menggunakan laptop atau smartphone sesuai dengan petunjuk penggunaan. Setelah dilakukan uji coba, siswa memberikan penilaian melalui angket yang diberikan.

3.3.2 Subjek uji coba

Subjek uji coba pada penelitian terdiri dari 10 siswa dikelas XII IPA di SMAN 11 Muaro Jambi. Pengambilan subjek uji coba dilakukan dengan pertimbangan pendapat guru yang mengajar pada kelas tersebut. Dalam tahap uji coba ini dilakukan pengumpulan data tentang kualitas *e-modul* yang telah dibuat.

Kemudian, data yang diperoleh digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan *e*-modul.

3.4 Jenis Data

Ada 2 jenis data yang dikumpulkan pada penelitian ini yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Berikut ini penjelasan tentang kedua data tersebut:

1. Data kualitatif adalah data yang berisi penjelasan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan guru, angket validasi ahli materi dan media yang dilengkapi dengan komentar dan saran.
2. Data kuantitatif adalah data yang diukur dan dihitung dari skor penilaian yang diberi oleh ahli, guru dan respon dari siswa. Data tersebut tentang kesesuaian *e*-modul yang diuji coba.

3.5 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen adalah alat ukur yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian. Data dikumpulkan secara bertahap yang disesuaikan dengan tahap pengembangan Lee & Owens. Adapun intrumennya adalah sebagai berikut:

3.5.1 Lembar wawancara guru

Lembar wawancara berguna untuk mengetahui kondisi awal tentang bahan ajar, karakteristik materi dan fasilitas yang mendukung. Hal ini berdasarkan pengalaman guru selama mengajar di sekolah yang menjadi tempat tujuan dari penelitian. Wawancara yang dilakukan secara terstruktur dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang telah disiapkan oleh peneliti kepada guru kimia. Adapun kisi-kisi panduan wawancara tersebut sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kisi-kisi Pedoman Wawancara

No	indikator	No. Soal
1	Kurikulum yang digunakan	1
2	Minat, kesulitan, dan faktor yang mempengaruhi proses belajar mengajar.	2,4,5
3	KKM mata pelajaran kimia	3
4	Sarana dan prasarana ICT	6
5	Penggunaan media pembelajaran pada proses belajar mengajar	7,8,9,10
6	Pendekatan Chemo-Entrepreneurship	11
7	Pengalaman guru mengenai pendekatan Chemo-Entrepreneurship pada pembelajaran kimia	12,13
8	Media pembelajaran yang akan dikembangkan	14,15
Jumlah		15

3.5.2 Instrumen kebutuhan siswa

Instrumen ini dibuat untuk mendapat informasi mengenai kebutuhan siswa, karakteristik siswa, pemahaman siswa terhadap materi larutan penyangga, penggunaan teknologi dan apa saja yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Adapun kisi-kisi angket kebutuhan siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Kebutuhan Siswa

No	Aspek	Jumlah soal
1	Kebutuhan komputer, bahan ajar, dan media pembelajaran	10
2	Kebutuhan untuk menyelesaikan permasalahan dalam belajar dan untuk peningkatan hasil belajar	4
3	Kebutuhan yang disesuaikan dengan karakteristik siswa dan karakter materi	3
4	Kebutuhan terhadap media yang akan dikembangkan	4
Jumlah soal		21

3.5.3 Instrumen validasi media

Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan *e-modul* berdasarkan badan standar nasional pendidikan. Instrumen ini digunakan sebagai lembar penilaian ahli media untuk memvalidasi media yang akan dikembangkan peneliti. Tim ahli kemudian memilih opsi jawaban poin dari instrumen tertutup ini dari skala likert, dimana alternative respon adalah sangat layak (SL), layak (L), tidak layak (TL), sangat tidak layak (STL) dan mengisi komentar dan saran di kolom paling bawah. Berikut kisi-kisi angket validasi ahli media berdasarkan modifikasi dari Hikmah dan Astuti (2018) berdasarkan BSNP, adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Jumlah soal
1	Kelayakan Kebahasaan	Lugas	3
		Komunikatif	1
		Dialogis dan interaktif	2
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa	2
		Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	2
2	Kelayakan Kegrafikan	Ukuran <i>e-modul</i>	1
		Desain sampul <i>e-modul</i>	3
		Desain isi <i>e-modul</i>	9
Jumlah pertanyaan			23

3.5.4 Instrumen validasi materi

Instrumen ini bertujuan untuk menilai materi yang terdapat di dalam produk yang dikembangkan oleh peneliti berupa *e-modul* pada materi larutan penyangga. Tim ahli kemudian memilih opsi jawaban poin dari instrumen tertutup ini dari skala likert, dimana alternative respon adalah sangat layak (SL), layak (L), tidak layak (TL), sangat tidak layak (STL) dan mengisi komentar dan saran di kolom

paling bawah. Berikut kisi-kisi angket validasi ahli materi berdasarkan modifikasi dari Hikmah dan Astuti (2018) berdasarkan BSNP yaitu :

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Jumlah soal
1	Kelayakan isi	Materi <i>e-modul</i> berorientasi <i>Chemo-Entrepreneurship</i> sesuai dengan kurikulum, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran	1
		Kejelasan konsep materi pada <i>e-modul</i>	1
		Kemudahan memahami materi dalam <i>e-modul</i> berorientasi <i>Chemo-Entrepreneurship</i>	1
		Gambar, video, atau animasi dan teks memiliki kesesuaian dalam <i>e-modul</i> untuk meningkatkan semangat belajar siswa	1
		Gambar, video, atau animasi dan teks yang disajikan mampu memvisualisasi materi larutan penyangga dan mudah dipahami	1
		Kesesuaian penyajian materi dengan menggunakan pendekatan kontekstual berorientasi <i>Chemo-Entrepreneurship</i>	1
		Kesesuaian pertanyaan dengan indikator pembelajaran	1
		Komponen pendekatan <i>Chemo-Entrepreneurship</i> dalam <i>e-modul</i> telah sesuai	1
2	Kelayakan penyajian	Kejelasan tujuan	1
		Urutan penyajian	2
		Komunikatif (stimulus dan respon)	2
		Kelengkapan informasi	1
3	Kelayakan Kebahasaan	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 Kegrafikan	Layout (tata letak)	1
Jumlah pertanyaan			20

3.5.5 Instrumen penilaian guru

Instrumen penilaian guru digunakan untuk melihat tanggapan guru terhadap *e-modul* berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada materi larutan penyangga yang dikembangkan. Instrumen ini diberikan setelah *e-modul* dinyatakan layak oleh tim ahli. Data yang diperoleh kemudian digunakan untuk menilai kelayakan *e-modul* yang digunakan dalam proses pembelajaran. Berikut Kisi-kisi instrumen penilaian guru berdasarkan modifikasi dari Widyastuti dkk (2022), sebagai berikut :

Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Guru

No	Prinsip	Indikator	Jumlah soal
1	Prinsip koherensi	Media pengembangan menggunakan kata-kata dan gambar yang selaras dengan kurikulum, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran	1
2	Prinsip pensinyalan	Terdapat penekanan di dalam teks yang dibold, cetak miring dan diberi warna pada materi yang penting dalam <i>e-modul</i>	1
3	Prinsip redudansi	Gambar dan video yang digunakan tidak berlebihan sehingga tidak mengalihkan perhatian siswa	1
4	Prinsip kedekatan spasial	Kata-kata dan gambar yang sesuai ditempatkan saling berdekatan satu sama lain	1
5	Prinsip segmentasi	Materi yang disajikan dalam segmen (bagian) yang bersifat sistematis disesuaikan dengan <i>e-modul</i> menggunakan pendekatan <i>Chemo-Entrepreneurship</i>	1

6	Prinsip kedekatan temporal	Terdapat adanya narasi yang disertai dengan gambar baik berupa audio visual sevara bersamaan	1
7	Prinsip pra-pelatihan	Terdapat informasi awal yang berkenaan dengan materi larutan penyangga	1
8	Prinsip personalisasi	Penyajian kata-kata dalam <i>e-modul</i> menggunakan bahasa yang bersahabat (komunikatif)	1
9	Prinsip multimedia	Terdapat adanya contoh soal yang mewakili materi larutan penyangga pada <i>e-modul</i> menggunakan kata-kata atau gambar	1
10	Prinsip modalisasi	Terdapat soal-soal pengayaan pada <i>e-modul</i> yang dapat meningkatkan proses pembelajaran ditambahkan dengan gambar	1
Jumlah pertanyaan			10

3.5.6 Instrumen respon siswa

Instrumen respon siswa digunakan untuk msengetahui kelayakan, tanggapan dan ketertarikan siswa terhadap *e-modul* dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* pada materi larutan penyangga setelah dilakukannya uji coba. Poin dari instrumen menggunakan skala likert, dimana alternative respon adalah sangat sangat layak (SL), Layak (L), tidak layak (TL), Sangat tidak layak (STL). instrumen ini mempunyai kisi-kisi, yaitu :

Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Respon siswa

No	Aspek	Indikator	No. soal
1	Tampilan	Kemenarikan seluruh tampilan dalam <i>e-modul</i>	1
		Kesesuaian isi dalam tampilan <i>e-modul</i>	2
		Kesesuaian kombinasi tulisan, animasi, <i>background</i> dalam <i>e-modul</i>	3
		Ukuran teks dan jenis huruf dapat dibaca	4

2	Media	Media mempermudah pemahaman konsep larutan penyangga	5
		Kemudahan memahami gambar, video atau animasi dan teks yang terdapat didalam <i>e-modul</i>	6
3	Isi materi	Materi mudah dimengerti	7
		Animasi sesuai dengan materi	8
		Gambar sesuai dengan materi	9
		Kesesuaian latihan dengan isi materi	10
4	Bahasa	Petunjuk penggunaan	11
		Bahasa yang digunakan mudah dimengerti	12
5	Kemanfaatan	Memotivasi pengguna untuk belajar kimia	13
		Kejelasan topic	14
		Pemberian umpan balik terhadap evaluasi	15
		Daya tarik	16
		<i>Caption</i> dan teks mudah dipahami	17
		Kemudahan dalam penggunaan akses <i>e-modul</i>	18
		Kemudahan dalam memahami setiap langkah-langkah dalam <i>e-modul</i>	19
Jumlah pertanyaan			19

3.6 Teknik Analisis Data

Setelah data didapatkan langkah selanjutnya harus dilakukan analisis data terhadap hasil penilaian dari instrumen kebutuhan dan karakteristik siswa, instrumen validasi ahli media, instrumen validasi ahli materi, instrumen penilaian guru dan instrumen respon siswa.

1. Instrumen kebutuhan dan karakteristik siswa

Instrumen kebutuhan dan karakteristik siswa diisi oleh siswa kelas XII IPA SMA Negeri 11 Muaro Jambi. Analisis data terhadap instrumen kebutuhan dan

karakteristik siswa dengan menggunakan rumus teknik rating scale menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Skor} = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

2. Angket validasi ahli media, ahli materi dan penilaian guru

Hasil dari pengumpulan data hasil validasi ahli media, validasi ahli materi, dan penilaian guru. Data yang diperoleh berupa tanggapan, saran atau masukan digunakan untuk perbaikan produk yang dikembangkan. Sedangkan data yang diperoleh dari hasil validasi media, materi, penilaian guru berupa data kuantitatif kemudian dianalisis berdasarkan pada rerata skor jawaban. Dengan rumus :

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

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui kuantitas kelayakan dari *e*-modul yang dikembangkan dan diolah secara deskriptif menjadi interval dengan menggunakan skala likert. Menurut Widoyoko (2012), adapun kriteria skala empat yang digunakan yaitu dengan kriteria sebagai berikut :

Sangat Layak : (SL)

Layak : (L)

Tidak Layak : (TL)

Sangat Tidak Layak : (STL)

Pada skala likert untuk menentukan jarak interval antara jenjang sikap mulai dari sangat tidak layak sampai dengan sangat layak dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Untuk klasifikasi berdasarkan rerata skor jawaban :

Skor minimal = 1

Skor maksimal = 4

Kelas interval = 4

Frekuensi setiap soal dibandingkan dengan frekuensi total

$$\text{Jarak interval} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}} = \frac{4 - 1}{4} = 0,75$$

Acuan kriteria sebagai berikut :

Tabel 3.8 Kriteria Penilaian Validasi dan Penilaian Guru

Rerata skor jawaban	kriteria
>3,25 - 4	Sangat Layak (SL)
>2,5 - 3,25	Layak (L)
>1,75 - 2,5	Tidak Layak (TL)
>1 - 1,75	Sangat Tidak Layak (STL)

(Widoyoko, 2012)

3. Instrumen respon siswa

Setelah produk dinilai oleh guru kemudian diuji cobakan kepada siswa. Menurut Widoyoko (2012), untuk memperoleh penentuan respon siswa didasarkan pada rerata skor jawaban, dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

K = Persentase kelayakan

F = Jumlah keseluruhan jawaban responden

N = Skor tertinggi dalam instrumen penilaian

I = Jumlah pertanyaan dalam instrumen penilaian

R = Jumlah respon siswa

Tabel 3.9 Klasifikasi Instrumen Penilaian Respon siswa

Persentase (%)	Kriteria
>75-100	Sangat Layak (SL)
>50-75	Layak (L)
>25-50	Tidak Layak (TL)
0-25	Sangat Tidak Layak (STL)

(Widoyoko, 2012)

Modul elektronik yang dikembangkan jika klasifikasi medianya layak atau sangat layak, maka *e*-modul dapat dikatakan layak secara praktis.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah bahan ajar berupa *e-modul* materi larutan penyangga dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* yang dikembangkan dengan bantuan aplikasi *canva*. Dalam penelitian ini, model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Lee & Owens dengan lima tahapan pengembangan, yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

4.1.1 Tahap Analisis (*analysis*)

Tahap analisis dilakukan melalui wawancara dengan guru bidang studi kimia dan penyebaran angket kebutuhan kepada siswa kelas XII IPA di SMA Negeri 11 Muaro Jambi yang berguna untuk mengumpulkan data terkait permasalahan yang dihadapi oleh siswa pada saat belajar dan juga permasalahan yang dihadapi guru saat mengajar. Data yang diperoleh dari angket kebutuhan ditinjau dari aspek kebutuhan, karakteristik siswa, tujuan pembelajaran, materi dan teknologi pendidikan. Dari data yang diperoleh, dapat dilakukan beberapa analisis sebagai berikut.

1. Analisis kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 11 Muaro Jambi (Lampiran 1), dapat dianalisis bahwa bahan ajar yang sering digunakan dalam proses pembelajaran adalah buku cetak, LKS dan sumber lainnya dari

internet. Dengan pembelajaran menggunakan bahan ajar tersebut, guru menyebutkan bahwa minat belajar siswa masih kurang karena siswa masih kesulitan untuk memahami materi. Pada materi larutan penyangga, siswa kesulitan untuk memahami konsep, banyaknya perhitungan yang membuat siswa kurang tertarik karena menganggap sulit, dan penerapan didalam kehidupan sehari-hari. Untuk bahan ajar berbentuk *e-modul*, guru menyebutkan belum pernah menggunakannya untuk materi larutan penyangga.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan yang disebarakan kepada 10 siswa kelas XII IPA 2, menunjukkan bahwa 70% siswa mengatakan materi larutan penyangga cukup sulit dipahami dan 70% siswa kesulitan memahami penjelasan dari guru. Hal ini dikarenakan bahan ajar yang terbatas, berupa buku cetak dan LKS. Selain itu, siswa merasa kesulitan dikarenakan beberapa hal yaitu 80% siswa mengatakan materi pembelajaran dibuku masih kurang lengkap sehingga membutuhkan bahan ajar lainnya yang mendukung materi larutan penyangga, sehingga 60% siswa menganggap kurang menyukai pelajaran kimia karena kurang menarik.

Dari hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa siswa kelas XII IPA di SMA Negeri 11 Muaro Jambi membutuhkan suatu produk berupa *e-modul* yang bisa menarik perhatian siswa sehingga siswa mudah untuk memahami materi larutan penyangga serta dapat mendukung siswa untuk belajar secara mandiri.

2. Analisis karakteristik siswa

Produk pada penelitian ini akan diujicobakan pada kelas XII IPA 2 di SMA Negeri 11 Muaro Jambi. Berdasarkan hasil penyebaran angket terhadap 10 orang

siswa dikelas tersebut 80% siswa mengatakan membutuhkan bahan ajar lainnya yang mendukung materi larutan penyangga karena bahan ajar yang digunakan guru berupa buku cetak, dan 60% siswa menjadikan internet sebagai sumber informasi untuk belajar. Selain itu seluruh siswa juga memiliki smartphome. Mereka sering menggunakan perangkat tersebut di sekolah. Sebanyak 60% siswa memanfaatkan smartphome untuk belajar dan mengerjakan tugas sekolah.

Sementara itu dari hasil wawancara dengan guru kimia dikatakan bahwa siswa diperbolehkan menggunakan smartphome saat pembelajaran. Melihat hasil analisis dari angket kebutuhan yang disebarkan kepada siswa dan wawancara dengan guru mata pelajaran kimia menunjukkan bahwa *e-modul* yang akan dikembangkan diutamakan dapat diakses melalui smartphome ataupun laptop.

3. Analisis tujuan pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan dengan berpedoman kepada kurikulum merdeka. Berikut ini merupakan hasil analisis tujuan pada materi larutan penyangaa yang terdiri dari capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.

Tabel 4.1 Analisis struktur materi

No	Aspek	Uraian
1	Capaian Pembelajaran (CP)	Pada akhir fase F, 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; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep

		kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi.
2	Tujuan Pembelajaran	2.1 Menjelaskan pengertian larutan penyangga 2.2 Menganalisis jenis-jenis larutan penyangga 2.3 Menganalisis cara pembuatan larutan penyangga 2.4 Menghitung pH larutan penyangga 2.5 Mengaplikasikan prinsip kerja larutan penyangga dalam membuat suatu produk.

4. Analisis materi

Analisis materi dilakukan dengan mempertimbangkan permasalahan dan kesulitan yang dihadapi siswa dalam mempelajari materi kimia. Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan yang disebarakan kepada 10 responden diketahui bahwa 70% siswa merasa kesulitan dalam mempelajari dan memahami materi larutan penyangga. Kesulitan yang dihadapi siswa dalam mempelajari materi larutan penyangga adalah dalam memahami konsep. Materi larutan penyangga memiliki konsep yang kompleks. Kompleks yang dimaksud ialah pada materi larutan penyangga didalamnya mencakup perhitungan, eksperimen, dan konsep. Dalam memahami materi siswa diharapkan memahami dan mengetahui konsep-konsep yang berhubungan pada materi serta mampu menerapkan konsep tersebut dalam memecahkan soal. Kesulitan siswa dalam memahami materi larutan penyangga terdapat pada konsep pengertian larutan penyangga, perhitungan pH dan pOH dalam larutan penyangga, prinsip kesetimbangan, atau fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga membutuhkan waktu yang cukup panjang dalam menyampaikan materi di dalam kelas. Tidak sedikit siswa yang merasa

bosan saat pembelajaran berlangsung. Pengemasan materi larutan penyangga dalam sebuah produk berupa *e-modul* dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* sesuai untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Sesuai dengan silabus dan kurikulum merdeka yang digunakan di SMA Negeri 11 Muaro Jambi, identifikasi materi terhadap materi larutan penyangga sebagai berikut :

Tabel 4.2 Identifikasi Materi

No	Aspek	Uraian
1	Mata Pelajaran	Kimia
2	Judul	Larutan Penyangga
3	Capaian Pembelajaran (CP)	Pada akhir fase F, 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; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi.
	Tujuan Pembelajaran	2.1 Menjelaskan pengertian larutan penyangga 2.2 Menganalisis jenis-jenis larutan penyangga 2.3 Menganalisis cara pembuatan larutan penyangga 2.4 Menghitung pH larutan penyangga 2.5 Mengaplikasikan prinsip kerja larutan penyangga dalam membuat suatu produk.

5. Analisis teknologi pendidikan

Berdasarkan pengamatan secara langsung ke SMAN 11 Muaro Jambi diketahui bahwa sarana dan prasarana sekolah sebagai fasilitas yang membantu dalam kegiatan belajar mengajar sudah tersedia dan mendukung seperti komputer, proyektor, dan akses internet. Hal ini juga dibuktikan dengan hasil wawancara dengan guru kimia (lampiran 1) yang menyatakan sarana dan prasarana ITC tersedia lengkap seperti Wifi dan labor komputer.

Selain perangkat ICT, penggunaan *smartphone* juga diperkenalkan selama pembelajaran berlangsung guna membantu menemukan informasi lebih terkait materi yang dipelajari. Hal ini didukung dengan data yang mana seluruh siswa memiliki *smartphone*. Selain penggunaan *smartphone* di sekolah, 60% siswa juga mengatakan sering menggunakannya di rumah.

Jika dilihat dari fasilitas yang dimiliki SMA Negeri 11 Muaro Jambi, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat kendala apabila dalam proses pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dioperasikan melalui *smartphone*. Dengan demikian hal ini mendukung peneliti untuk mengembangkan bahan ajar dalam bentuk *e-modul*.

4.1.2 Tahap Desain (*design*)

Langkah selanjutnya setelah tahap analisis adalah desain. Perencanaan penelitian ini dilakukan dengan membuat sebuah desain produk yang kemudian akan dijadikan bahan ajar berupa *e-modul* materi larutan penyangga dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* (CEP). Rencana desain produk pengembangan adalah sebagai berikut :

1. Pembentukan tim

Adanya pembentukan tim pada pembuatan suatu bahan ajar didasarkan oleh adanya peran masing-masing komponen untuk melakukan proses pengembangan media guna mencapai produk yang maksimal.

2. Jadwal penelitian

Penelitian desain dan pengembangan merupakan proses menciptakan produk dengan tujuan kualitas, karena itu pengembang dan timnya perlu menyusun jadwal secara terinci, tahap demi tahap agar pencapaian kemajuan dapat terukur secara baik. Adapun jadwal penelitian pengembangan *e-modul* yang telah dilaksanakan pada penelitian ini yaitu:

Tabel 4.3 Jadwal Penelitian

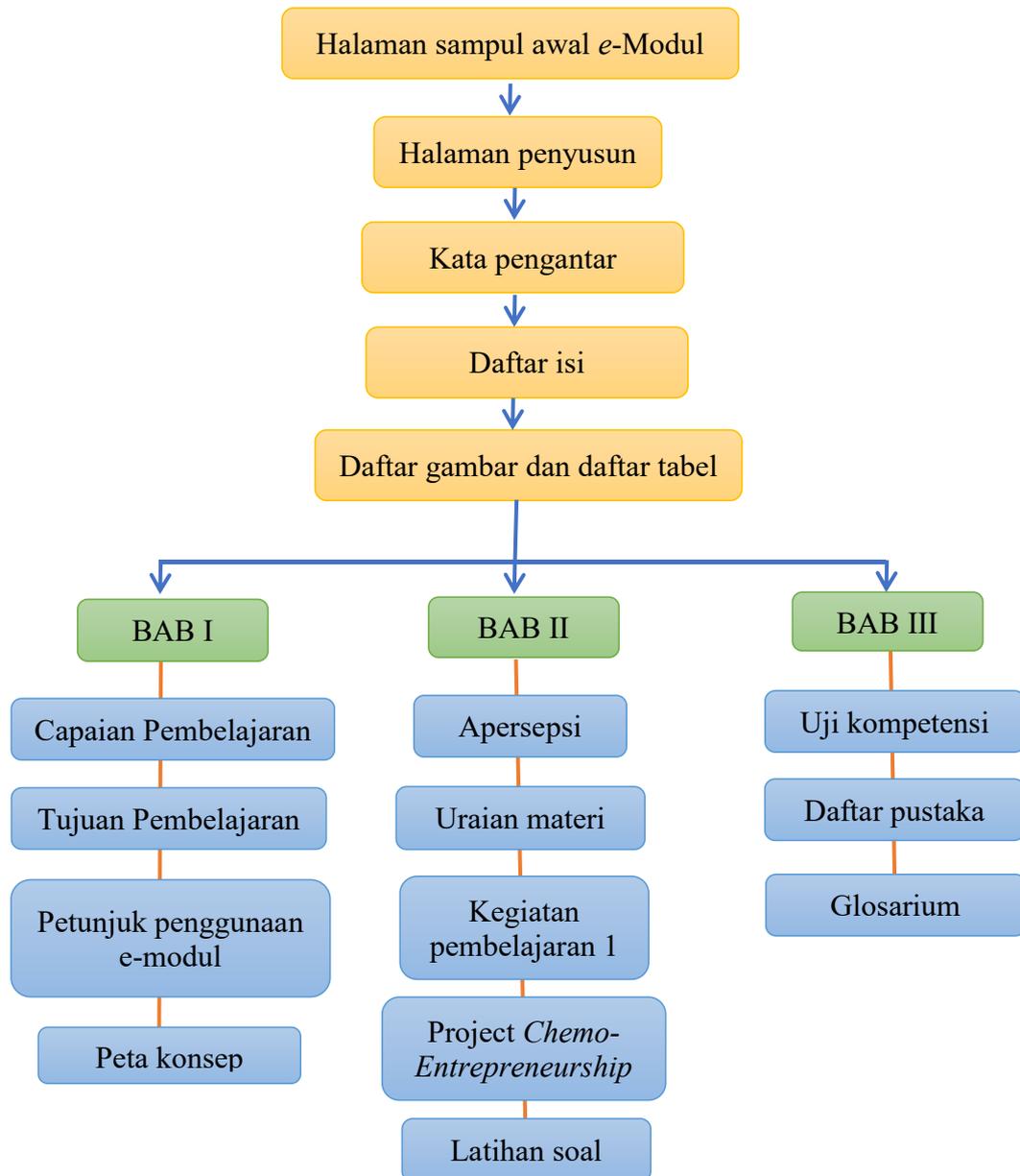
Tahapan	Waktu						
	Agust'23	Sept'23	Okt'23	Nov'23	Des'23	Jan'24	Feb'24
Analisis							
Desain							
Pengembangan							
Implementasi							
Evaluasi							

3. Struktur materi

Materi yang disajikan dalam *e-modul* disusun dengan mengikuti prinsip-prinsip pembelajaran dan disesuaikan dengan kurikulum merdeka. Prinsip tersebut terdiri dari capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan pokok materi pembelajaran.

4. Pembuatan *flowchart*

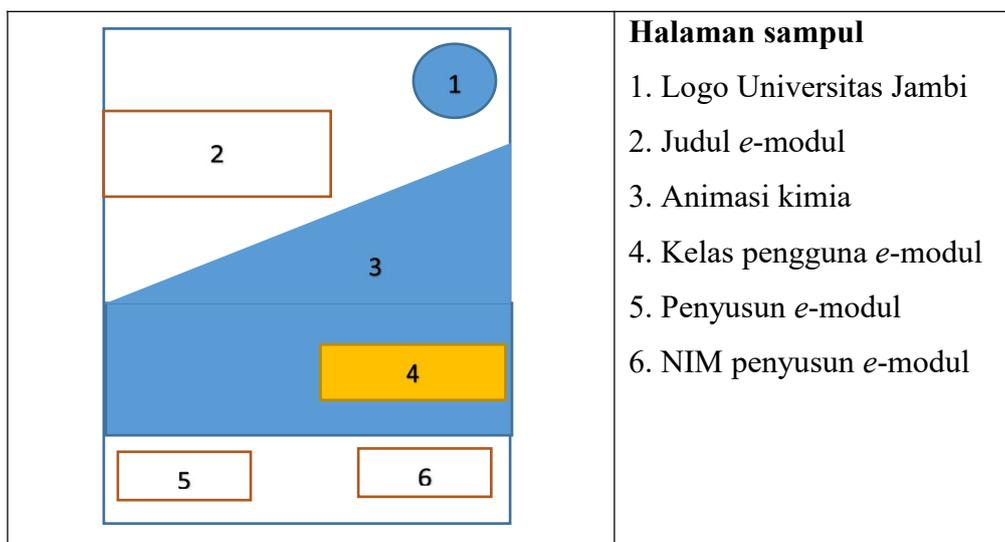
Dalam mendesain *e*-modul ini, pengembang memulai dengan menentukan struktur materi serta perancangan produk awal yang tergambar dalam sebuah diagram alur yang disebut dengan *flowchart*. *Flowchart* ini akan menjadi patokan dalam pengembangan *e*-modul. Pembuatan *flowchart* mengacu kepada indikator pembelajaran larutan penyangga.

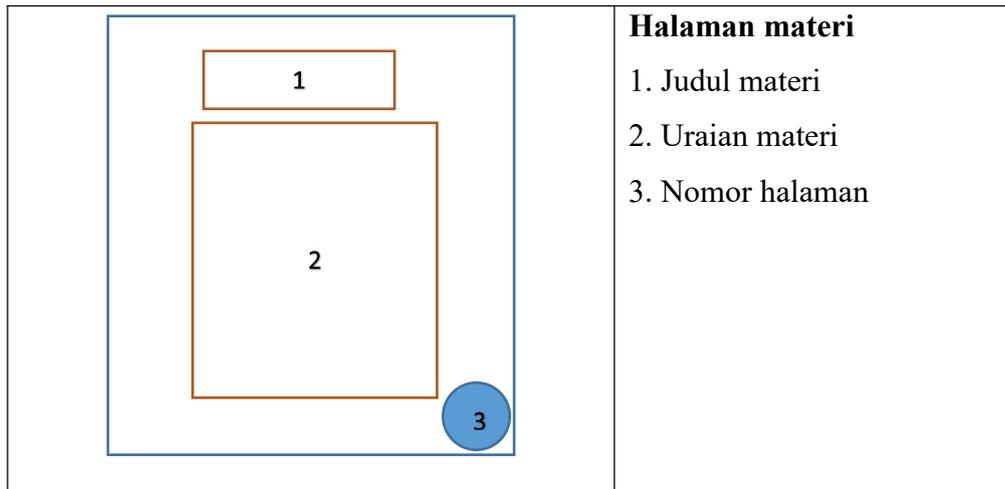


Gambar 4.1 *Flowchart e-Modul*

5. Pembuatan *storyboard*

Pembuatan *storyboard* berdasarkan *flowchart* yang telah dirumuskan. Berdasarkan *flowchart* tersebut dilakukan pengumpulan bahan sesuai materi yang terdiri dari gambar dan video, pembuatan teks yang akan dijadikan model, menetapkan animasi yang sesuai dengan materi dan sumber buku atau teks yang akan dituangkan dalam penyajian materi pada *e-modul* yang dikembangkan. Pembuatan *storyboard* ini berfungsi sebagai dasar atau patokan untuk membuat produk pengembangan. Berikut ini contoh *storyboard* *e-modul* materi larutan penyangga dengan pendekatan *chemo-entrepreneurship*.





Gambar 4.2 *Storyboard e-modul*

6. Evaluasi

Evaluasi pada tahap desain bertujuan untuk menyempurnakan desain yang sudah ada menjadi lebih berkualitas dan menarik lagi. Pada tahap desain produk dilakukan revisi-revisi pada *flowchart* dan *storyboard* sesuai saran dan arahan dari pembimbing. Selain itu, evaluasi ini juga dilakukan dengan cara berdiskusi dan meminta saran dari teman sejawat.

4.1.3 Tahap Pengembangan (*development*)

Dalam tahap pengembangan, pengembang mewujudkan desain *storyboard* yang dirancang sebelumnya menjadi suatu produk. Produk yang dihasilkan berupa *e-modul* dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* yang terdiri dari halaman cover, daftar isi, pendahuluan, petunjuk penggunaan, materi larutan penyangga, soal evaluasi, dan informasi.

Pada tahap ini, bahan yang telah dikumpulkan pada tahap desain disusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah *e-modul*. Dalam penyusunan produk, pengembang menggunakan aplikasi *canva* sebagai tempat menggabungkan berbagai elemen yang telah dibuat dan dikumpulkan seperti

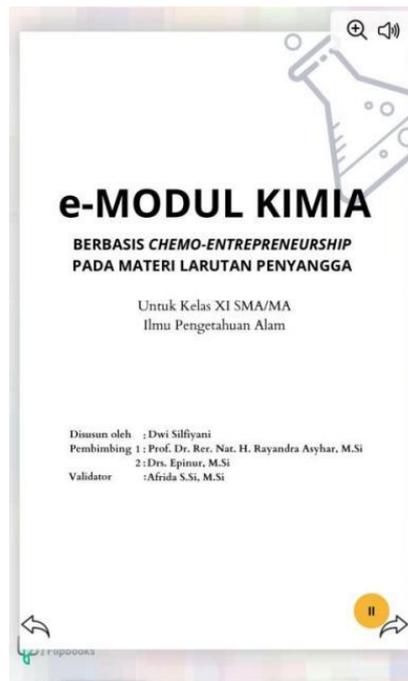
gambar, teks, animasi, dan video menjadi suatu *e-modul* yang dapat dishare dalam bentuk link. Berikut tampilan produk *e-modul* yang telah dikembangkan:

1. Halaman *cover*



Gambar 4.3 Halaman cover

2. Halaman penyusun



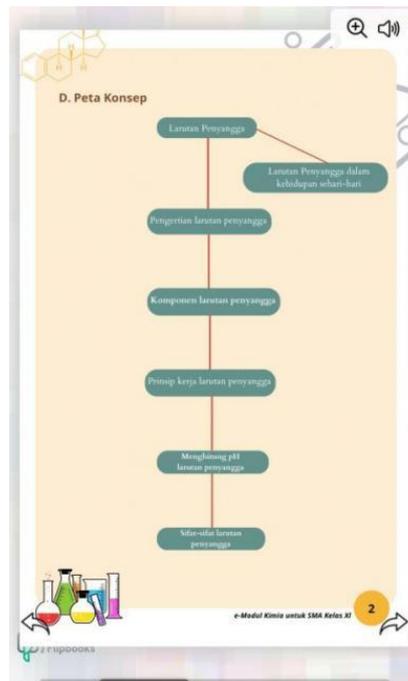
Gambar 4.4 Halaman penyusun

3. Halaman daftar isi

Daftar Isi	
Halaman sampul.....	1
Kata Pengantar.....	II
Daftar Isi.....	III
BAB I	
A. Capaian Pembelajaran.....	1
B. Komponen Inti.....	1
C. Petunjuk Penggunaan e-Modul.....	1
D. Pera Konsep.....	2
BAB II	
A. Pengertian Larutan Penyangga.....	4
B. Komponen Larutan Penyangga.....	6
C. Prinsip Larutan Penyangga.....	8
D. Menghitung pH Larutan Penyangga.....	8
E. Sifat-Sifat Larutan Penyangga.....	9
F. Peran Larutan Penyangga Dalam Kehidupan Sehari-Hari.....	11
BAB III	
A. Uji Kompetensi.....	15
B. Rangkuman.....	17
C. Glosarium.....	18
D. Daftar Pustaka.....	19

Gambar 4.5 Halaman daftar isi

4. Halaman peta konsep



Gambar 4.6 Halaman peta konsep

5. Halaman materi

URAIAN MATERI

Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga merupakan larutan yang mampu mempertahankan dan menjaga keseimbangan asam atau pH. Selain itu, Larutan penyangga merupakan larutan yang pHnya tidak akan berubah selikupun meski di tambahkan sedikit asam, sedikit basa atau larutan yang di encerkan. Dalam berbagai aktifitas yang melibatkan reaksi-reaksi dalam larutan sering kali di perlukan pH yang bergamnya tetap. Misalnya kita memerlukan suatu larutan dengan pH = 4 selama melakukan percobaan, pHnya tidak akan berubah-ubah (Pratiwadi, 2009).

Agar lebih jelas perhatikan gambar di bawah ini yang memperlihatkan perubahan pH air mumi akan naik drastis dari 7,0 menjadi 12,0. Sedangkan pada larutan penyangga akan naik sedikit 4,74 menjadi 4,82. Mengapa demikian? larutan penyangga $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ Mengandung asam lemah (CH_3COOH) dan basa konjugasi (CH_3COO^-) jika di tambah dengan NaOH maka ion OH^- hasil ionisasi NaOH akan di netralkan oleh asam lemah CH_3COOH . Akibatnya, pH dapat di pertahankan.

Sumber : www.kimia.kemendiknas.go.id

Dari pengertian yang telah diujikan, apa yang dapat kalian simpulkan? Coba kalian tuliskan kesimpulan yang kalian dapat pada link google form dibawah ini.

<https://docs.google.com/forms/d/7EAbQ2L3d>

e-Medial Kimia untuk SMA Kelas XI 4

The page is titled "URAIAN MATERI" and "Pengertian Larutan Penyangga". It contains two paragraphs of text explaining the function and composition of buffer solutions. Below the text is a diagram showing a reaction between a weak acid and a strong base. At the bottom, there is a call to action for a Google Form and a footer with "e-Medial Kimia untuk SMA Kelas XI" and a page number "4". The page features a chemistry-themed header with a magnifying glass icon and a small illustration of laboratory glassware at the bottom left.

Gambar 4.7 Halaman materi

6. Halaman materi mengenai *Chemo-Entrepreneurship*

Mari kita belajar mengenai materi larutan penyangga dengan kehidupan sehari-hari, khususnya dalam bidang kewirausahaan. Menarik bukan? Jadi, selain kalian dapat memahami materi dalam e-modul ini, kalian juga dapat menciptakan suatu produk yang bersifat ekonomis. Yuk langsung ikuti kegiatan berikut ini!

MARI BERWIRAUSAHA

Membuat Selai Nanas

Selai nenas adalah jenis makanan olahan yang berasal dari sari buah nenas yang sudah dihaluskan, ditambahkan gula dan dapat ditambahkan asam serta bahan pengental. Selai dengan pH rendah memiliki daya tahan yang baik terhadap pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan, serta memberikan tekstur yang lembut. pH yang tepat juga berinteraksi dengan bahan pengawet untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan mempertahankan rasa asam yang khas nenas madu. Kadar gula dalam selai nenas madu mempengaruhi rasa, konservasi, dan tekstur produk. Gula memberikan rasa manis pada selai, membantu memperpanjang masa simpan, serta memberikan kekentalan dan tekstur lembut.

Resep dalam satu kali pembuatan selai nenas

Nama Barang	Jumlah
Buah nenas	500 gram
Gula	100 gram
Asam sitrat	1 gram

e-Modul Kimia untuk SMA Kelas XI 12

Gambar 4.8 Halaman materi mengenai *Chemo-Entrepreneurship*

7. Halaman Evaluasi

Dari praktikum aplikatif yang telah dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan? Coba kalian tuliskan kesimpulan yang kalian dapat pada link google form dibawah ini.

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScnTqj>

Tugas Kelompok

1. Buatlah rancangan produk terkait dengan larutan penyangga (cukup satu saja).
2. Setelah itu jelaskan langkah-langkah pembuatan yang akan dibuat.
3. Buatlah rincian biaya produksi untuk produk yang dibuat.

e-Modul Kimia untuk SMA Kelas XI 14

Gambar 4.8 Halaman Evaluasi

Produk yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh ahli materi dan media untuk mengetahui apakah produk yang telah dibuat layak untuk diujicobakan atau belum. Produk yang telah divalidasi akan direvisi sesuai dengan saran dan komentar ahli. Validasi oleh ahli dilakukan sebanyak 2 kali, untuk melengkapi kesempurnaan aspek yang dikembangkan hingga diperoleh sebuah *e-modul* yang layak untuk diujicobakan. Setelah divalidasi dan dinyatakan layak dilanjutkan penilaian oleh guru.

1. Validasi ahli materi

Validasi materi oleh Ibu Afrida, S.Si., M.Si. Hal yang dinilai adalah kesesuaian materi dengan gambar, animasi, dan video yang ditampilkan dalam *e-modul* serta kesesuaian materi yang disajikan dengan kurikulum merdeka. Setelah ahli menyimak dan mempelajari *e-modul* yang pengembang rancang, selanjutnya ahli menilai dan memberi saran serta komentar tentang *e-modul* tersebut.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Pertanyaan	Skor Validasi
1	Apakah materi pada <i>e-modul</i> sesuai dengan kurikulum, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran?	4
2	Apakah konsep materi pada <i>e-modul</i> telah jelas?	4
3	Apakah materi pada <i>e-modul</i> mudah dipahami?	4
4	Apakah gambar, animasi atau teks pada <i>e-modul</i> memiliki kesesuaian untuk meningkatkan semangat belajar siswa?	3
5	Apakah gambar, animasi atau teks pada <i>e-modul</i> mampu menyajikan materi larutan penyangga yang mudah dipahami?	3
6	Apakah penyajian materi dalam <i>e-modul</i> sesuai dengan pendekatan <i>Chemo-Entrepreneurship</i> ?	3
7	Apakah pertanyaan dalam <i>e-modul</i> sesuai dengan materi larutan penyangga?	4
8	Apakah komponen pendekatan <i>Chemo-Entrepreneurship</i> dalam <i>e-</i>	3

	modul telah sesuai?	
9	Apakah penyajian <i>e</i> -modul telah jelas?	4
10	Apakah penyajian dalam <i>e</i> -modul telah sesuai urutan?	4
11	Apakah bahasa yang digunakan telah baku?	4
12	Apakah bahasa yang digunakan mudah dipahami?	4
13	Apakah bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa indonesia?	4
14	Apakah tata letak penulisan materi dalam <i>e</i> -modul telah sesuai?	4
Skor Total		52
Rerata		3,71
Kategori		Sangat Layak

Berdasarkan data dari hasil validasi oleh ahli materi, mendapatkan hasil bahwa *e*-modul materi larutan penyangga yang dikembangkan sudah layak untuk diujicobakan karena telah sesuai dengan CP, kurikulum dan tujuan pembelajaran. Skor total yang diperoleh sebesar 52 dengan rata-rata 3,71 dengan kategori “Sangat Layak” (tabel 3.8). Namun terdapat revisi yakni diarahkan untuk dimasukkan semua sumber materi didalam *e*-modul. Maka dapat disimpulkan bahwa *e*-modul yang dikembangkan dinyatakan telah layak untuk diujicobakan kelapangan.

2. Validasi ahli media

Validasi media oleh Ibu Afrida, S.Si., M.Si. Setelah ahli media melihat dan menyimak *e*-modul yang peneliti kembangkan, kemudian ahli media menilai *e*-modul tersebut. Validasi oleh ahli media ini dilakukan sebanyak satu kali.

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Validasi Media

No	Pertanyaan	Skor Validasi
1	Apakah struktur kalimat pada <i>e</i> -modul telah tepat?	4
2	Apakah kalimat pada <i>e</i> -modul telah efektif?	4

3	Apakah istilah pada <i>e</i> -modul telah baku?	4
4	Apakah pesan atau informasi pada <i>e</i> -modul dapat dipahami?	4
5	Apakah <i>e</i> -modul yang digunakan dapat memotivasi siswa dalam belajar?	3
6	Apakah <i>e</i> -modul yang digunakan dapat menunjang minat belajar siswa?	3
7	Apakah tata bahasa pada <i>e</i> -modul telah tepat digunakan?	4
8	Apakah ejaan pada <i>e</i> -modul telah tepat digunakan?	4
9	Apakah penggunaan istilah pada <i>e</i> -modul telah konsisten?	3
10	Apakah simbol atau ikon pada <i>e</i> -modul telah konsisten?	4
11	Apakah ukuran dengan materi isi pada <i>e</i> -modul telah sesuai?	3
12	Apakah penampilan unsur tata letak pada halaman utama, isi dan penutup memiliki irama dan kesatuan yang konsisten?	4
13	Apakah gambar yang digunakan pada <i>e</i> -modul dengan pendekatan <i>Chemo-Entrepreneurship</i> memiliki daya tarik?	4
14	Apakah degradasi warna yang digunakan pada <i>e</i> -modul dengan pendekatan <i>Chemo-Entrepreneurship</i> sudah sesuai?	4
15	Apakah huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca?	4
16	Apakah kombinasi tulisan dan <i>background</i> yang digunakan telah sesuai?	3
17	Apakah kesesuaian seluruh komponen media dalam <i>e</i> -modul dengan pendekatan <i>Chemo-Entrepreneurship</i> telah tergambarkan dengan jelas?	3
Skor Total		62
Rerata		3,64
Kategori		Sangat Layak

Berdasarkan data hasil validasi oleh ahli media diperoleh bahwa *e*-modul yang dikembangkan dinyatakan telah layak untuk diujicobakan dilapangan. Modul elektronik yang dikembangkan telah sesuai dengan karakteristik *e*-modul. Data hasil validasi memperoleh skor rerata 3,64 dengan kategori “Sangat Layak” (tabel 3.8). Sehingga *e*-modul ini telah layak untuk diujicobakan.

3. Penilaian oleh guru

Setelah produk dinyatakan layak oleh tim ahli untuk diujicobakan, maka selanjutnya dilakukan penelitian oleh guru sebelum dilakukan uji kelompok kecil.



Gambar 4.9 Penilaian oleh Guru

Adapun data hasil penilaian oleh guru dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil Penilaian Guru

No	Pertanyaan	Skor
1	Didalam <i>e-modul</i> telah menggunakan kata-kata dan gambar yang selaras dengan kurikulum, capaian pembelajaran, dan tujuan pembelajaran.	4
2	Didalam <i>e-modul</i> telah menggunakan penekanan pada teks yang di bold, cetak miring, dan pemberian warna pada materi yang disajikan.	4
3	Didalam <i>e-modul</i> telah menggunakan gambar-gambar yang tidak berlebihan sehingga tidak mengalihkan perhatian siswa.	3
4	Didalam <i>e-modul</i> terdapat kata-kata dan gambar yang sesuai dan diletakkan ditempat yang berdekatan satu sama lain.	3
5	Materi yang disajikan dalam tiap segmen (bagian) telah sistematis sesuai dengan <i>e-modul</i> dengan pendekatan <i>Chemo-</i>	4

	<i>Entrepreneurship</i>	
6	Didalam <i>e-modul</i> telah terdapat adanya narasi yang disertai dengan gambar.	4
7	Didalam <i>e-modul</i> telah terdapat informasi awal yang berkenaan dengan materi larutan penyangga	4
8	Didalam <i>e-modul</i> , penyajian kata-kata telah menggunakan bahasa yang komunikatif.	4
9	Didalam <i>e-modul</i> telah terdapat contoh soal yang mewakili materi larutan penyangga.	4
10	Didalam <i>e-modul</i> telah terdapat soal-soal pengayaan yang dapat meningkatkan proses pembelajaran ditambahkan dengan gambar.	3
Skor Total		37
Rerata		3,7
Kategori		Sangat Layak

Berdasarkan tabel diatas, total skor yang diperoleh dari angket penilaian guru adalah 37 dan rerata 3,7 dengan kategori “Sangat Layak” (tabel 3.9). Sehingga *e-modul* ini telah layak untuk dilakukan ujicoba kelompok kecil.

4.1.4 Tahap Implementasi (*implementation*)

Pada tahap ini dilakukan uji coba kelompok kecil dengan subjek uji coba sebanyak 10 orang siswa kelas XII IPA. Dalam melakukan uji coba, peneliti membagikan *e-modul* kepada siswa dengan mengirimkan link ke *smartphone* setiap siswa. Kemudian peneliti menjelaskan mengenai *e-modul* yang telah dibagikan dan siswa mengoperasikan *e-modul* berdasarkan petunjuk penggunaan yang tertera.



Gambar 4.10 Proses Uji Coba Kelompok Kecil

Setelah siswa mengoperasikan *e-modul*, peneliti meminta siswa mengisi instrument yang telah dibagikan untuk memberikan penilaian terhadap *e-modul*. Berikut ini hasil uji coba kelompok kecil kepada 10 siswa kelas XII IPA di SMAN 11 Muaro Jambi :

Tabel 4.7 Hasil Respon Siswa pada Uji Coba Kelompok Kecil

No soal	Responden										Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	34
2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	38
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	33
5	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	37
6	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	36
7	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	37
8	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	29
9	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	33
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Skor Total											357
Persentase											89,25
Kategori											Sangat Baik

Berdasarkan data hasil respon siswa diketahui jumlah keseluruhan jawaban responden (F) adalah 357, jumlah pertanyaan dalam angket (I) adalah 10, skor tertinggi dalam angket (N) adalah 4, dan jumlah responden (R) adalah 10 orang. Dari data tersebut maka didapatkan hasil persentase kelayakan yaitu :

$$\% = \frac{357}{4 \times 10 \times 10} \times 100\% = 89,25\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh persentase jawaban seluruh responden sebesar 89,25%. Nilai ini berada pada rentang nilai 75%-100% yaitu kriteria respon siswa “Sangat Baik” (tabel 3.9). Berdasarkan data yang diperoleh, peneliti menyimpulkan bahwa *e*-modul yang telah dikembangkan sangat menarik dan sangat baik dalam mendukung pembelajaran larutan penyangga.

4.1.5 Tahap Evaluasi (*evaluation*)

Evaluasi adalah proses untuk meninjau kembali apakah produk yang dikembangkan sesuai dengan harapan awal atau tidak. Evaluasi dilakukan untuk kebutuhan revisi atau perbaikan guna mendapat sebuah produk yang layak. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh ahli media dan materi didapatkan hasil bahwa produk yang dikembangkan sudah baik dan layak untuk diujicobakan disekolah.

Hasil data instrument penilaian oleh guru kimia SMAN 11 Muaro Jambi didapatkan bahwa produk berupa *e*-modul yang dikembangkan sudah sangat baik. Selanjutnya, dari data instrument respon siswa serta komentar siswa setelah menggunakan *e*-modul yang diujicobakan, sebagian besar siswa tertarik dan

menyukai *e*-modul dengan memberikan respon yang sangat baik yaitu sebesar 89,25%. Kesesuaian *e*-modul dalam pembelajaran serta kemenarikan materi yang disajikan mampu memudahkan siswa dalam memahami materi, sehingga siswa tertarik untuk belajar kimia dan tidak mudah bosan dalam belajar.

4.2 Pembahasan

Pengembangan *e*-modul materi larutan penyangga berbasis *Chemo-Entrepreneurship* dilakukan dengan mengikuti model pengembangan Lee & Owens. Model pengembangan ini memiliki lima langkah penelitian yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Model pengembangan ini dipilih berdasarkan beberapa alasan sebagai berikut: (1) Model Lee & Owens cocok digunakan untuk pengembangan bahan ajar. (2) Model ini memiliki kerangka dasar yang umum, jelas dan mudah untuk digunakan. (3) Model Lee & Owens telah digunakan secara luas diberbagai penelitian pengembangan dan terbukti menghasilkan produk yang baik.

Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisis kebutuhan, analisis karakteristik siswa, analisis tujuan pembelajaran, analisis materi dan analisis teknologi pendidikan. Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru kimia SMA Negeri 11 Muaro Jambi (Lampiran 1), diperoleh analisa bahwa bahan ajar yang sering digunakan dalam proses pembelajaran adalah buku cetak, LKS dan sumber lainnya dari internet. Dengan pembelajaran menggunakan bahan ajar tersebut, guru menyebutkan bahwa minat belajar siswa masih kurang karena siswa masih kesulitan untuk memahami materi. Pada materi larutan penyangga, siswa

kesulitan untuk memahami konsep, perhitungan pH dan pOH, serta peran larutan penyangga didalam kehidupan sehari-hari.. Untuk bahan ajar berbentuk *e-modul*, guru menyebutkan belum pernah menggunakannya untuk materi larutan penyangga

Berdasarkan hasil angket kebutuhan yang disebarakan kepada 10 siswa kelas XII IPA, menunjukkan bahwa 70% siswa mengatakan materi larutan penyangga cukup sulit dipahami dan 70% siswa kesulitan memahami penjelasan dari guru. Hal ini dikarenakan bahan ajar yang terbatas, berupa buku cetak dan LKS. Sehingga 60% siswa menganggap kurang menyukai pelajaran kimia karena kurang menarik.

Dari hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa siswa kelas XII IPA di SMA Negeri 11 Muaro Jambi membutuhkan suatu produk berupa *e-modul* yang bisa menarik perhatian siswa sehingga siswa mudah untuk memahami materi larutan penyangga serta mendukung siswa belajar secara mandiri. Dengan menggunakan *e-modul*, proses pembelajaran hendaknya lebih berjalan dengan efektif dan efisien serta mendukung interaksi antara guru dan siswa sehingga siswa dapat memahami konsep pelajaran dan mengalami peningkatan hasil belajar (Wulandari dkk, 2021). Diharapkan siswa lebih mudah dalam memahami materi larutan penyangga dengan bantuan bahan ajar berupa *e-modul* sehingga siswa tidak merasa kesulitan dalam memahami materi. Dan dengan dikembangkannya *e-modul* ini siswa dapat menggunakannya secara mandiri dengan tujuan siswa dapat memahami materi larutan penyangga dengan lebih mudah dan menarik.

Pada tahap desain, produk *e-modul* dirancang dengan menentukan tim, jadwal penelitian, spesifikasi media dan struktur materi yang akan dibuat dalam sebuah diagram alur yakni *flowchart*. Untuk rancangan awal dalam pembuatan *e-modul* yang akan dikembangkan, terlebih dahulu dibuat *storyboard* untuk memudahkan pengembang nantinya dalam merancang *e-modul*. Dalam tahap desain, peneliti merancang produk *e-modul* dengan memperhatikan beberapa landasan teori belajar diantaranya teori belajar konstruktivisme dan kognitivisme.

Pada penelitian ini, digunakannya *e-modul* dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* menjadikan kemampuan berpikir siswa meningkat, meningkatnya kerja sama dengan teman sejawat, dan siswa menjadi lebih aktif dan dapat menemukan cara belajar yang sesuai bagi dirinya. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme yang disampaikan oleh Subakti dkk (2022), bahwa teori belajar konstruktivisme dalam pendidikan yaitu adanya tujuan pendidikan menghasilkan individu atau siswa yang memiliki kemampuan berpikir untuk menyelesaikan setiap persoalan yang dihadapi, dirancangnya kurikulum untuk memunculkan situasi yang memungkinkan pengetahuan dan keterampilan yang dikonstruksi oleh siswa. Selain itu, latihan memecahkan masalah seringkali dilakukan melalui belajar kelompok dengan menganalisis masalah dalam kehidupan sehari-hari, serta pada teori ini siswa diharapkan selalu aktif dan dapat menemukan cara belajar yang sesuai bagi dirinya.

Pada pembelajaran ini, siswa juga diharapkan dapat lebih memahami konsep materi yang disampaikan dengan dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga akan menumbuhkan motivasi rasa ingin tahu siswa tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Isti'adah (2020) yang mengatakan bahwa teori belajar kognitif

menganggap bahwa manusia membangun kemampuan kognitifnya dengan melalui tindakan yang termotivasi sendiri terhadap lingkungannya. Oleh karena itu, kognitivisme lebih menekankan pada proses belajar bukan hasil saja. Bentuk penerapan teori kognitif lainnya adalah guru ketika menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa serta memberi ruang bagi mereka untuk saling berdiskusi dengan teman-temannya.

Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan, setelah produk dirancang selanjutnya dibuat dan dikembangkan menjadi produk awal. Pada tahap ini produk dibuat berdasarkan *storyboard* yang telah dirancang. Produk awal yang telah dihasilkan selanjutnya divalidasi oleh ahli guna menilai kelayakan dari produk yang dikembangkan. Hasil validasi inilah yang dijadikan patokan untuk perbaikan produk. Kemudian produk direvisi kembali sesuai dengan saran ahli sehingga didapatkan produk yang layak untuk diuji cobakan. Dalam mengembangkan *e-modul* ini dilakukan validasi oleh ahli materi dan media sebanyak 1 kali. Hasil validasi oleh ahli materi diperoleh skor total 52 dengan rerata 3,71 (Sangat Layak), sedangkan hasil validasi oleh ahli media diperoleh skor total 62 dengan rerata 3,64 (Sangat Layak). Dalam proses validasi terhadap *e-modul* yang dikembangkan sangat sejalan dengan pendapat ahli. Sesuai dengan pendapat Kosasih (2021) bahwa *e-modul* harus memenuhi 5 karakteristik yaitu *self intructional*, *self contained*, *self alone*, *adaptive*, dan *user friendly*.

Sebelum diuji cobakan kepada siswa, *e-modul* yang sudah divalidasi dinilai terlebih dahulu oleh guru kimia. Berdasarkan instrument penilaian guru diperoleh total skor 37 dan rata-rata 3,7 dengan kategori “Sangat Baik”. Hal ini sesuai

dengan tabel 3.8 kriteria penilaian validasi dan penilaian guru menurut Widoyoko (2012) sehingga *e-modul* ini telah layak untuk diujicobakan ke siswa.

Pada tahap implementasi dilakukan ujicoba produk dalam bentuk uji coba kelompok kecil. Uji coba kelompok kecil dilakukan pada siswa dengan tingkat kemampuan yang beragam. Dalam pelaksanaan uji coba, pengembang memberikan link *e-modul* kepada siswa agar dapat dibuka pada *smartphone* masing-masing. Setelah *e-modul* dibuka, pengembang memberikan arahan kepada siswa cara menggunakan *e-modul* tersebut. Selanjutnya siswa dipersilahkan untuk mengoperasikan *e-modul*. Setelah siswa mengoperasikan produk *e-modul*, siswa diminta untuk mengisi angket respon siswa yang dibagikan. Pada uji coba kelompok kecil ini diperoleh persentase jawaban seluruh responden sebesar 89,25% yang berada pada rentang nilai 75% - 100% dengan kriteria respon siswa "Sangat Layak". Hasil dari respon menunjukkan bahwa *e-modul* ini memiliki kategori yang sangat layak dan dapat digunakan oleh semua siswa dengan tingkat kemampuan yang beragam. hal ini sesuai pada tabel 3.9 klasifikasi penilaian angket respon siswa menurut widoyoko (2012). Kelemahan pada uji coba ini, peneliti belum bisa mengetahui seberapa efektif penggunaan media dalam pembelajaran *Chemo-Entrepreneurship* yang telah dibuat sehingga kemampuan *entrepreneur* siswa belum dapat terukur dengan baik. Namun untuk mengurangi kelemahan tersebut, pada produk *e-modul* dengan pendekatan CEP telah disediakan kolom pengiriman tugas project CEP sehingga nantinya peserta didik diharapkan sudah mampu mengaplikasikan project CEP dalam proses pembelajaran kimia khususnya materi larutan penyangga.

Pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* dalam *e-modul* dapat dilihat pada laman project CEP pada produk *e-modul* yang telah dikembangkan. Pada laman tersebut berisi uraian singkat mengenai alat dan bahan, prosedur kerja serta keterkaitan materi larutan penyangga dengan project CEP. Percobaan tidak hanya berkaitan dengan ilmu kimia, namun juga memiliki karakteristik *entrepreneurship* didalamnya. Pada *e-modul* juga dilengkapi dengan tugas perencanaan produk untuk menimbulkan semangat berwirausaha.

Pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* yang terdapat dalam produk *e-modul* ini dapat meningkatkan minat dan rasa ingin tahu siswa dalam belajar kimia. Hal ini dapat diketahui pada saat peneliti melakukan uji coba, dimana terlihat siswa sangat antusias dan tertarik dalam proses penggunaan media pembelajaran dimana siswa banyak yang bertanya mengenai produk *e-modul* dan produk CEP, siswa tertarik untuk dapat mengaplikasikan proses pembuatan produk seperti pembuatan selai nanas dan sangat ingin tahu kenapa obat tetes mata ataupun minuman bersoda termasuk contoh dari produk larutan penyangga. Hal ini didukung dengan penelitian oleh Herdini dkk (2022), dimana *e-modul* materi larutan penyangga ini bukan hanya membimbing peserta didik untuk menerima ilmu pengetahuan, tetapi juga membekali keterampilan kepada peserta didik untuk mengaplikasikan pembelajaran menghasilkan suatu produk yang bernilai ekonomis.

Menurut Prahastuti dkk (2013), konsep *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) adalah salah satu dari pendekatan kontekstual yang dimana pembelajaran kimia akan dikaitkan dengan objek nyata dengan tujuan untuk memotivasi siswa agar memiliki semangat berwirausaha. Penerapan konsep larutan penyangga dengan pendekatan CEP pada penelitian ini yakni seperti pembuatan selai nanas yang

mampu merangsang siswa untuk lebih aktif mempresentasikan produk yang telah dibuat dan juga mampu memberikan bekal kewirausahaan. Sehingga inti dari pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* yakni bukan merubah siswa menjadi seorang pedagang, namun dengan pengaplikasian pembelajaran menggunakan CEP diharapkan dapat mengembangkan kemampuan *entrepreneurship* siswa yang terwujud dalam sikap kreatif, inovatif, berwawasan luas, mandiri, dan pantang menyerah.

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli, penilaian guru, respon siswa dan beberapa penelitian terdahulu yang relevan diperoleh bahwa *e-modul* berbasis *Chemo-Entrepreneurship* yang dihasilkan sudah baik dan mendapat respon yang sangat baik dari guru dan siswa. Daya tarik penyajian materi melalui *e-modul* ini mampu membantu siswa dalam mempelajari materi larutan penyangga. Hal ini didukung dengan penelitian terdahulu oleh Marganingsih dan Pelipa (2018), pendekatan CEP merupakan suatu inovasi pembelajaran yang menekankan pada kegiatan proses belajar-mengajar yang dikaitkan dengan objek nyata (kontekstual). Sehingga selain mendidik, CEP ini dapat memungkinkan siswa untuk meningkatkan proses pembelajaran karena didukungnya keterampilan yang juga meningkat. Penelitian lainnya yang mendukung adalah penelitian oleh Wikhdah dkk (2015) yang mengatakan bahwa modul materi larutan penyangga dengan pendekatan CEP ini selain dapat meningkatkan pemahaman konsep, modul ini juga dapat meningkatkan keterampilan siswa.

Modul elektronik yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai bahan ajar penunjang pembelajaran oleh siswa baik di sekolah maupun secara mandiri di rumah. Hal ini didukung oleh pendapat Daryanto (2013) yang menyatakan bahwa

modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing. Modul elektronik materi larutan penyangga ini juga sesuai dengan teori karakteristik e-modul, yaitu *self instruction*, *self contained*, berdiri sendiri (*stand alone*), adaptif dan *user friendly*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terkait pengembangan *e-modul* materi larutan penyangga berbasis *Chemo-Entrepreneurship*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Bahan ajar berupa *e-modul* ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan Lee & Owens ,dimana model ini memiliki 5 tahapan utama, yaitu: (1) Analisis (*analysis*) yang meliputi analisis kebutuhan, karakteristik siswa, tujuan pembelajaran, materi, serta teknologi pendidikan, pada tahapan analisis ini berjalan sesuai rencana (2) Desain (*design*) yang meliputi penentuan tim, pembuatan jadwal penelitian, spesifikasi media, struktur materi, pembuatan flowchart dan storyboard, pada tahapan desain juga berjalan sesuai dengan rencana (3) Pengembangan (*development*) yang meliputi proses pembuatan produk dan proses validasi oleh ahli. Pada tahap pengembangan terdapat dua kali revisi dari ahli media dan materi sehingga mendapat produk yang layak diujicobakan ke lapangan (4) Implementasi (*implementation*) yang meliputi penilain oleh guru dan respon siswa, serta (5) Evaluasi (*evaluation*) pada tahap evaluasi juga berjalan sesuai dengan rencana.
2. Modul elektronik materi larutan penyangga dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* memperoleh kategori sangat layak secara konseptual berdasarkan penilaian dari validasi ahli materi dan ahli media. Dengan rerata skor dari ahli materi yaitu 3,71 dan dari ahli media yaitu 3,64.

3. Modul elektronik materi larutan penyangga dengan pendekatan kontekstual berorientasi Chemo-Entrepreneurship memperoleh kategori sangat baik secara prosedural berdasarkan penilaian guru dan respon siswa. Dengan rerata skor dari guru yaitu 3,7 dan dari respon siswa 89,25%.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penulis menyarankan kepada guru mata pelajaran kimia untuk menggunakan *e-modul* dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* ini sebagai bahan ajar, karena *e-modul* ini sudah dinyatakan layak dan sangat baik untuk digunakan dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi larutan penyangga.
2. Penulis juga menyarankan kepada peneliti dibidang pengembangan selanjutnya agar dapat mengembangkan *e-modul* dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* untuk materi- materi kimia yang lain.
3. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan agar diketahui seberapa efektif penggunaan bahan ajar ini dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmaidah, dan Zarkasih. 2018. Pendapatan Usaha Tani Nanas (Ananas Comosus L) Di Desa Tangkit Baru Kecamatan Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Media Agribisnis*, Vol 03. No 01: 39-47
<http://dx.doi.org/10.33087/mea.v3i1.28>
- Darmawan, D. (2016). *Mobile Learning Sebuah Aplikasi Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Daryanto, 2013. *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media
- Febriana, T., Suneki, S., Suyoto, dan Rochajati, S. 2023. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Canva Untuk Meningkatkan Kreativitas Guru di Sekolah Dasar. *Jurnal Sinektik*, Vol 06, No 01: 32-37
<https://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/sin/article/view/8681>
- Genes, A.J., Lukum, A., dan Laliyo, L.A.R. 2021. Identifikasi Kesulitan Pemahaman Konsep Larutan Penyangga Siswa Di Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, Vol 03, No 02: 61-65
<https://doi.org/10.34312/jjec.v3i2.11911>
- Giri, B.B., Ibnu, S., dan Sutrisno. 2020. Pengembangan Modul Elektrokimia Dengan Pendekatan Kontekstual Chemo-Entrepreneurship Untuk SMA. *Jurnal Pendidikan*, Vol 05, No 08: 1183-1189
<http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v5i8.13959>
- Haslinda. 2018. Konstruktivisme Pendekatan Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) Dalam Bahasa (Suatu Tinjauan Evaluasi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Era Revolusi*. ISSN : 2621-6477
- Herawati, N.S., dan Muhtadi, A. 2018. Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, Vol 05, No 02: 180-191
<http://dx.doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Herdini., Erna, M., dan Indah, N.A. 2022. Pengembangan E-Modul Kimia Koloid Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP) Berbantuan 3D Page Flip Professional. *Edusains*, Vol 14, No 01: 50-62
<https://doi.org/10.15408/es.v14i1.23648>
- Hikmah, K., dan 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>

- Isti'adah, F. N. 2020. Teori-Teori Belajar Dalam Pendidikan. Tasikmalaya: Edu Publisher.
- Iswadi. 2014. Teori Belajar. Bogor: Penerbit In Media
- Kinanti, A.Z., Nurwati, dan Hasdar, M. 2023. Nilai PH dan Kadar Gula Selai Nanas Madu (*Ananas Comosus L Merr*) Dengan Penambahan Karagenan. *Journal of Food and Agricultural Product*, Vol 03, No 02: 61-68
<https://doi.org/10.32585/jfap.v3i2.4315>
- Kosasih, E. 2021. Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Bumi Aksara
- Koswara, S., Purba, M., Sulisttyorini, D., Aini, A. N., Latifa, Y. K., Yunita, N. A., Wulandari, R., Riani, D., Lustriane, C., Aminah, S., Lastari, N., dan Lestari, P. 2017. Produksi Pangan Untuk Industri Rumah Tangga Selai Buah. Jakarta : Badan Pengawas Obat dan Makanan
- Kristanto, A. 2016. Media Pembelajaran. Jawa timur: Bintang Surabaya
- Lee, W.W., dan Owens, D.L. 2004. Multimedia-based instructional design: computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performance-based solutions: John Wiley & Sons.
- Marganingsih, A., Pelipa, E. D. 2018. Pengaruh Pendekatan Chemo-Entrepreneurship Dan Pelatihan Keterampilan Berwirausaha Terhadap Motivasi Berwirausaha Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, Vol 03, No 02: 113-126
<https://doi.org/10.31932/jpe.v3i2.338>
- Nurhidayatullah, N., dan Prodjosantoso, A.K. 2018. Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, Vol 04, No 01: 41-51
<http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v4i1.10029>
- Prahastuti, W., Supartono. dan Widodo, A.T. 2013 Pengembangan Perangkat Pembelajaran Chemo-Entrepreneurship Materi Reaksi Redoks Untuk Siswa Kelas X SMA. *Innovative Journal of Curriculum and Technology*, Vol 02. No 01: 143-149
<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujet>
- Priliyanti, A., Muderawan, I.W., dan Maryam, S. 2021. Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, Vol 05, No 01: 11-18
<https://doi.org/10.23887/jjpk.v5i1.32402>
- Rachman, F.A., Ahsanunnisa. R., dan Nawawi. E. 2017. Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Pada Mata Pelajaran Kimia Di SMA. *Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, Vol 01, No 01: 16-25

<https://doi.org/10.19109/alkimia.v1i1.1326>

- Rusdi. 2018. Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Sariati., Kadek, N., Suardana., Nyoman, I., Wiratini., dan Made, N. 2020. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas XI Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol 05, No 07: 86-97
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/15469/14754/40638>
- Setiawan, P., dan Sudana, D.N. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, Vol 01, No 02: 164-173
<https://doi.org/10.23887/jippg.v1i2.16397>
- Subakti, H., Utami, N.R., Sulaeman, D., Soputra, D., Hardiyanti, S.A., Avicenna, A., Panjaitan, M.M.J., Arianti, I., Susanti, S.S., Chamidah, D., dan Yuniwati, I. 2022. Teori Pembelajaran. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Supariono. 2006. Upaya Peningkatan Hasil Belajar Kreatifitas Siswa SMA Melalui Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Chemoentrepreneurship (CEP). *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*. Jurusan Kimia FMIPA UNNES. ISBN: 9799957984x: 280-29.
- Tanjung, R.E., dan Faiza, D. 2019. Canva Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektrik. *Jurnal Vokasi Teknik Elektronika dan Informatika*, Vol 07, No 02: 80-85
<https://doi.org/10.24036/voteteknika.v7i2.104261>
- Wibowo, T., dan Ariyatun. 2018. Penerapan Pembelajaran Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP) Terhadap Kreativitas Siswa SMA Modern Pondok Selamat Pada Materi Kelarutan Dan Ksp. *Jurnal Tadris Kimiya*, Vol 03, No 01: 62-72
<https://doi.org/10.15575/jtk.v3i1.2030>
- Widyastuti, A., Panggabean, S., Salamun., Kristianto, S., Rahmat, T., Purba, S., Khalik, M. F., Sari, M., Ritonga, M., Simarmata, J., Haruna, N. H., Recard, M., Meirista, E., Chamidah, D. 2022. Media dan Multimedia Pembelajaran. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Widoyoko, E. P. 2012. Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Wikhdah, I.M., Sumarti, S.S., dan Wardani, S. 2015. Pengembangan e-modul Larutan Penyangga Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP) Untuk Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 09, No 02 : 1585-1595
<https://doi.org/10.15294/jipk.v9i2.4826>
- Wulandari, F., Yogica, R., dan Darussyamsu, R. 2021. Analisis Manfaat Penggunaan e-modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, Vol 15, No 02 : 139-144
<http://dx.doi.org/10.30595/jkp.v15i2.10809>
- Wulandari, T., dan Mudinillah, A. 2022. Efektivitas Penggunaan Aplikasi Canva Sebagai Media Pembelajaran IPA MI/SD. *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah*, Vol 02, No 01: 102-118

LAMPIRAN

1. Dokumentasi wawancara



2. Lembar hasil wawancara

LEMBAR OBSERVASI WAWANCARA

Peneliti

Nama : Dwi Silfiyani
 NIM : A1C120048
 Prodi : Pendidikan Kimia
 FKIP UNIVERSITAS JAMBI

Narasumber

Nama : Ilsa Martini, M.Pd
 Profesi : Guru Mata Pelajaran Kimia SMAN 11 Muaro Jambi

Ibu yang saya hormati, lembar pedoman wawancara ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi sejauh mana penggunaan sumber belajar, terutama dalam pembelajaran kimia. Data yang diperoleh akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan *e-Modul* berorientasi *Chemopreneurship*. Oleh karena itu, saya mohon kesediaan Ibu untuk menjawab pertanyaan yang saya ajukan sesuai fakta sebenarnya.

- Apakah di SMAN 11 Muaro Jambi sudah menjalankan Kurikulum 2013?
 Ya, sudah
- Menurut Ibu bagaimana minat belajar siswa terhadap pelajaran kimia?
 Masih banyak siswa yang kurang bersemangat dalam belajar kimia, kurang aktif dalam berinteraksi, dan rasa ingin tahu yang masih kurang
- Berapakah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) untuk materi larutan penyangga di SMAN 11 Muaro Jambi?
 75
- Apa saja kesulitan yang dihadapi selama proses pembelajaran, khususnya pada materi larutan penyangga?
 Sulit dalam memahami konsep, banyaknya perhitungan yang membuat siswa kurang tertarik dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari.

5. Bagaimana cara/strategi yang Ibu lakukan untuk mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut?
Mengajak siswa berinteraksi dengan Menyanzi, tentunya menggunakan Metode dan model yang sudah ada pas untuk metode tersebut.
6. Bagaimana ketersediaan sarana dan prasarana ICT di SMAN 11 Muaro Jambi?
Tersedia, ada lab komputer dan wifi sekolah
7. Apakah dalam proses pembelajaran kimia Ibu sering menggunakan media? (baik media cetak/multimedia)
Umaman, seperti google classroom dan buku cetak maupun e-book digunakan.
8. Bagaimana respon siswa pada saat pembelajaran menggunakan media tersebut?
Siswa mengikuti pelajaran dengan melihat dan terlihat antusias.
9. Apakah Ibu pernah menggunakan modul? Dan, darimana modul tersebut Ibu peroleh?
Pernah, dari internet.
10. Apakah modul tersebut sudah mendukung kebutuhan siswa untuk mempermudah memahami materi pelajaran?
belum sepenuhnya
11. Apakah Ibu mengetahui tentang pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*? Jika iya, pendekatan seperti apa *Chemo-Entrepreneurship* itu?
belum mengetahui

12. Apakah Ibu pernah menerapkan pembelajaran berorientasi kewirausahaan (pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*) pada pembelajaran kimia?
Belum pernah diterapkan .
13. Seperti apa kendala yang Ibu hadapi selama penerapan pembelajaran berorientasi kewirausahaan didalam pembelajaran kimia?
-
14. Menurut Ibu, apakah modul yang dibuat dalam bentuk multimedia dengan gambar, video dan disertai contoh produk *Chemo-Entrepreneurship* dapat meningkatkan respon dan minat siswa pada proses pembelajaran?
Ya bisa, siswa akan lebih semangat dan antusias belajar kimia. Tentunya siswa akan senang mempelajarinya.
15. Menurut Ibu, bagaimana jika dikembangkan e-Modul berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* sebagai bahan ajar bagi siswa dalam proses pembelajaran kimia untuk materi larutan penyangga?
Setuju, karena dengan mengembangkan media tersebut akan dapat banyak manfaat dalam proses pembelajaran kimia.

Jambi, 25 agustus 2023



Ileya Martini, M.Pd
Nip.197003182006042006

3. Instrumen Kebutuhan Peserta Didik

<p>Email *</p> <p>Email Anda _____</p> <p>Nama Lengkap</p> <p>Jawaban Anda _____</p> <p>Kelas</p> <p>Jawaban Anda _____</p>	<p>Saya memiliki <i>smartphone/laptop</i>.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju</p> <p>Saya sering menggunakan <i>smartphone</i> di sekolah.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju</p> 
<p>Saya sering menggunakan <i>smartphone</i> di rumah.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju</p> <p>Saya sudah menggunakan <i>smartphone</i> lebih dari 2 tahun</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju</p> 	<p>Saya menggunakan <i>smartphone</i> lebih dari 2 jam dalam sehari.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju</p> <p>Saya menggunakan <i>smartphone</i> untuk melihat video/game/musik.</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Kurang Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju</p> 

Saya menggunakan *smartphone* untuk browsing/google/menonton youtube.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Saya menggunakan *smartphone* untuk belajar atau mengakses *E-book/E-learning*.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Saya menggunakan *smartphone* untuk sosial media
(*Facebook/Instagram/WhatsApp*, dll)

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Pada zaman sekarang penggunaan *smartphone* merupakan kebutuhan dalam proses pembelajaran.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Saya menyukai pelajaran kimia materi larutan penyangga.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Materi kimia larutan penyangga merupakan materi yang menarik untuk dipelajari.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Materi larutan penyangga cukup sulit untuk dipahami

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Penjelasan materi dari guru kimia sudah cukup untuk memahami materi larutan penyangga.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Saya membutuhkan bahan ajar/media dalam pelajaran kimia khususnya materi larutan penyangga.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Saya sudah pernah mendengar pembelajaran berbasis *chemo-entrepreneurship*.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Saya pernah belajar kimia dengan konsep yang berkaitan dengan wirausahaan.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Apakah anda sudah mengetahui aplikasi *canva*?

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

pengembangan media ajar e-Modul khususnya pada materi larutan penyangga.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Kurang Setuju

Saya setuju jika diadakan pengembangan e-Modul berorientasi *chemo-entrepreneurship* sehingga saya bisa menguasai konsep dan menerapkannya pada materi larutan penyangga

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

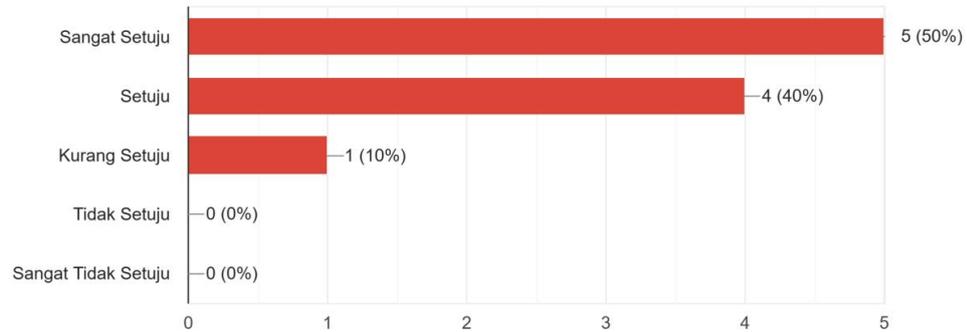
Saya tertarik untuk menggunakan e-Modul yang dapat di akses melalui android/laptop.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Kurang Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

4. Hasil Instrumen Kebutuhan Siswa

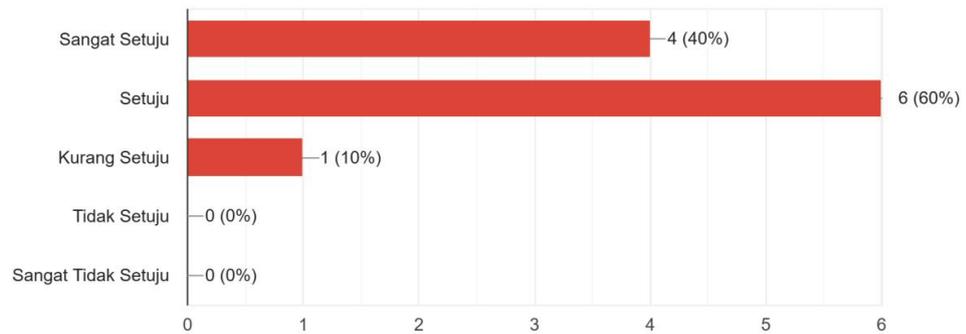
Saya sering menggunakan smartphone di sekolah.

10 jawaban



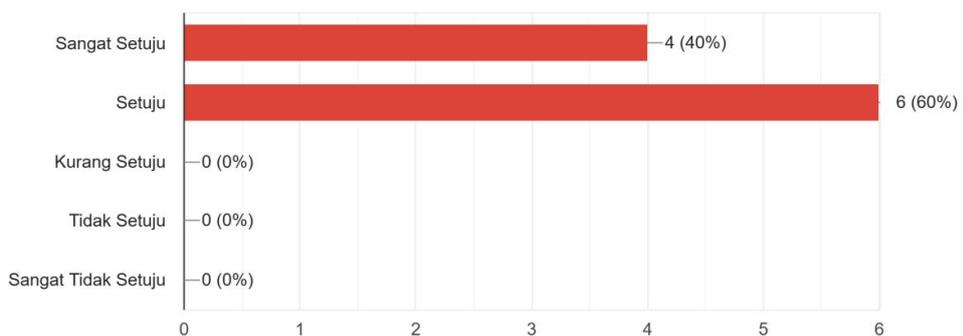
Saya sering menggunakan smartphone di rumah.

10 jawaban



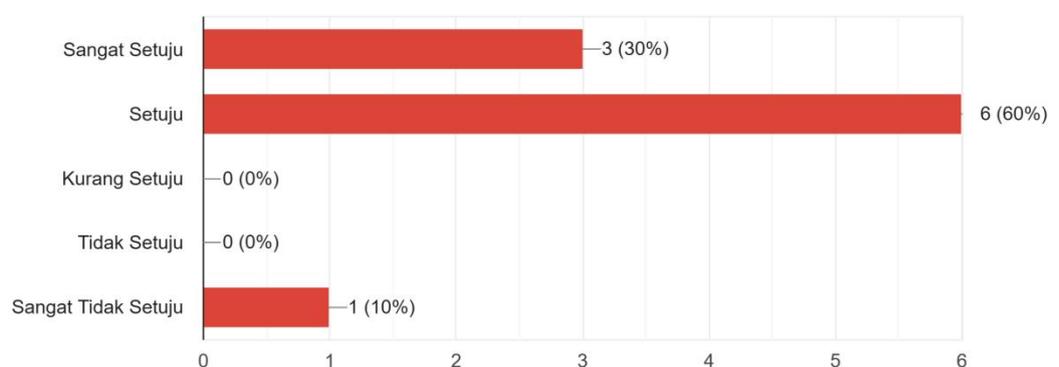
Saya memiliki smartphone/laptop.

10 jawaban



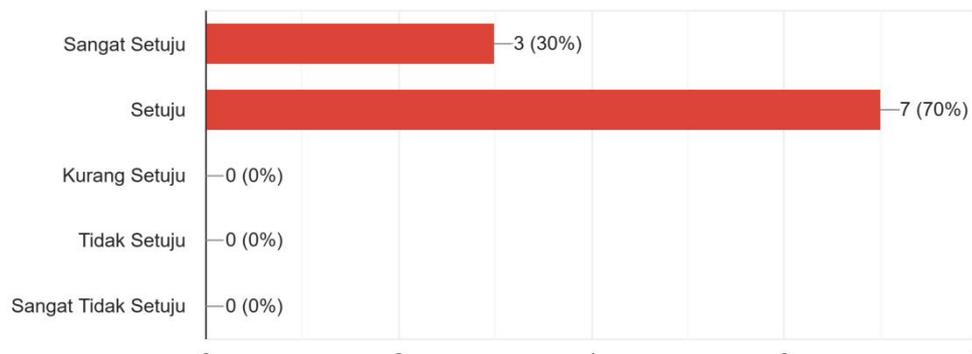
Saya sudah menggunakan smartphone lebih dari 2 tahun

10 jawaban



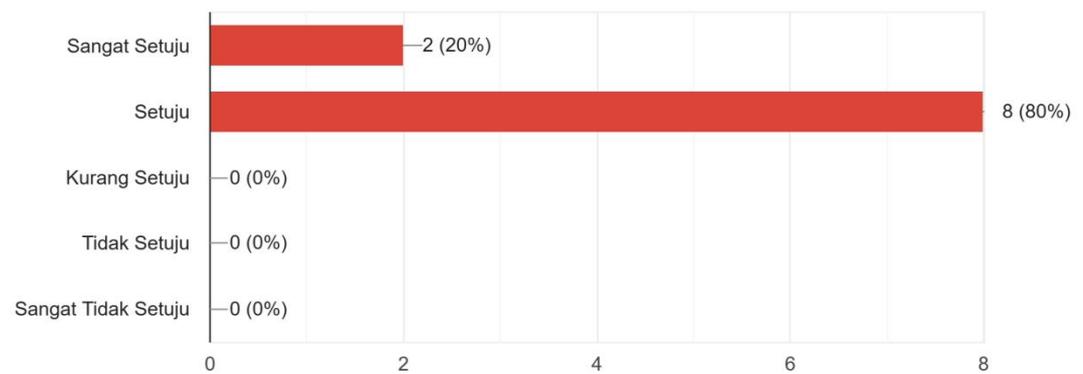
Saya menggunakan smartphone lebih dari 2 jam dalam sehari.

10 jawaban



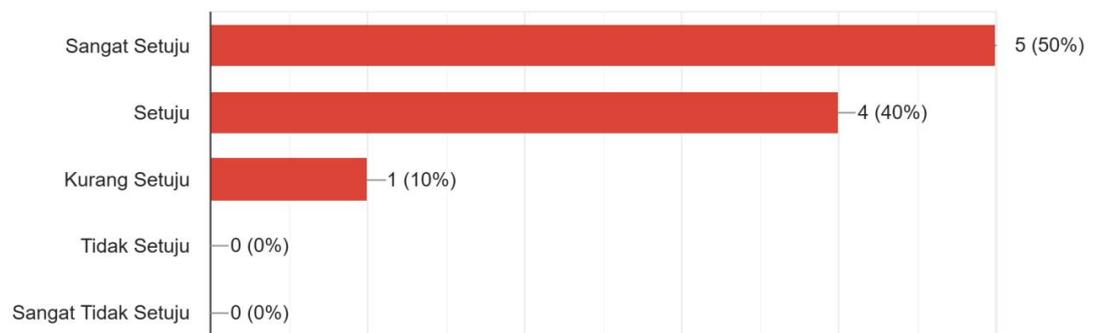
Saya menggunakan smartphone untuk melihat video/game/musik.

10 jawaban



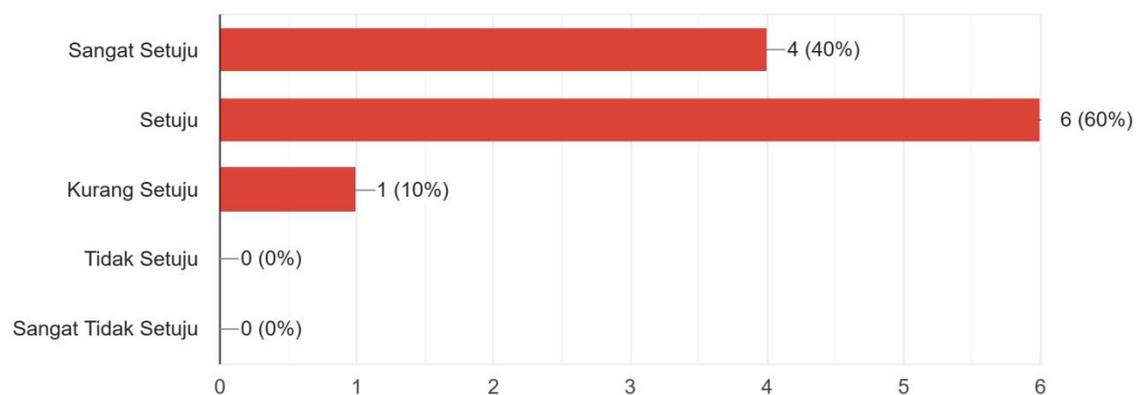
Saya menggunakan smartphone untuk browsing/google/menonton youtube.

10 jawaban



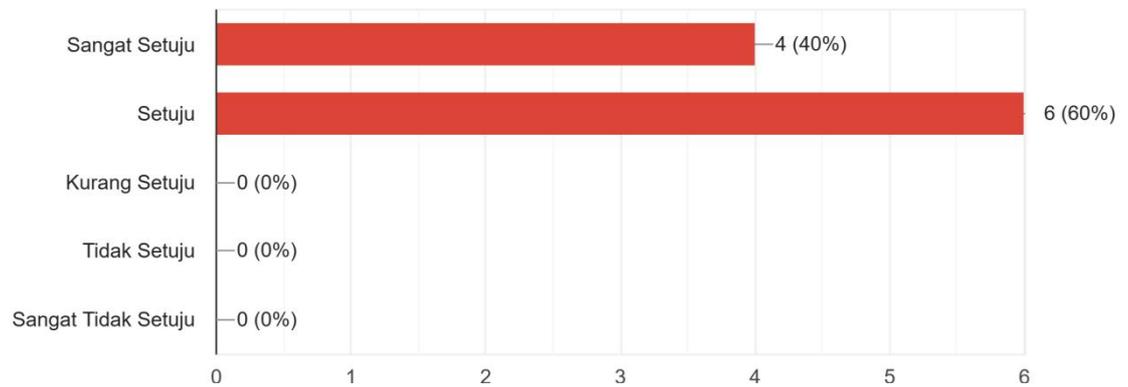
Saya menggunakan smartphone untuk sosial media (Facebook/Instagram/WhatsApp, dll)

10 jawaban



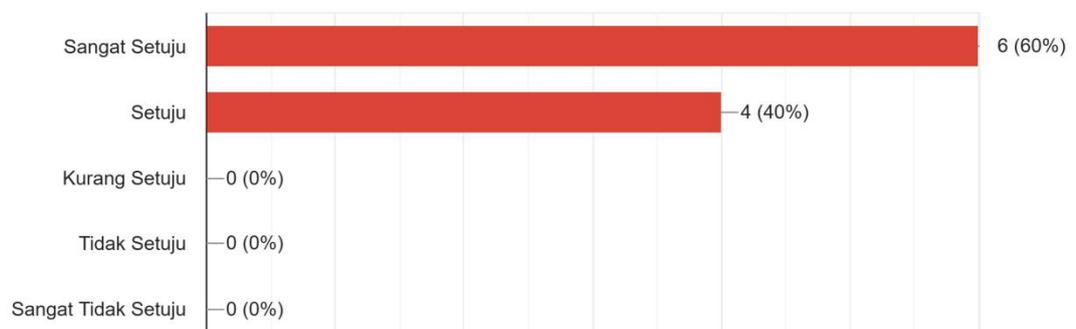
Saya menggunakan smartphone untuk belajar atau mengakses E-book/E-learning.

10 jawaban



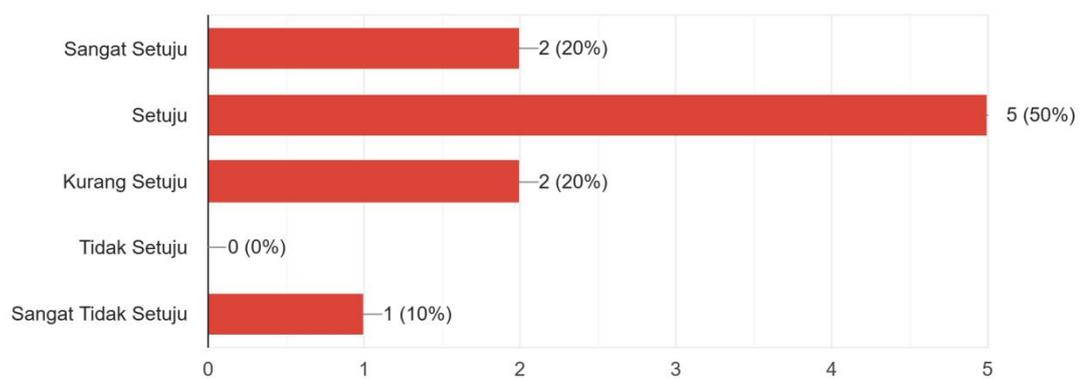
Pada zaman sekarang penggunaan smartphone merupakan kebutuhan dalam proses pembelajaran.

10 jawaban



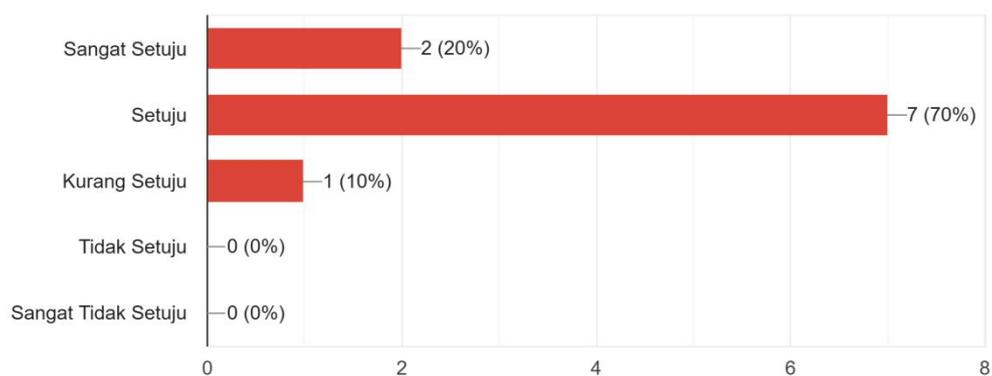
Saya menyukai pelajaran kimia materi larutan penyangga.

10 jawaban



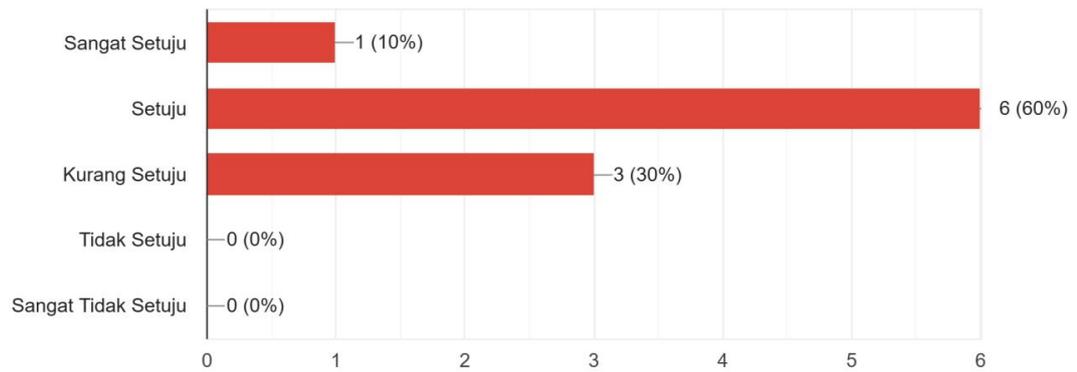
Materi larutan penyangga cukup sulit untuk dipahami

10 jawaban



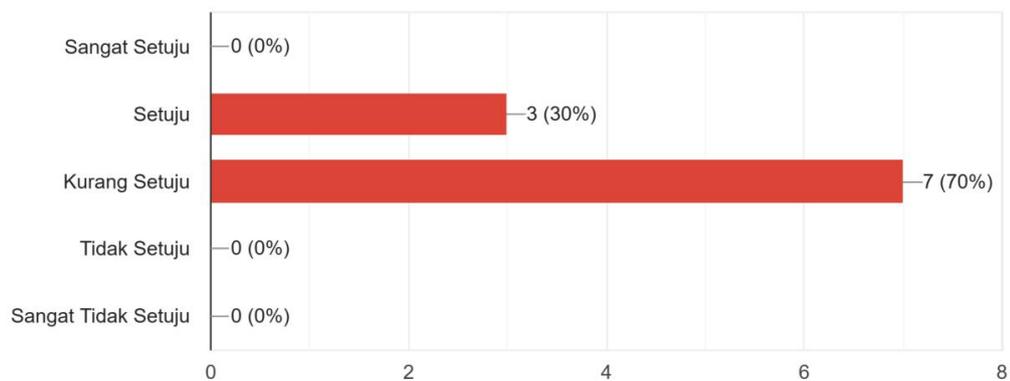
Materi kimia larutan penyangga merupakan materi yang menarik untuk dipelajari.

10 jawaban



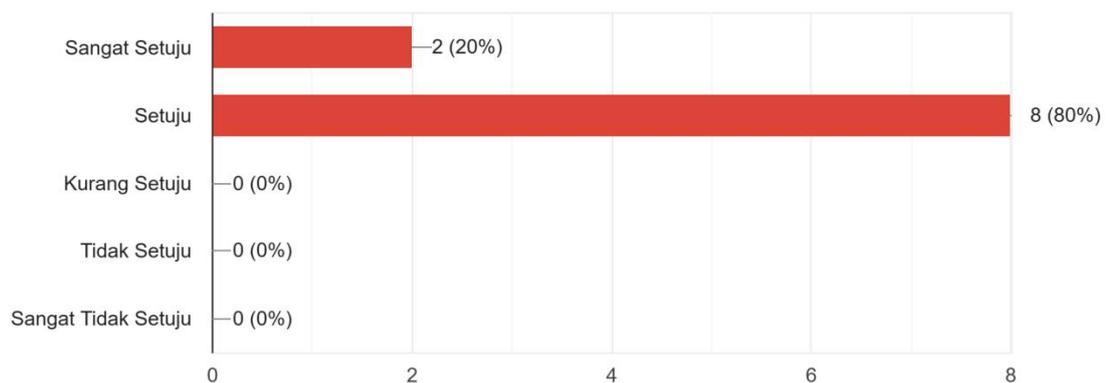
Penjelasan materi dari guru kimia sudah cukup untuk memahami materi larutan penyangga.

10 jawaban



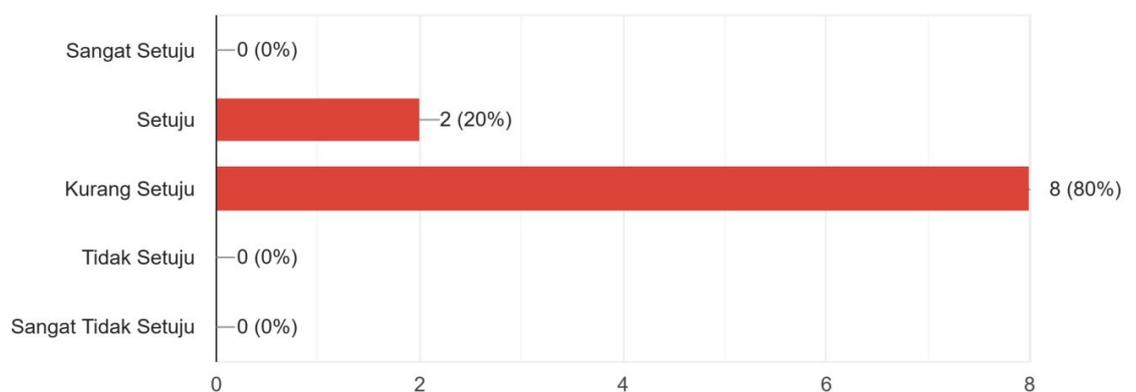
Saya membutuhkan bahan ajar/media dalam pelajaran kimia khususnya materi larutan penyangga.

10 jawaban



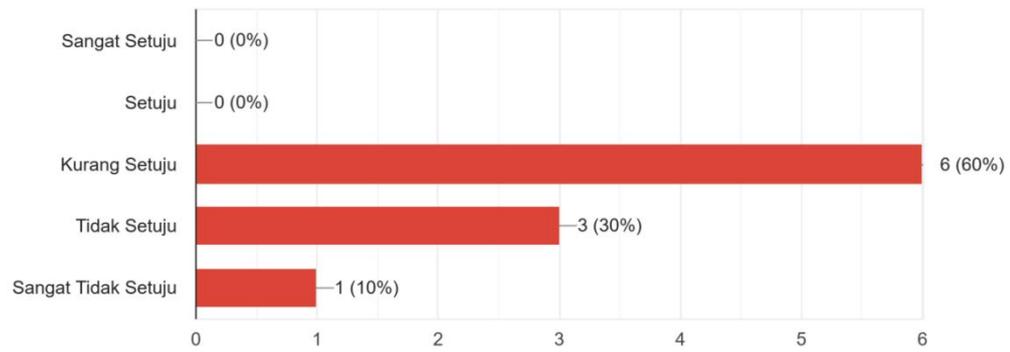
Saya pernah belajar kimia dengan konsep yang berkaitan dengan wirausahaan.

10 jawaban



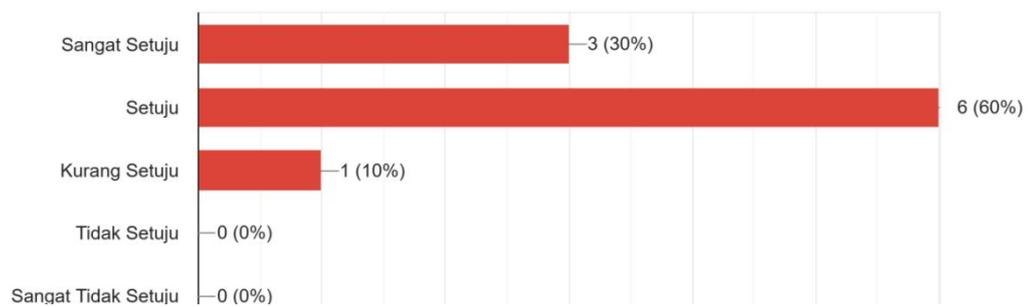
Saya sudah pernah mendengar pembelajaran berbasis chemo-entrepreneurship.

10 jawaban



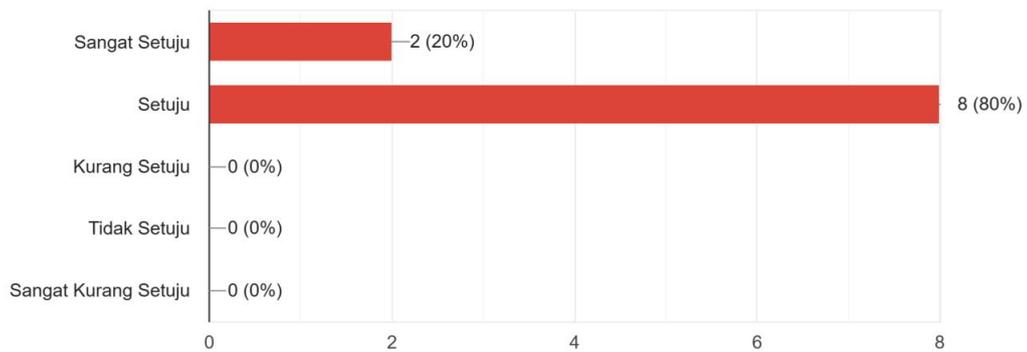
Apakah anda sudah mengetahui aplikasi canva?

10 jawaban



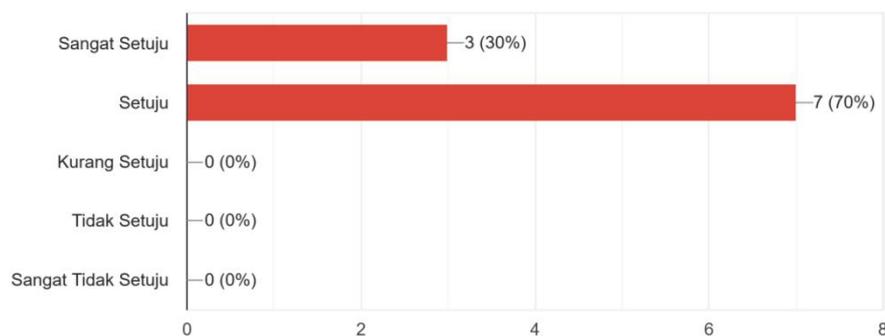
Menurut saya perlu adanya pengembangan media ajar e-Modul khususnya pada materi larutan penyangga.

10 jawaban



Saya tertarik untuk menggunakan e-Modul yang dapat di akses melalui android/laptop.

10 jawaban



5. Hasil Validasi Ahli Materi

**ANGKET VALIDASI MATERI
TERHADAP PENGEMBANGAN *e*-MODUL MATERI LARUTAN
PENYANGGA DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL BERORIENTASI
CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)**

Petunjuk :

1. Kuisisioner ini memiliki beberapa pertanyaan yang perlu dijawab.
2. Berikan tanda ceklis (✓) pada kolom angka yang dipilih.
3. Isilah saran perbaikan pada kolom yang disediakan.

Keterangan :

- 1 = Sangat Tidak Layak (STL)
- 2 = Tidak Layak (TL)
- 3 = Layak (L)
- 4 = Sangat Layak (SL)

Nama Validator : Afrida S.Si, M.Si
NIP : 197304191999032001
Bidang Keahlian : Ahli Materi
Hari, Tanggal : Jumat, 9 Februari 2024

Aspek Penilaian	Pertanyaan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kelayakan isi	Apakah materi pada e-modul sesuai dengan kurikulum, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran?				✓
	Komentar dan saran: Baik				
	Apakah konsep materi pada e-modul telah jelas?				✓
	Komentar dan saran: Baik				
	Apakah materi pada e-modul mudah dipahami?				✓
	Komentar dan saran: Baik				
	Apakah gambar, animasi atau teks pada e-modul memiliki kesesuaian untuk meningkatkan semangat belajar siswa?			✓	
	Komentar dan saran: Baik				
	Apakah gambar, animasi atau teks pada e-modul mampu menyajikan materi larutan penyangga yang mudah dipahami?			✓	
Komentar dan saran: Baik					
Apakah penyajian materi dalam e-modul sesuai dengan pendekatan kontekstual berorientasi <i>chemo-entrepreneurship</i> ?			✓		
Komentar dan saran: Baik					
Apakah pertanyaan dalam e-modul sesuai dengan materi larutan penyangga?				✓	

	Komentar dan saran: Baik								
	Apakah komponen pendekatan kontekstual berorientasi <i>chemo-entrepreneurship</i> dalam e-modul telah sesuai?								✓
	Komentar dan saran: Baik								
Kelayakan penyajian	Apakah penyajian e-modul telah jelas?								✓
	Komentar dan saran: Baik								
	Apakah penyajian dalam e-modul telah sesuai urutan?								✓
	Komentar dan saran: Baik								
Kelayakan kebahasaan	Apakah bahasa yang digunakan telah baku?								✓
	Komentar dan saran: Baik								
	Apakah bahasa yang digunakan mudah dipahami?								✓
	Komentar dan saran: Baik								
	Apakah bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?								✓
	Komentar dan saran: Baik								
Kelayakan kegrafikan	Apakah tata letak penulisan materi dalam e-modul telah sesuai?								✓
	Komentar dan saran: Baik								

Komentar keseluruhan dan saran terhadap e-modul materi larutan penyangga dengan pendekatan kontekstual berorientasi *chemo-entrepreneurship* (CEP) ini yaitu:

Lengkapi referensi materi dan gambar didalam e-modul.

Kesimpulan :

Produk e-modul materi larutan penyangga dengan pendekatan kontekstual berorientasi *chemo-entrepreneurship* ini dinyatakan :

1. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi ()
2. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi (✓)
3. Tidak layak untuk uji coba lapangan ()

Jambi, 09 Februari 2024
Validator

(Afrida, S.Si., M.Si)
NIP. 197304191999032001

6. Hasil Validasi Ahli Media

**ANGKET VALIDASI MEDIA
TERHADAP PENGEMBANGAN *e*-MODUL MATERI LARUTAN
PENYANGGA DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL BERORIENTASI
CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)**

Petunjuk :

1. Kuisisioner ini memiliki beberapa pertanyaan yang perlu dijawab.
2. Berikan tanda ceklis (✓) pada kolom angka yang dipilih.
3. Isilah saran perbaikan pada kolom yang disediakan.

Keterangan :

- 1 = Sangat Tidak Layak (STL)
- 2 = Tidak Layak (TL)
- 3 = Layak (L)
- 4 = Sangat Layak (SL)

Nama Validator : Afrida S.Si, M.Si
NIP : 197304191999032001
Bidang Keahlian : Ahli Media
Hari, Tanggal : Jumat, 9 Februari 2024

Aspek Penilaian	Pertanyaan	Penilaian			
		1	2	3	4
Kelayakan Kebahasaan	Apakah struktur kalimat pada e-modul telah tepat?				✓
	Komentar dan saran: Baik				
	Apakah kalimat pada e-modul telah efektif?				✓
	Komentar dan saran: Baik				
	Apakah istilah pada e-modul telah baku?				✓
	Komentar dan saran: Baik				
	Apakah pesan atau informasi pada e-modul dapat dipahami?				✓
	Komentar dan saran: Baik, lengkapi dengan referensi.				
	Apakah e-modul yang digunakan dapat memotivasi siswa dalam belajar?			✓	
	Komentar dan saran: Baik				
Kelayakan Kebahasaan	Apakah e-modul yang digunakan dapat <i>menunjang</i> minat belajar siswa?			✓	
	Komentar dan saran: Baik				
Kelayakan Kebahasaan	Apakah tata bahasa pada e-modul telah tepat digunakan?				✓
	Komentar dan saran: Baik				

Komentar keseluruhan dan saran terhadap e-modul materi larutan penyangga dengan pendekatan kontekstual berorientasi chemo-entrepreneurship (CEP) ini yaitu:

Pada e-Modul lebih baik dibuatkan link google form untuk siswa mengisi jawaban yang diarahkan pada e-modul tersebut karena pada modul tidak ada fitur langsung mengisi dilembar e-modul nya.

Kesimpulan :

Produk e-modul materi larutan penyangga dengan pendekatan kontekstual berorientasi *chemo-entrepreneurship* ini dinyatakan :

1. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi ()
2. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi (✓)
3. Tidak layak untuk uji coba lapangan ()

Jambi, 09 Februari 2024
Validator



(Afrida, S.Si., M.Si)
NIP. 197304191999032001

7. Hasil Angket Penilaian Guru

ANGKET PENILAIAN DAN TANGGAPAN GURU TERHADAP PENGEMBANGAN e-MODUL MATERI LARUTAN PENYANGGA DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL BERORIENTASI *CHEMO- ENTREPRENEURSHIP* (CEP)

Nama Guru : Ilsa Martini, M.Pd
NIP : 197003182006042006
Sekolah : SMA Negeri 11 Muaro Jambi
Hari, Tanggal : Senin, 26 Februari 2024

Yang terhormat Bapak/Ibu Guru harap berkenan mengisi angket penilaian dan tanggapan ini dengan petunjuk sebagai berikut :

1. Pada lembar penilaian dan tanggapan ini terdapat 10 pertanyaan yang harus dijawab.
2. Berikan tanda ceklis (✓) pada kolom angka yang dipilih.
3. Isilah komentar, saran dan perbaikan pada kolom yang disediakan.

Keterangan :

- 1 = Sangat Tidak Layak (STL)
- 2 = Tidak Layak (TL)
- 3 = Layak (L)
- 4 = Sangat Layak (SL)

No	Indikator	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Didalam e-modul telah menggunakan kata-kata dan gambar yang selaras dengan kurikulum, capaian pembelajaran, dan tujuan pembelajaran. Komentar dan saran : <i>baik</i>				✓
2	Didalam e-modul telah menggunakan penekanan pada teks yang di bold, cetak miring, dan pemberian warna pada materi yang disajikan. Komentar dan saran : <i>baik</i>				✓
3	Didalam e-modul telah menggunakan gambar-gambar yang tidak berlebihan sehingga tidak mengalihkan perhatian siswa. Komentar dan saran : <i>baik</i>			✓	
4	Didalam e-modul terdapat kata-kata dan gambar yang sesuai dan diletakkan ditempat yang berdekatan satu sama lain. Komentar dan saran : <i>baik</i>			✓	
5	Materi yang disajikan dalam tiap segmen (bagian) telah sistematis sesuai dengan e-modul berorientasi <i>chemo-entrepreneurship</i> .				✓

	Komentar dan saran : <i>baik</i>					
6	Didalam e-modul telah terdapat adanya narasi yang disertai dengan gambar .					✓
	Komentar dan saran : <i>baik</i>					
7	Didalam e-modul telah terdapat informasi awal yang berkenaan dengan materi larutan penyangga.					✓
	Komentar dan saran : <i>baik, sesuai</i>					
8	Didalam e-modul, penyajian kata-kata telah menggunakan bahasa yang komunikatif.					✓
	Komentar dan saran : <i>baik sesuai</i>					
9	Didalam e-modul telah terdapat contoh soal yang mewakili materi larutan penyangga.					✓
	Komentar dan saran : <i>baik</i>					
10	Didalam e-modul telah terdapat soal-soal pengayaan yang dapat meningkatkan proses pembelajaran ditambahkan dengan gambar.					✓
	Komentar dan saran : <i>baik</i>					

Komentar keseluruhan dan saran terhadap Pengembangan e-Modul Materi Larutan Penyangga Dengan Pendekatan Kontekstual Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) yaitu :

e-modul yang dibuat secara keseluruhan sudah sangat bagus. bisa di coba saat mengajar.

.....

.....

.....

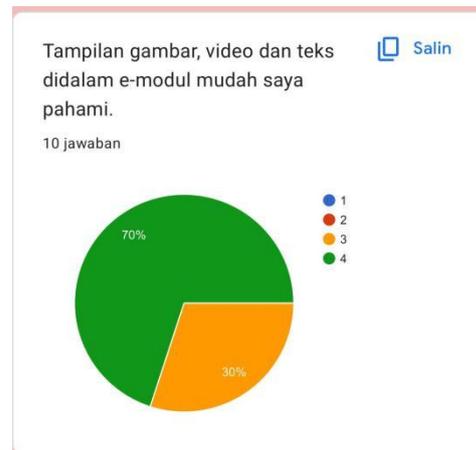
.....

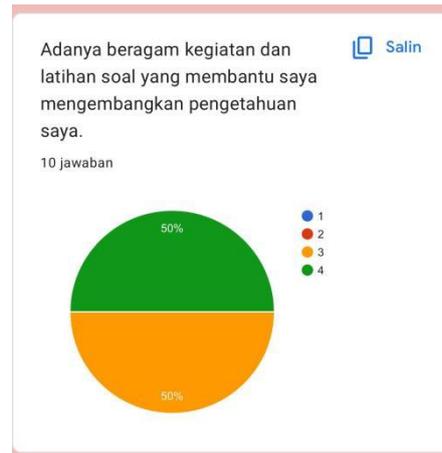
Muaro Jambi, 26 Februari 2024
Guru Bidang Studi

Jmar E

Ilsya Martini, M.Pd
NIP.197003182006042006

8. Hasil Angket Respon Siswa





9. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI JAMBI
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 11 MUARO JAMBI**



Alamat : Jl. Lintas Timur km.16 Mendalo Darat Kec. Jambi Luar Kota Kode Pos : 36361

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.5/083/SMAN 11-MJ/II/2024

Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 11 Muaro Jambi dengan ini, menerangkan bahwa :

Nama : Dwi Silfiyani
NIM : A1C120048
Program Studi : Pendidikan Kimia

Bahwa nama mahasiswa tersebut di atas memang benar telah melaksanakan penelitian guna penyusunan skripsi yang berjudul "Pengembangan e-Modul Materi Larutan Penyangga Dengan Pendekatan Kontekstual Berorientasi ChemoEntrepreneurship (CEP) di SMA Negeri 11 Muaro Jambi, dilaksanakan pada tanggal 26 Februari s.d 26 Maret 2024.

Demikian surat keterangan ini kami buat dan kami berikan untuk dapat diketahui dan dipergunakan seperlunya, terima kasih.

Diberikan Di : Mendalo Darat

Pada Tanggal : 29 Februari 2024



Herman S.Pd., M. Pd

Nip. 197610102005011012

10. Modul Ajar Larutan Penyangga

MODUL AJAR
PENGERTIAN, JENIS DAN PRINSIP KERJA LARUTAN PENYANGGA

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	: Dwi Silfiyani
Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas / Fase	: XI (Sebelas) / F
Mata Pelajaran	: Kimia
Alokasi Waktu	: 2 Jam Pelajaran
Tahun Penyusunan	: 2024 / 2025

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor kedalam kinematika dan dinamika gerak, usaha dan energi, fluida, getaran harmonis, gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.

II. KOMPETENSI AWAL

- Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
- Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

IV. SARANA DAN PRASARANA

1. Gawai
2. Laptop/Komputer PC
3. Akses Internet
4. Referensi lain yang mendukung

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PjBl) dengan pendekatan *chemo-entrepreneurship* (CEP).

KOMPONEN INTI

I. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan pengertian larutan penyangga
2. Menganalisis jenis-jenis larutan penyangga
3. Menganalisis cara pembuatan larutan penyangga
4. Menghitung pH larutan penyangga
5. Mengaplikasikan prinsip kerja larutan penyangga dalam membuat suatu produk.

II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Modul ini berisikan materi pokok Larutan Penyangga. Sedangkan materi pembelajaran yang terbagi 2 yaitu:

1. Pengertian, jenis dan prinsip kerja larutan penyangga.
Larutan penyangga merupakan larutan yang bisa mempertahankan pH meskipun ditambahkan asam atau basa kuat juga pengenceran. Jenis larutan penyangga ada 2 yakni larutan penyangga yang bersifat asam dan larutan penyangga yang bersifat basa. Prinsip kerja larutan penyangga juga dipaparkan pada modul ini.
2. Penghitungan pH dan peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. pH pada larutan penyangga dilakukan penghitungan dengan rumus yang telah ditentukan berdasarkan jenis larutan penyangga. Larutan penyangga sangat banyak manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari yang juga dibahas pada modul ini.

III. PERTANYAAN PEMANTIK

- Guru mengajukan pertanyaan terbuka kepada peserta didik seputar *Pengertian, Jenis dan Prinsip Kerja Larutan Penyangga*
- Guru mengajak semua peserta didik berdiskusi bersama.

IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PENDAHULUAN	
<ul style="list-style-type: none"> • Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran • Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. 	
KEGIATAN INTI	
<i>Stimulus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik : <i>Pengertian, jenis dan sifat-sifat, cara menghitung pH dan pOH, serta prinsip kerja larutan penyangga dalam sehari-hari.</i>
<i>Identifikasi masalah</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>Pengertian, jenis dan sifat-sifat, cara menghitung pH dan pOH, serta prinsip kerja larutan penyangga dalam sehari-hari.</i>

<i>Pengumpulan data</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dengan seksama materi : <i>Pengertian, jenis dan sifat-sifat, cara menghitung pH dan pOH, serta prinsip kerja larutan penyangga dalam sehari-hari</i>, dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan. • Peserta didik diarahkan untuk membuat kelompok 4-5 orang dan menentukan proyek apa yang akan dibuat.
<i>Pembuktian</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Berdiskusi tentang data dari materi : <i>Produk chemo-entrepreneurship dari penerapan larutan penyangga</i> • Peserta didik mengerjakan tugas berupa rancangan pembuatan produk CEP dan rancangan biaya serta gambaran keuntungan.
<i>Menarik kesimpulan</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil diskusi : <i>rancangan pembuatan produk CEP dan rancangan biaya serta gambaran keuntungan</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>rancangan pembuatan produk CEP dan rancangan biaya serta gambaran keuntungan</i> • Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>rancangan pembuatan produk CEP dan rancangan biaya serta gambaran keuntungan</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan • Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>rancangan pembuatan produk CEP dan rancangan biaya serta gambaran keuntungan</i> dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI	
<ul style="list-style-type: none"> • Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. • Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. 	

V. ASESMEN PEMBELAJARAN

- a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila
Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif
- b) Penilaian Pengetahuan
Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis
- c) Penilaian Keterampilan
Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

Penilaian Diri

Isilah pertanyaan pada tabel di bawah ini sesuai dengan yang kalian ketahui, berilah penilaian secara jujur, objektif, dan penuh tanggung jawab dengan memberi tanda pada kolom Jawaban.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah anda mampu menjelaskan pengertian larutan penyangga?		
2	Apakah anda mampu mengemukakan jenis larutan penyangga asam serta komposisi campurannya?		
3	Apakah anda mampu mengemukakan jenis larutan penyangga basa serta komposisi campurannya?		
4	Apakah anda mampu mengemukakan jenis larutan penyangga yang berasal dari pencampuran asam atau basa yang berlebih?		
5	Apakah anda mampu mengaitkan prinsip kerja larutan penyangga dalam pembuatan suatu produk?		

Catatan:

- Jika ada jawaban “Tidak” maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban “Ya” maka Anda dapat melanjutkan kegiatan Pembelajaran berikutnya

VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL**Remedial**

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah :

Mata Pelajaran :

Kelas / Semester : /

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
4							
5							
dst							