

**PENGEMBANGAN *e*-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN
KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SEL
ELEKTROLISIS KELAS XII SMA**

SKRIPSI



**OLEH:
GRACE MANIK
A1C119087**

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

**PENGEMBANGAN *e*-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN
KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SEL
ELEKTROLISIS KELAS XII SMA**

SKRIPSI

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



OLEH

GRACE MANIK

NIM.A1C119087

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan *e*--Modul Interaktif Berbasis Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sel Elektrolisis Kelas XII SMA” : Skripsi Program Studi Pendidikan Kimia yang disusun oleh Grace Manik. Nomor Induk Mahasiswa A1C119087 telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Jambi, 22 September 2023

Pembimbing I



DR. DRS. HARIZON, M.SI.

NIP : 196510161992031010

Jambi, 26 September 2023

Pembimbing II



DR. DRA. ZURWENI, M.SI.

NIP : 196407081992032001

ABSTRAK

Manik, Grace 2023. **Pengembangan *e-Modul* Interaktif Berbasis Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Sel Elektrolisis Kelas XII SMA**. Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Jambi. Pembimbing : (I) Dr. Drs. Harizon, M. Si. (II) Dr. Dra. Zurweni M. Si.

Kata Kunci : *e-modul*, Pendekatan Kontekstual, Keterampilan Berpikir Kritis, Sel Elektrolisis

Pendidikan merupakan segala sesuatu yang diberikan kepada peserta didik untuk keperluan pertumbuhan kepribadiannya. Dalam kegiatan pembelajaran di kelas sangat dibutuhkan bahan ajar yang baik agar proses belajar mengajar. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi bahan ajar memiliki ragam jenis yang bervariasi dan lebih efektif digunakan dalam pembelajaran. Melalui perkembangan teknologi guru dapat mengembangkan atau melakukan inovasi bahan ajar sesuai dengan kebutuhan dan kompetensi pembelajaran yang dicapai oleh peserta didik. Salah satu penggunaan bahan ajar yang dipakai di sekolah ialah penggunaan *e-modul*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-Modul* berbasis pendekatan kontekstual untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kelayakan secara konseptual, penilaian tenaga pendidik, dan respon peserta didik terhadap *e-modul* yang dikembangkan.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan *Lee and Owens* yang terdapat dalam 5 tahapan yaitu : analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Untuk mengembangkan *e-modul* ini digunakan aplikasi *Flip PDF Corporate Edition*. Produk yang dikembangkan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Penelitian ini dilakukan hanya sampai pada tahap pengembangan, yaitu uji coba kelompok kecil sebanyak 10 orang peserta didik kelas XII IPA 2 SMA Negeri 9 Kota Jambi. Teknik analisis yang digunakan ada dua, yaitu : analisis kuantitatif (berupa skor dan persentase yang diperoleh) dan analisis kualitatif (berupa saran dan komentar).

Hasil penelitian ini bahwa produk berupa *e-modul* interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis layak secara konseptual berdasarkan ahli media memperoleh persentase 95 %, ahli materi dengan persentase 93,3 %, penilaian guru dengan persentase 85,71 %, dan respon siswa memiliki persentase 85,2 % dengan kategori “ Sangat Setuju “. Berdasarkan pengembangan dan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *e-modul* interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII sudah memenuhi semua tahapan pengembangan sampai pada uji kelompok kecil dengan hasil sangat baik.

KATA PENGANTAR

Segala pujian dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Atas berkat rahmat dan kasih karunia-Nya skripsi yang berjudul “**Pengembangan e-Modul Interaktif Berbasis Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sel Elektrolisis Kelas XII SMA**” dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Jambi. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr.Drs. Harizon, M. Si, selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama proses penyelesaian proposal skripsi ini dan yang bersedia menjadi Validator pada media yang penulis susun.
2. Ibu Dr. Dra. Zurweni, M. Si, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama proses penyelesaian proposal skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Rusdi, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
4. Ibu Aulia Sanova, ST., M.Pd, selaku ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Jambi.
5. Bapak Drs. Epinur, M.Si, selaku Dosen Pembimbing akademik yang telah membimbing dan mengarahkan peneliti selama perkuliahan berlangsung.
6. Bapak Dr. Agus Subagyo, S.Si., M.Si, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama penulis melaksanakan perkuliahan di Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Jambi.

8. Bapak Dr. Zamroni, S. Ag., M.Pd.I, selaku kepala sekolah SMA N 9 Kota Jambi, dan Bapak M. Alwi, M.Pd, selaku tenaga pendidik bidang studi kimia dan peserta didik subjek penelitian yang telah memberikan izin dan tempat serta waktu kepada penulis untuk melakukan penelitian.
9. Teristimewa kedua orang tua penulis Bapak Harris Manik dan Almarhum Ibu tercinta Lidarma Silalahi yang sudah disurga, terimakasih banyak selalu ada sejak dari kecil hingga dewasa, yang selalu mendoakan dan memberikan kasih sayang dan dukungan kepada penulis dalam menyusun skripsi.
10. Terimakasih banyak kepada semua teman-teman seperjuangan dan pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah menyayangi dan memberikan dukungan, serta semangat.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu penulis berterima kasih atas masukan dan saran dari berbagai pihak yang disampaikan kepada penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis sangat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi tambahan pengetahuan bagi pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Jambi, September 2023

Grace Manik
A1C119087

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Pengembangan	6
1.4 Spesifikasi Pengembangan	7
1.5 Pentingnya Pengembangan.....	7
1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	8
1.7 Defenisi Istilah.....	8
BAB II KAJIAN TEORETIK.....	10
2.1 Hasil Penelitian yang Relevan.....	10
2.2 Teori Belajar	12
2.1.1 Teori belajar Piaget.....	12
2.1.2 Teori belajar Ausubel	14
2.2 Media Pembelajaran dan Bahan Ajar	15
2.3 Modul Elektronik.....	17
2.4 <i>Flip PDF Corporate Edition</i>	23
2.5 Pendekatan Kontekstual	25
2.6 Keterampilan Berpikir Kritis	28
2.7 Model Lee <i>and</i> Owens.....	30
2.7.1 Tahap Analisis (<i>Analyze</i>).....	31
2.7.2 Tahap Desain (<i>Design</i>)	32
2.7.4 Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	32

2.7.5	Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	33
2.8	Materi Sel Elektrolisis	33
BAB III METODE PENELITIAN		38
3.1	Model Pengembangan	38
3.2	Prosedur Pengembangan	39
3.2.1	Tahap Analisis (<i>Analyze</i>).....	39
3.2.2	Tahap Desain (<i>Design</i>)	42
3.2.3	Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	45
3.2.4	Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	46
3.2.5	Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	46
3.3	Subjek Uji Coba	46
3.4	Jenis Data dan Sumber Data.....	46
3.5	Instrumen Pengumpulan Data	47
3.6	Teknik Analisis Data	50
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN.....		53
4.1	Hasil Pengembangan	53
4.1.1	Hasil Tahap Analisis.....	53
4.1.2	Hasil Tahap Desain.....	58
4.1.3	Hasil Tahap Pengembangan dan Implementasi.....	62
4.1.4	Tahap Evaluasi	79
4.2	Pembahasan	79
BAB V PENUTUP		86
5.1	Kesimpulan.....	86
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA		88
LAMPIRAN.....		91

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. 1 Tabel Analisis Struktur Materi.....	43
3. 2 Kisi-Kisi Lembar Wawancara Guru.....	47
3. 3 Kisi-kisi Instrumen Kebutuhan Peserta Didik.....	48
3. 4 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media.....	48
3. 5 Kisi-kisi Angket validasi Ahli Materi	48
3. 6 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Guru.....	49
3. 7 Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Kelompok Kecil.....	50
3. 8 Kriteria Penilaian Ahli Media dan Ahli Materi.....	51
3. 9 Kriteria Penilaian Guru	51
3. 10 Kriteria Respon Peserta Didik.....	52
4. 1 Tabel Hasil Validasi Media Tahap Pertama.....	65
4. 2 Tabel Hasil Validasi Media Tahap Kedua	65
4. 3 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap Pertama	69
4. 4 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap Kedua.....	70
4. 5 Hasil Penilaian Guru	73
4. 6 Hasil Penilaian Angket Respon Peserta Didik	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Tampilan awal dari aplikasi Flip PDF Corporate	24
2. 2 Contoh tampilan e-moodul dalam aplikasi Flip PDF Corporate Edition	24
3. 1 Gambar Model Pengembangan Lee and Owens	38
3. 2 Prosedur Pengembangan Lee and Owens	39
3. 3 Flowchart	44
3. 4 Contoh Storyboard	45
3. 5 Tahapan Pengembangan Produk	45
4. 1 Jadwal Penelitian.....	59
4. 2 Flowchart Pengembangan e-modul	61
4. 3 Storyboard e-modul berbasis pendekatan kontekstual	61
4. 4 Tampilan cover e-modul	62
4. 5 Halaman Utama.....	63
4. 6 Uraian materi.....	63
4. 7 Latihan Soal dan Evaluasi	63
4. 8 Profil Pengembang	64
4. 9 Diagram Validasi Media	66
4. 10 Cover sebelum dan sesudah revisi	66
4. 11 Tampilan materi sebelum dan sesudah revisi.....	67
4. 12 Tampilan latihan soal sebelum dan sesudah revisi	67
4. 13 Tampilan Petunjuk Penggunaan Sebelum dan Sesudah Revisi	67
4. 14 Tampilan materi sebelum dan sesudah revisi.....	68
4. 15 Tampilan evaluasi sebelum dan sesudah revisi.....	68
4. 16 Tampilan kunci jawaban sebelum dan sesudah revisi	68
4. 17 Diagram Validasi Materi.....	71
4. 18 Penambahan defenisi pendekatan kontekstual pada glosarium	71
4. 19 Penambahan video sebagai penunjang materi.....	71
4. 20 Penambahan materi sebelum dan sesudah revisi	72
4. 21 Perbaikan penulisan reaksi-reaksi pada kunci jawaban	72
4. 22 Penambahan video animasi	73
4. 23 Penilaian guru terhadap produk	74
4. 24 Diagram Penilaian Guru.....	74
4. 25 Uji Coba Kelompok Kecil.....	75
4. 26 Diagram Respon Peserta Didik	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. 1 Hasil Wawancara dengan Guru (Observasi Awal)	91
1. 2 Angket Hasil Respon Peserta Didik	94
1. 3 Surat Penunjuk Validator	96
1. 4 Validasi Ahli Media Tahap Pertama	97
1. 5 Validasi Ahli Media Tahap Kedua	99
1. 6 Validasi Ahli Materi Tahap Pertama	101
1. 7 Validasi Ahli Media Tahap Kedua	103
1. 8 Hasil Angket Penilaian Guru	104
1. 9 Hasil Angket Respon Peserta Didik	106
1. 10 Flowchart	108
1. 11 Storyboard	108
1. 12 Surat Keterangan Penelitian	109

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan ialah salah satu unsur terpenting di dalam hidup manusia. Hal tersebut dikarenakan pendidikan merupakan sektor yang ikut serta dalam berkontribusi untuk mengembangkan kecerdasan manusia serta potensi yang dimiliki guna mendukung keberlangsungan hidupnya. Seiring dengan berkembangnya zaman yang kian modern proses pendidikan semakin berkembang pula. Pendidikan merupakan suatu proses yang penting untuk pembentukan kualitas sumber daya manusia. Pembelajaran yang ideal adalah proses belajar mengajar yang dilakukan secara dua arah, dari pengajar dan peserta didik. Peserta didik tidak hanya diberikan ilmu secara searah, tetapi harus diberi *stimulant* sehingga proses pembelajaran memberikan *output* yang lebih efektif. Dalam kegiatan pembelajaran dikelas sangat dibutuhkan bahan ajar yang baik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Kamelia, 2015).

Menurut (Prastowo, 2014) bahan ajar merupakan seperangkat materi yang sengaja disusun oleh pendidik secara sistematis yang menyajikan materi secara utuh pada kompetensi yang dicapai peserta didik dalam sebuah kegiatan pembelajaran. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi bahan ajar memiliki ragam jenis yang bervariasi dan lebih efektif digunakan dalam pembelajaran. Melalui perkembangan teknologi guru dapat mengembangkan atau melakukan inovasi bahan ajar sesuai dengan kebutuhan dan kompetensi pembelajaran yang dicapai oleh peserta didik. Salah satu penggunaan bahan ajar yang dipakai disekolah ialah penggunaan *e-modul*.

Dalam pembelajaran disekolah sangat dibutuhkan bahan ajar yang baik untuk mendukung proses belajar mengajar dikelas. Bahan ajar merupakan sarana pembelajaran yang dipergunakan dengan berbantu alat guna mempermudah penyampaian materi pada saat proses pembelajaran di sekolah. Dalam pembelajaran dikelas sering digunakan bahan ajar untuk mendukung proses belajar mengajar dikelas yang meliputi buku paket siswa, buku pegangan guru, RPP, silabus, modul, dan lain sebagainya. Hal tersebut mempermudah pengajar ketika pelaksanaan kegiatan mengajar di sekolah dan menjadi solusi untuk membuat peserta didik bersemangat ketika belajar. Untuk mewujudkan hasil pembelajaran yang baik terutama dalam keterampilan berpikir kritis siswa maka perlu adanya bahan ajar dalam proses belajar mengajar atau dikenal juga dengan modul elektronik (Widiana & Rosy, 2021). Dalam buku Yusuf (2022), kelebihan *e-modul* dibandingkan dengan modul cetak adalah sifatnya yang interaktif dan memungkinkan untuk menampilkan gambar, audio, dan video, serta dilengkapi dengan latihan soal yang memungkinkan umpan balik secara otomatis.

Pengembangan *e-modul* dapat dipadukan dengan kemampuan yang diharapkan sebagai sasaran utama dari tujuan pembelajaran. Menciptakan modul dalam bentuk yang lebih efisien dan menarik dapat menjadi salah satu cara agar siswa menjadi lebih tertarik dan berminat dalam membaca modul sebab modul elektronik kerap dilengkapi dengan berbagai produk-produk interaktif seperti animasi, video, gambar dan audio. Perkembangan IPTEK di abad ke-21 mendukung proses belajar yang interaktif. Contohnya, beberapa media belajar berbasis teknologi dan komputer di abad ke-21 mulai banyak dimanfaatkan di kalangan akademik (Kamal et al., 2018).

Hasil penelitian (Ghaliyah et al., 2015), yaitu melakukan penelitian pengembangan yang menghasilkan bahan belajar mandiri berupa modul elektronik fisika berbasis model learning cycle 7E pada pokok bahasan Fluida Dinamik. Modul elektronik fisika berbasis model learning cycle 7E telah melalui tahap uji validasi dengan presentase capaian sebesar 94,09% menurut ahli materi fisika, 93,64% menurut ahli media pembelajaran, 82,79% menurut ahli pembelajaran, dan 95,23% menurut guru fisika SMA. Hasil uji coba lapangan terhadap peserta didik SMA kelas XI menunjukkan persentase capaian sebesar 84,45%. Sebanyak lebih dari 35 peserta didik dari 51 responden memiliki kepeminatan untuk mengerjakan penugasan tes pengetahuan awal, tes formatif, dan evaluasi sumatif yang disediakan dalam modul elektronik fisika berbasis model learning cycle 7E. Dari penelitian pengembangan ini disimpulkan bahwa modul elektronik fisika berbasis model learning cycle 7E pada pokok bahasan Fluida Dinamik memenuhi persyaratan dengan kualitas sangat baik untuk digunakan sebagai bahan belajar mandiri peserta didik SMA kelas X.

Penelitian juga dilakukan (Maisarmah, 2022) menunjukkan bahwa *e*-modul kimia berbasis *phenomenon based learning* dapat mengarahkan keterampilan berpikir kritis siswa. Modul elektronik ini dimuat berdasarkan pada materi asam basa yang telah dikembangkan dan mendapatkan hasil layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Modul elektronik kimia berbasis *phenomenon based learning* yang dikembangkan mendapatkan respon baik dari guru dan siswa. Hal ini berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa dengan memperoleh nilai rata-rata 90,6% dengan kriteria sangat baik.

Berdasarkan hasil pengamatan dilakukan wawancara dengan salah satu guru kimia di SMAN 9 Kota Jambi yaitu Bapak M. Alwi, M. Pd, dan didapat informasi bahwa sangat baik jika digunakan bahan ajar berupa *e-modul* dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi sel elektrolisis. Hal ini dikarenakan dalam pelajaran kimia kelas XII IPA belum ada penggunaan *e-modul*, dimana *e-modul* ini nantinya digunakan guru sebagai bahan ajar dalam kegiatan proses belajar mengajar dan dijadikan sebagai salah satu sumber informasi bagi siswa. Adapun bahan ajar dan media pembelajaran yang sering digunakan oleh guru ialah hanya sebatas buku pegangan guru, buku paket siswa dan LKS. Inilah yang menyebabkan kegiatan belajar mengajar kurang efektif dan siswa cenderung belum bisa meningkatkan keterampilan berpikir kritis terhadap materi yang diajarkan.

Berdasarkan analisis kebutuhan, didapatkan informasi bahwa dalam kegiatan mengajar yang dilakukan guru lebih banyak memberikan materi dengan metode ceramah dan pembelajaran yang difokuskan pada *teacher senter*, sehingga hasil yang didapatkan tidak maksimal dari yang diharapkan. Masih banyak siswa yang tidak dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka dikarenakan masih kurangnya alat pendukung dalam pembelajaran seperti penggunaan bahan ajar dan media pembelajaran. Disinilah terlihat bahwa sekolah SMAN 9 Kota Jambi perlu dilakukannya pengembangan *e-modul*. Peneliti bermaksud untuk membuat suatu bahan ajar yaitu berupa *e-modul* interaktif karena penggunaan bahan ajar yang digunakan guru masih kurang efisien dalam materi sel elektrolisis kelas XII ini. Modul elektronik yang dibuat peneliti ini efektif bila digunakan untuk menunjang proses mengajar dikelas XII terutama materi sel elektrolisis.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru kimia tersebut, juga didapat informasi lain seperti kurikulum yang digunakan didalam pembelajaran ialah kurikulum 2013. Untuk kendala dalam pembelajaran kimia ini yang sering terjadi ialah kurangnya kemampuan dasar peserta didik yang dimana seharusnya dapat menopang untuk materi yang dipelajari. Di SMAN 9 Kota Jambi ini sarana dan prasarana yang disediakan sangat mendukung dalam proses belajar mengajar. Adapun sarana dan prasarana yang disediakan disekolah ialah sarana *hardware* dan *software*, yaitu yang berupa buku pegangan untuk guru dan siswa, infocus, perangkat komputer, dan jaringan internet.

Pada mata pelajaran kimia kelas XII semester satu, materi sel elektrolisis ialah salah satu sub bab materi yang dipelajari. Pada materi ini ada menggunakan media seperti media *Power Point* untuk mendukung proses belajar mengajar tetapi penggunaannya masih belum mendapatkan hasil yang maksimal. Pada saat digunakan media tersebut respon siswa yang didapatkan ialah masih belum cukup maksimal hanya memudahkan dalam pemahaman konsep pada materi yang diajarkan. Hal-hal seperti itulah yang menyebabkan perlunya digunakan bahan ajar interaktif, sehingga nantinya dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan data yang didapat dari wawancara dan survei yang telah dilakukan di kelas XII IPA 2 SMAN 9 Kota Jambi, menunjukkan bahwa seluruh siswa memiliki *smartphone*. Hal ini diperkuat dengan berdasarkan pengisian angket siswa dari *google form* dimana telah diisi oleh kelas XII IPA 2 dan didapat hasil bahwa hampir seluruh siswa sering menggunakan *smartphonenya* untuk waktu yang cukup lama. Sehingga disini peneliti memanfaatkan kesempatan ini agar siswa

dapat lebih baik menggunakan *smartphonenya* untuk mengakses sumber belajar seperti bahan ajar dan media pembelajaran dalam mendukung kegiatan belajarnya disekolah.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan *e*-Modul Interaktif berbasis Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sel Elektrolisis Kelas XII SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini ialah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengembangan *e*-Modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA?
2. Bagaimana kelayakan konseptual *e*-Modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA yang dikembangkan?
3. Bagaimana penilaian guru terhadap *e*-Modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA yang dikembangkan?
4. Bagaimana respon siswa terhadap *e*-Modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA yang dikembangkan?

1.3 Tujuan Pengembangan

Tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui proses pengembangan *e*-Modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA.
2. Untuk mengetahui kelayakan secara konseptual produk *e*-Modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA yang dikembangkan.

3. Untuk mengetahui penilaian guru terhadap *e-Modul* interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA yang dikembangkan.
4. Untuk mengetahui respon siswa terhadap *e-Modul* interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA yang dikembangkan.

1.4 Spesifikasi Pengembangan

Spesifikasi Pengembangan yang diharapkan dari penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Produk dari pengembangan ini dibuat dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Corporate Edition*.
2. Materi yang dibuat dalam *e-modul* ini disesuaikan dengan KI, KD, indikator pada silabus, dan kurikulum 2013.
3. Konten yang digunakan pada pengembangan *e-modul* adalah *flip pdf corporate edition* yang berupa konten teks, gambar, dan video animasi.
4. Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini dapat dengan mudah digunakan oleh siswa saja dan kapan saja, karena produk ini dengan mudah diakses melalui link yang diberikan.

1.5 Pentingnya Pengembangan

Adapun pentingnya pengembangan ini ialah sebagai berikut :

1. Bagi sekolah, sebagai bahan ajar mengajar dikelas
2. Bagi guru, digunakan sebagai bahan ajar agar pembelajaran menarik dan digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam kegiatan belajar mengajar.

3. Bagi siswa, supaya dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam belajar mandiri
4. Bagi peneliti, untuk menambah wawasan dan mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan karakter dan kebutuhan siswa.

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Dalam asumsi dan keterbatasan pengembangan ini penulis memberikan batasan pengembangan yaitu sebagai berikut :

1. Materi kimia yang dipakai ialah materi sel elektrolisis yang dipelajari pada kelas XII SMA, dimana materi ini dibuat pada *e*-modul berbasis pendekatan kontekstual.
2. Pendekatan yang digunakan disini ialah pendekatan kontekstual, dimana pendekatan ini ialah sebagai basis dalam mengembangkan *e*-modul pada materi sel elektrolisis.
3. Pada bagian pelaksanaan pengembangan dilakukan uji coba yang dimana hanya sebatas kelompok kecil yaitu sebanyak 10 orang.

1.7 Defenisi Istilah

Adapun beberapa defenisi istilah yang ada dalam penelitian pengembangan ini ialah sebagai berikut:

1. Bahan ajar ialah seperangkat materi yang sengaja disusun oleh pendidik secara sistematis yang menyajikan materi secara utuh pada kompetensi yang dicapai peserta didik dalam sebuah kegiatan pembelajaran.
2. Modul elektronik ialah modifikasi dari modul dengan memadukan pemanfaatan teknologi informasi sehingga modul dapat lebih menarik dan interaktif.

3. Pendekatan kontekstual ialah konsep belajar yang digunakan dalam membantu guru mengaitkan materi dengan situasi nyata sehingga dapat mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya didalam kehidupan sehari-hari.
4. Sel elektrolisis ialah salah satu materi pembelajaran kimia dimana disini terjadi perubahan energi listrik menjadi energi kimia yang mengandung anoda dan katoda.

BAB II

KAJIAN TEORETIK

2.1 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian pengembangan sudah banyak dilakukan didalam dunia pendidikan dan sudah akurat menunjang proses pembelajaran disekolah. Penelitian pengembangan ini juga telah terbukti meningkatkan hasil belajar peserta didik. Beberapa contoh penelitian yang relevan mengenai penelitian yang hendak dilakukan peneliti dijabarkan dibawah ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Darwis, dkk (2020) tentang pengembangan modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* pada pembelajarankimia materi asam basa dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan model ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implementation, and Evaluation*). Metode pengumpulan data yang digunakan berupa lembar wawancara, lembar uji kelayakan materi dan bahasa serta media dan lembar uji coba pada peserta didik. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini sudah sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan guru serta dalam kategori layak digunakan dalam proses pembelajaran sebagai sumber belajar.

Penelitian yang dilakukan oleh (Andriani et al., 2019), tentang pengembangan modul kimia berbasis kontekstual untuk membangun pemahaman konsep siswa pada materi asam basa dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan model ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implementation, and Evaluation*). Metode pengumpulan data yang digunakan berupa lembar validasi materi dan media serta lembar uji coba terbatas pada peserta didik. Hasil yang

diperoleh dari penelitian ini sangat layak untuk dilanjutkan ke tahap uji efektivitas karena memiliki kualitas sangat baik.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Sandi (2020), yaitu tentang pengembangan e-modul berbasis pendekatan kontekstual pada materi ikatan kimia ini sudah teruji kegunaannya karena juga dinilai oleh guru yang mengampu mata pelajaran kimia di SMA N 1 Muaro Jambi dengan nilai sebesar 86% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan uji coba kelompok kecil yang dilakukan terhadap 10 orang siswa kelas X MIPA 2 SMA N 1 Muaro Jambi didapatkan respon dengan kriteria sangat baik dengan presentase 94,45%, dan juga didapatkan penilaian guru dengan kriteria sangat baik dengan presentase 88,88%. Modul elektronik berbasis pendekatan kontekstual yang dikembangkan layak untuk digunakan berdasarkan penilaian tim ahli.

Penelitian Oetary (2020), ialah mengenai pengembangan e-modul berbasis pendekatan kontekstual dengan menggunakan aplikasi *canva design* pada materi hidrolisis garam dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan Hannafin and Peck di SMAN 11 Kota Jambi ini, menunjukkan bahwa hasil e-modul yang dikembangkan sangat baik. Menurut pendapat guru media yang dikembangkan ini bagus dan layak digunakan untuk siswa, hal ini sejalan dengan penilaian dari ahli media dan materi yang mengatakan bahwa produk layak untuk diuji cobakan.

Pengembangan e-modul dalam bentuk *flipbook* pernah dilakukan oleh Asmi. Asmi (2018), menyatakan bahwa penggunaan e-modul berbasis *flipbook* efektif dalam menguatkan karakter mahasiswa dan juga efektif dalam meningkatkan hasil belajar. Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah metode R&D dari

Borg and Gall. Hasil yang diperoleh adalah produk final berupa *e-modul* dalam bentuk *flipbook* dengan aplikasi *Flipbook Makers*.

2.2 Teori Belajar

Menurut (Rohim, 2021) teori ialah seperangkat konsep, defenisi, dan preposisi yang saling terkait yang menghadirkan suatu pandangan sistematis terhadap fenomena dengan menentukan hubungan-hubungan diantara variable, dengan maksud menjelaskan dan memprediksi fenomena. Dari konsep tersebut, jelas bahwa pernyataan keterkaitan antarvariabel dalam suatu teori dimaksudkan untuk menjelaskan fenomena tertentu serta untuk memprediksi atau meramalkan kejadian yang akan datang. Dengan demikian dalam kaitannya dengan proses pembelajaran, peranan teori sangatlah penting sebab melalui teori kita dapat memahai segala sesuatu yang berhubungan dengan aktivitas pembelajaran.

Suatu teori belajar adalah suatu pandangan yang terpadu lagi sistematis dalam hubungannya dengan hakikat dari proses dimana orang-orang berhubungan dengan lingkungan mereka dalam suatu cara untuk meningkatkan kemampuan mereka menggunakan diri mereka sendiri dan lingkungannya secara lebih efektif. Teori belajar dipilih dan kemudian disesuaikan dengan sejumlah perubahan yang ada terutama dalam teknologi komunikasi yang menyebabkan booming informasi yang tentunya ini sedikit banyak mempengaruhi belajar dan pembelajaran siswa.

2.1.1 Teori belajar Piaget

Piaget adalah seorang ahli psikologi perkembangan, ia mempelajari bagaimana pengetahuan dan kompetensi diperoleh sebagai konsekuensi pertumbuhan dan interaksi dengan lingkungan fisik dan sosial (Dahar, 2006: 131). Piaget terkenal dengan teori perkembangan mental manusia atau teori perkembangan kognitif.

Teori Piaget sesuai dengan konstruktivisme yang memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana peserta didik secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman nyata menggunakan pengalaman dan interaksi yang dimiliki (Trianto, 2011: 14).

Menurut (Marinda, 2020) teori perkembangan kognitif Piaget menjelaskan bagaimana anak beradaptasi dengan dan menginterpretasikan objek dan kejadian-kejadian sekitarnya. Bagaimana anak mempelajari ciri-ciri dan fungsi dari objek-objek seperti mainan, perabot, dan makanan serta objek-objek sosial seperti diri, orangtua dan teman. Bagaimana cara anak mengelompokkan objek-objek untuk mengetahui persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaannya, untuk memahami penyebab terjadinya perubahan dalam objek-objek dan peristiwa-peristiwa dan untuk membentuk perkiraan tentang objek dan peristiwa tersebut. Piaget memandang bahwa anak memainkan peran aktif dalam menyusun pengetahuannya mengenai realitas. Anak tidak pasif menerima informasi. Walaupun proses berfikir dalam konsepsi anak mengenai realitas telah dimodifikasi oleh pengalaman dengan dunia sekitarnya, namun anak juga berperan aktif dalam menginterpretasikan informasi yang ia peroleh melalui pengalaman, serta dalam mengadaptasikannya pada pengetahuan dan konsepsi mengenai dunia yang telah ia punya.

Piaget percaya bahwa pemikiran anak-anak berkembang menurut tahap-tahap atau periode-periode yang terus bertambah kompleks. Menurut teori tahapan Piaget, setiap individu melewati serangkaian perubahan kualitatif yang bersifat invarian, selalu tetap, tidak melompat atau mundur. Perubahan kualitatif ini terjadi karena tekanan biologis untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan serta adanya pengorganisasian struktur berfikir. Sebagai seorang yang memperoleh pendidikan

dasar dalam bidang eksakta, yaitu biologis, maka pendekatan dan uraian dari teorinya terpengaruh aspek biologi.

Teori Piaget merupakan akar revolusi kognitif saat ini yang menekankan pada proses mental. Piaget mengambil perspektif organismik, yang memandang perkembangan kognitif sebagai produk usaha anak untuk memahami dan bertindak dalam dunia mereka. Menurut Piaget, bahwa perkembangan kognitif dimulai dengan kemampuan bawaan untuk beradaptasi dengan lingkungan. Dengan kemampuan bawaan yang bersifat biologis itu, Piaget mengamati bayi-bayi mewarisi reflek-reflek seperti reflek menghisap. Reflek ini sangat penting dalam bulan-bulan pertama kehidupan mereka, namun semakin berkurang signifikansinya pada perkembangan selanjutnya.

2.1.2 Teori belajar Ausubel

Menurut (Betawi, 2012) teori belajar Ausubel adalah teori belajar mengajar yang dapat mengakibatkan seseorang bisa belajar bermakna. Sehingga dengan belajar bermakna informasi (pengetahuan) yang diperoleh mempunyai daya tahan yang lebih lama. Pembelajaran disekolah menjadi efektif dan efisien. Dan teori belajar Ausubel ini membimbing guru mengajarkan konsep-konsep yang utama ke yang kurang utama. Teori ini dapat dipakai untuk mengajarkan berbagai ilmu termasuk pelajaran kimia. Ausubel mengklasifikasikan belajar kedalam dua demensi sebagai berikut:

1. Demensi-1, tentang cara penyajian informasi atau materi kepada siswa. Demensi ini meliputi belajar penerimaan yang menyajikan informasi itu dalam bentuk final dan belajar penemuan yang mengharuskan siswa untuk menemukan sendiri sebagian atau seluruh materi yang diajarkan

2. Demensi-2, tentang cara siswa mengkaitkan materi yang diberikan dengan struktur kognitif yang telah dimilikinya. Jika siswa dapat menghubungkan atau mengkaitkan informasi itu pada pengetahuan yang telah dimilikinya maka dikatakan terjadi belajar bermakna. Tetapi jika siswa menghafalkan informasi baru tanpa menghubungkan pada konsep yang telah ada dalam struktur kognitifnya maka dikatakan terjadi belajar hafalan.

Dari uraian tentang teori belajar Ausubel di atas, dapat dikemukakan beberapa kebaikan dari teori belajar Ausubel antara lain:

1. Informasi yang diperoleh dari belajar bermakna memiliki daya endap (retensi) lebih lama dibandingkan hafalan, karena pemberian setiap konsep baru kepada siswa selalu dikaitkan dengan struktur kognitif yang dimilikinya
2. Pembelajaran disekolah dapat diselenggarakan dengan efektif dan efisien
3. Teori belajar Ausubel menuntun guru terbiasa menyajikan materi pelajaran dari konsep yang paling inklusif ke konsep yang kurang inklusif.

2.2 Media Pembelajaran dan Bahan Ajar

Menurut Asyhar (2010) secara etimologis, media berasal dari kata “medium” yang berarti “tengah, perantara, atau pengantar”. Istilah perantara atau pengantar ini digunakan karena fungsi media sebagai perantara atau pengantar suatu pesan dari si pengirim (*sender*) kepada si penerima (*receiver*) pesan. Sejalan dengan itu menurut Sanjaya (2012), media adalah perantara dari sumber informasi kepenerima informasi, contohnya video, televisi, komputer dan lain sebagainya. Alat-alat tersebut merupakan media yang digunakan untuk menyalur informasi yang disampaikan. Media pembelajaran secara umum diartikan sebagai alat bantu dalam

proses pembelajaran yang digunakan untuk memudahkan dalam mendorong terjadinya proses belajar sehingga pembelajaran mudah dipahami.

Menurut Khanifatul (2013), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan bahan pembelajaran sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam hal ini selain media sebagai sumber belajar, media juga sebagai penyalur pesan dari bahan pelajaran yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan. Media dalam proses belajar mengajar memiliki dua peranan penting, yaitu media sebagai alat bantu mengajar atau disebut *dependent* media karena posisi media disini sebagai alat bantu dan media sebagai sumber belajar yang digunakan sendiri oleh siswa secara mandiri atau disebut dengan *Independent* media. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat bantu dalam proses pembelajaran yang digunakan untuk memudahkan dalam mendorong terjadinya proses belajar sehingga pembelajaran mudah dipahami dan media juga sebagai penyalur pesan dari bahan pelajaran yang memungkinkan siswa belajar menjadi lebih mudah.

Menurut (Prastowo, 2014) dalam pembelajaran dikelas selain digunakannya media pembelajaran ada juga bahan ajar yang digunakan dalam mendukung proses belajar mengajar dikelas. Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang sengaja disusun oleh pendidik secara sistematis yang menyajikan materi secara utuh pada kompetensi yang dicapai peserta didik dalam sebuah kegiatan pembelajaran. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi bahan ajar memiliki ragam jenis yang bervariasi dan lebih efektif digunakan dalam pembelajaran.

Bahan ajar interaktif adalah kombinasi dari dua atau lebih media yang oleh penggunaanya dimanipulasi untuk mengendalikan suatu perintah dari suatu presentasi. Dari definisi tersebut diketahui bahwa bahan ajar interaktif umumnya dikemas dalam bentuk multimedia. Melalui perkembangan teknologi guru dapat mengembangkan atau melakukan inovasi bahan ajar sesuai dengan kebutuhan dan kompetensi pembelajaran yang dicapai oleh peserta didik. Inovasi terhadap bahan ajar telah banyak dilakukan dan disesuaikan dengan materi, kondisi dan karakter peserta didik, salah satu jenis bahan ajar yang saat ini telah banyak dikembangkan dalam dunia pendidikan adalah bahan ajar interaktif.

2.3 Modul Elektronik

Modul adalah bentuk dari bahan ajar cetak yang disusun secara sistematis yang dimanfaatkan untuk peserta didik dalam memahami materi yang disajikan secara mandiri maupun dengan bimbingan pendidik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dalam proses pembelajaran. Modul elektronik merupakan versi elektronik dari sebuah modul yang sudah dicetak yang dapat dibaca pada komputer dan dirancang dengan *software* yang diperlukan. Modul elektronik ini adalah sebuah bentuk penyajian bahan ajar mandiri yang dirancang secara sistematis dan disajikan secara elektronik. Setiap kegiatan pembelajaran dalam *e-modul* dihubungkan dengan sebuah navigasi berupa tautan sehingga menjadi program pembelajaran yang interaktif (Kurniawan & Kuswandi, 2021).

Modul elektronik merupakan sarana pembelajaran mandiri yang disajikan dalam bentuk elektronik yang terdiri atas materi, metode, dan umpan balik yang disusun secara sistematis agar mencapai kompetensi yang diharapkan. Sama halnya

dengan modul cetak, e-modul termasuk salah satu bahan ajar mandiri yang disajikan dalam bentuk elektronik atau digital (Friantini et al., 2020).

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut, maka *e-modul* dapat didefinisikan sebagai suatu bahan ajar berbasis digital yang disusun secara sistematis yang berisi materi dan kegiatan belajar, sehingga mampu membantu siswa untuk belajar secara mandiri dengan atau tanpa bantuan guru *e-modul* hendaknya mampu menjadi salah satu sumber informasi yang tujuannya untuk mempermudah proses pembelajaran. Pengembangan *e-modul* sendiri dilengkapi dengan adanya petunjuk pembelajaran secara mandiri. Proses pengembangan *e-modul* dimulai dari bedah silabus dan pembuatan RPP, kemudian di dalamnya terdapat Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), materi pelajaran, kegiatan pelajaran, acuan pembelajaran, isi modul yang terbentuk dari perumusan unit modul dan perumusan judul modul (Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2017).

Menurut Subiyanto dan Siregar (2018) untuk menarik minat dan motivasi belajar, *e-modul* perlu dilengkapi dengan model pembelajaran yang sesuai. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan model pembelajaran adalah bersahabat dengan pemakainya, mampu diakses sesuai dengan keinginan, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan. Dengan melibatkan model pembelajaran yang menarik dalam suatu rangkaian pembelajaran, maka secara tidak langsung mampu menarik motivasi belajar peserta didik dalam kegiatan belajar secara mandiri.

2.3.1 Karakteristik *e-modul*

Menurut (Prihatiningtyas & Sholihah, 2020) , secara umum karakteristik yang dimiliki *e-modul* memiliki kesamaan dengan karakteristik dengan modul,

yaitu: *self-instructional*, *self-contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*.

Dalam suatu *e-modul* hendaknya memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. *Self-Instructional*, merupakan karakteristik yang membantu siswa agar mampu belajar secara mandiri. Dalam mewujudkan karakteristik tersebut, *e-modul* hendaknya disajikan sebagai berikut:

- a. Tujuan pembelajaran yang jelas
- b. Materi/konten pembelajaran yang disajikan disusun secara spesifik
- c. Terdapat gambaran yang mampu membuat materi pembelajaran lebih jelas
- d. Memuat soal berupa latihan dan tugas untuk menilai sejauh mana penguasaan dan ketercapaian siswa
- e. Materi yang dipaparkan disesuaikan dengan kondisi siswa
- f. Bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif
- g. Terdapat simpulan dari materi pelajaran pada tiap bab dan atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik dapat menyadari sampai mana tingkat penguasaan materi
- h. Terdapat instrumen penilaian sehingga siswa mampu mengevaluasi hasil belajarnya sendiri
- i. Terdapat umpan balik dan sumber referensi

2. *Self-Contained*, merupakan karakteristik *e-modul* yang memuat materi pembelajaran secara keseluruhan dan sesuai dengan kebutuhan sehingga siswa mampu belajar hingga tuntas.

3. *Stand Alone* (berdiri sendiri), merupakan karakteristik *e-modul* yang tidak bergantung pada bahan ajar lain.

4. *Adaptif*, modul elektronik harus mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

5. *User Friendly*, *e*-modul harus fleksibel yaitu bersifat mempermudah peserta didik dalam menyerap ilmu pengetahuan, salah satunya adalah dengan memakai bahasa yang mudah dimengerti.

2.3.2 Unsur-unsur *e*-modul

Untuk membuat sebuah modul yang baik, maka hal terpenting harus mengenal unsur-unsurnya. Berdasarkan (Prastowo, 2014) bahwa modul tersusun dari empat unsur diantaranya:

1. Judul modul, yaitu berisi tentang nama modul
2. Petunjuk modul, pada bagian ini memuat penjelasan tentang langkah-langkah yang ditempuh
3. Materi modul, bagian ini berisi penjelasan secara rinci tentang materi yang diajarkan pada setiap pertemuan.
4. Evaluasi

Berdasarkan uraian di atas mengenai unsur-unsur modul, maka peneliti mencantumkan beberapa aspek yang ditampilkan pada modul diantaranya:

- a. Cover
- b. Kata pengantar
- c. Petunjuk umum penggunaan *e*-modul
- d. Daftar isi
- e. Tim penyusun
- f. Glosarium
- g. Peta konsep

- h. Bagian pendahuluan berupa gambaran umum materi
- i. Materi pelajaran yang sesuai dengan kompetensi yang dicapai
- j. Latihan soal
- k. Evaluasi Akhir
- l. Kunci jawaban
- m. Daftar Pustaka
- n. Sumber gambar
- o. Profil pengembang

2.3.3 Manfaat *e-modul*

Menurut Nasution (dalam Abdullah, 2020), terdapat beberapa manfaat yang dapat dicapai dengan menggunakan *e-modul* dalam proses belajar mengajar, yaitu:

1. Proses pembelajaran menjadi lebih menarik
2. Meminimalisir ketergantungan siswa dengan guru sehingga siswa mampu belajar secara mandiri.
3. Memudahkan siswa dalam mempelajari materi yang disajikan.
4. Membantu mengatasi keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran
5. Membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan yang mereka miliki dengan berinteraksi langsung dengan lingkungan sekitarnya sehingga meningkatkan motivasi belajar siswa dan membantu siswa untuk mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

2.3.4 Kelebihan dan kekurangan *e-modul*

Modul elektronik sebagai bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran pastilah memiliki kelebihan dan kelemahan dalam penerapannya. Menurut (Prihatiningtyas & Sholihah, 2020) mengatakan bahwa terdapat sejumlah kelebihan yang dimiliki oleh modul yakni:

1. Kelebihan *e*-modul antara lain:
 - a. Salah satu media yang mengutamakan kemandirian siswa sehingga menjadikan *e*-modul lebih efisien dan efektif.
 - b. Ditampilkan menggunakan layar monitor baik monitor komputer maupun *smartphone* sehingga lebih praktis dan fleksibel untuk dibawa kemana-mana, karena tidak membutuhkan ruang yang besar untuk membawa dan menyimpannya.
 - c. Penyimpanannya menggunakan CD, USB *Flashdisk*, atau *memory card* sehingga lebih simpel dan sederhana.
 - d. Hemat biaya. Biaya produksinya lebih murah dibanding dengan modul cetak karena tidak diperlukan biaya tambahan untuk memperbanyaknya, hanya perlu *copy* antar *user* satu dengan yang lainnya, dan bisa dikirimkan melalui *email*, *bluetooth* atau *via whatsapp*. Sehingga dapat mengurangi penggunaan kertas (*paperless*).
 - e. Menggunakan sumber daya berupa tenaga listrik dan computer atau laptop atau *smartphone* untuk mengoperasikannya.
 - f. Naskah dapat disusun secara linier maupun non linier, dapat dilengkapi audio dan video serta animasi yang menarik dalam satu paket penyajiannya.
2. Kelemahan *e*-modul
 - a. Dalam proses pengembangannya membutuhkan waktu yang lama karena dikerjakan melalui proses yang kompleks.
 - b. Menentukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh siswa pada umumnya dan siswa yang belum matang pada khususnya.

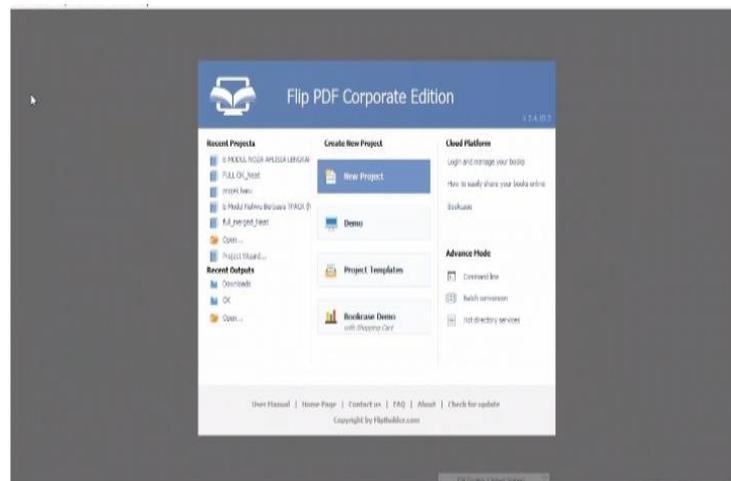
- c. Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar siswa, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu siswa membutuhkan.
- d. Ketersediaan perangkat untuk mengaksesnya, karena *e-modul* hanya bisa diakses menggunakan perangkat elektronik berupa komputer atau *smartphone*. Jika perangkat tersebut tidak tersedia maka *e-modul* tidak dapat digunakan. Namun pada zaman sekarang sudah banyak digunakan dan hampir setiap orang memiliki komputer atau *smartphone*.

2.4 *Flip PDF Corporate Edition*

Flip PDF Corporate merupakan sebuah software yang bisa digunakan untuk membuka halaman sebuah modul layaknya buku. Dengan menggunakan *Flip PDF Corporate* siswa menjadi lebih tertarik untuk belajar karena tampilan dari aplikasi ini menarik. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Nisa, yang menyimpulkan bahwa hasil uji kemenarikan pembelajaran menggunakan *e-modul* berbasis *Flip PDF Professional* termasuk kategori menarik dan efektif apabila diterapkan (Nisa, 2020).

Penelitian lain juga dilakukan oleh Angriani dimana hasil penelitian menyimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran digital book dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF* dapat meningkatkan pemahaman teori dan minat peserta didik khususnya pada materi aljabar (Angriani, dkk 2020). Berdasarkan hasil penelitian kepustakaan Watin dan Kustijono, penggunaan *e-modul* dengan *Flip PDF Professional* efektif dalam melatih keterampilan sains dan memiliki peluang untuk dikembangkan agar menjadi media pembelajaran yang baik (Watin & Kustijono, 2017).

Flip PDF Corporate ini digunakan dalam pembuatan *e-modul* yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini, dimana berisi komponen-komponen dari *e-modul* tersebut dan juga video yang menjadikan *e-modul* ini bersifat interaktif. Menggunakan aplikasi *Flip PDF Corporate* ini dibuat *e-modul* semenarik mungkin supaya dapat melihat bagaimana keterampilan berpikir kritis dari siswa tersebut. Berikut tampilan awal dari aplikasi *Flip PDF Corporate* :



Gambar 2. 1 Tampilan awal dari aplikasi Flip PDF Corporate

Berikut contoh tampilan pembuatan *e-moodul* dalam aplikasi *Flip PDF Corporate Edition* yang dimana ada berisi penjelasan dan video :



Gambar 2. 2 Contoh tampilan *e-moodul* dalam aplikasi Flip PDF Corporate Edition

2.5 Pendekatan Kontekstual

Menurut (H Hamruni, 2015), pendekatan kontekstual dalam pembelajaran dapat membantu pendidik maupun peserta didik untuk mengaitkan materi dengan situasi dunia nyata, serta mendorong peserta didik dalam membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Belajar juga melibatkan proses mental yang terlihat misalnya emosi, minat, motivasi dan kemampuan atau pengalaman. Konsep dasar pembelajaran terdapat tiga hal yang wajib dipahami dalam pembelajaran kontekstual seperti:

1. Pembelajaran kontekstual menekankan pada proses keterlibatan peserta didik untuk menemukan materi berdasarkan pengalaman peserta didik.
2. Pembelajaran kontekstual mendorong peserta didik untuk menemukan hubungan antara materi yang dipelajari dengan situasi kehidupan nyata.
3. Pembelajaran kontekstual mendorong peserta didik supaya dapat menerapkan materi yang dipelajari ke dalam kehidupan.

Berdasarkan konsep dasar pembelajaran dapat disimpulkan bahwa pengetahuan dapat diperoleh dari proses menemukan secara langsung pada diri sendiri, guru dapat membangun pengetahuan melalui diri sendiri maupun dalam bentuk diskusi. Pendekatan kontekstual bermanfaat untuk memprediksi dan mempengaruhi pada penggunaan konsep yang berdasarkan dari hasil pengamatan di lingkungan sekitar.

Menurut (Kholifah, 2016) pendekatan kontekstual menunjukkan adanya kriteria nyata secara kontekstual untuk memprediksi atau mempengaruhi suatu pengalaman di kehidupan nyata, seperti guru dapat mengajak peserta didik untuk menggunakan bahan di lingkungan sekitar. Pembelajaran kontekstual

menempatkan siswa dalam konteks bermakna yang menghubungkan pengetahuan awal siswa dengan materi yang sedang dipelajari. Dalam pembelajaran kontekstual ini ada pendekatan yang memiliki 7 asas atau komponen yang melandasi suatu proses pembelajaran, yaitu sebagai berikut:

2.5.1 *Constructivisme (konstruktivisme)*

Konstruktivisme merupakan suatu landasan berpikir dalam pengetahuan yang dibangun oleh peserta didik dengan hasil yang diperluas melalui konteks yang terbatas. Peserta didik didorong untuk memperoleh pengetahuan baru dan merefleksikannya melalui pengalaman nyatanya.

2.5.2 *Inquiri (menemukan)*

Menemukan merupakan bagian dari pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta didik tidak hanya sekedar mengingat fakta yang didapatkan, akan tetapi hasil dari menemukan sendiri, melalui langkah-langkah seperti menemukan dalam pendekatan kontekstual dengan cara mengamati dan melakukan observasi, serta mengumpulkan data hingga menyimpulkan data.

2.5.3 *Questioning (Bertanya)*

Bertanya merupakan salah satu komponen penting dalam kegiatan pembelajaran pada pendekatan kontekstual yang digunakan untuk mendorong, membimbing dan menilai kemampuan berpikir peserta didik

2.5.4 *Learning Community*

Learning Community merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang diperoleh dari hasil kerjasama dengan orang lain dalam bentuk *sharing* maupun diskusi antara teman-teman, antara kelompok serta antara yang sudah memahami

dengan yang belum paham terhadap materi pembelajaran seperti bertanya ke pendidik.

2.5.5 Modeling (Pemodelan)

Pemodelan merupakan komponen pembelajaran kontekstual yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan melalui contoh atau model. Pemodelan dapat berupa salah satu cara menyelesaikan dalam permasalahan, yang dirancang dengan melibatkan peserta didik secara langsung atau dapat juga mendatangkannya dari luar.

2.5.6 Reflection (Refleksi)

Refleksi adalah cara berfikir peserta didik tentang hal apa yang baru dipelajari atau berpikir ke belakang tentang apa yang telah dilakukan di masa lalu. Refleksi ini merupakan bentuk respon kegiatan peserta didik melalui pengetahuan yang baru diterima.

2.5.7 Authentic Assessment (Penilaian Sebenarnya)

Penilaian sebenarnya adalah proses pengumpulan berbagai data yang dapat memberikan gambaran perkembangan belajar peserta didik dan menekankan pada proses pembelajaran, maka data yang dikumpulkan harus diperoleh dari kegiatan nyata yang dikerjakan peserta didik pada saat melaksanakan pembelajaran.

Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kontekstual digunakan sebagai pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan nyata di lingkungan sekitar, seperti mengaitkan materi dengan kehidupan nyata. Sehingga, peserta didik bisa lebih mengenal dan lebih mudah untuk memahami dalam materi yang sedang dipelajari. Pembelajaran kontekstual memiliki komponen-komponen yang dapat dijadikan sebagai patokan bahan penyusunan dalam pembuatan *e*-modul elektronik tersebut.

2.6 Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan siswa dalam menganalisis argumen, membuat kesimpulan menggunakan penalaran, menilai atau mengevaluasi, dan membuat keputusan atau pemecahan masalah (Lai, 2011).

2.6.1 Hakikat Berpikir Kritis

Secara garis besar, berpikir merupakan tujuan akhir dari proses belajar mengajar. Penseissen berpendapat berpikir pada umumnya didefinisikan sebagai suatu proses kognitif dan proses mental untuk memperoleh pengetahuan. Sejalan dengan pendapat Penseissen, Arifin mengatakan bahwa dalam kegiatan berpikir terjadi kegiatan penggabungan antara persepsi dan unsur-unsur yang ada dalam pikiran. Dalam proses berpikir terjadi kegiatan penggabungan antara persepsi dan unsur-unsur yang ada dalam pikiran, kegiatan memanupulasi mental karena adanya rangsangan dari luar membentuk suatu pemikiran, penalaran dan keputusan, serta kegiatan memperluas naturan yang diketahui untuk memecahkan masalah. Jadi dalam proses berpikir itu sebenarnya orang tidak pasif, tetapi jiwanya aktif berusaha mencari penyelesaian. Selain itu, dalam kegiatan berpikir terjadi kegiatan manipulasi mental karena adanya rangsangan dari luar membentuk suatu pemikiran, penalaran, dan keputusan, serta kegiatan memperluas aturan yang diketahui untuk memecahkan masalah (Arifin,2020).

Menurut (Rusdi et al., 2017) dalam berpikir seseorang akan mengolah dan mengorganisasikan bagian-bagian dari pengetahuannya, sehingga pengalaman-pengalaman dan pengetahuan yang tidak teratur menjadi tersusun serta dapat dipahami dan dikuasai. Untuk membentuk suatu pengetahuan yang tersusun dan memahami serta menguasai pengetahuan tidaklah mudah. Hal ini bergantung pada

seberapa besar usaha seseorang dalam menemukan suatu makna atau materi. Rusdi mengutip Frenkel mengatakan bahwa seberapa baik seseorang dalam berpikir bergantung pada usahanya dalam menemukan suatu makna atau materi yang dapat dilihat dari kemauannya untuk berusaha dan proses yang dia lewati, karena kemampuan berpikir tidak dapat diberikan oleh suatu guru kepada siswa.

2.6.2 Keterampilan Berpikir Kritis

Salah satu tujuan pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir pada umumnya dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada khususnya. Berpikir kritis dapat diartikan kemampuan yang sangat esensial untuk kehidupan, pekerjaan dan berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan lainnya. Berpikir kritis merupakan topik yang penting dan vital dalam pendidikan modern. Berpikir kritis sebagai salah satu komponen dalam proses berpikir tingkat tinggi, menggunakan dasar menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi, untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis (Liliasari et al., 2016).

Menurut Sihotang (2019), berpikir kritis ialah suatu kegiatan mengidentifikasi, menganalisa, dan mengevaluasi terhadap sesuatu yang bertujuan untuk dapat meningkatkan pemahaman dan dapat menekankan karakter berpikir kritis pada keaktifan seseorang dalam pola berpikir dan bertindak. Seseorang dikatakan berpikir kritis bila dapat mencari berbagai informasi mengenai masalah kemudian dapat dianalisis informasi tersebut, lalu kemudian didapatkan kesimpulan. Semua pendidik semestinya tertarik untuk mengajarkan berpikir kritis kepada para siswanya.

Menurut Murwani dalam (Rahayu et al., 2013) berpikir kritis dimaksudkan sebagai berpikir yang benar dalam pencarian pengetahuan yang relevan dan reliabel tentang dunia realita. Berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis juga merupakan salah satu ciri manusia yang cerdas. Akan tetapi berpikir kritis terjadi apabila didahului dengan kesadaran kritis yang diharapkan dapat ditumbuhkembangkan melalui pendidikan.

2.7 Model Lee and Owens

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan Lee & Owens tahun 2004. Model pengembangan Lee & Owens ini dikatakan sebagai model prosedural karena urutan langkah dalam prosesnya tersusun secara sistematis dan setiap langkah pengembangan memiliki urutan langkah pengembangan yang tersusun jelas.

Berdasarkan (Armansyah et al., 2019), model pengembangan Lee dan Owens (2004) terdiri dari lima langkah yaitu, analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Dalam buku Lamirin (2021), model pengembangan Lee and Owens ini merupakan dasar untuk mengembangkan suatu produk yang dihasilkan. Model ini juga merupakan model yang procedural karena model ini bersifat deskriptif yaitu menunjukkan langkah-langkah yang jelas dan cermat untuk menghasilkan produk. Tahapan dalam pengembangan model ini dirancang khusus untuk pembelajaran berbasis modul ajar dengan desain instruksional, dimana bahan ajar dikemas dalam bentuk modul ajar cetak dan digital atau elektronik yang bermedia visual berupa gambar, teks, dan video.

2.7.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Kegiatan utama pada tahap analisis adalah untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya penyebab kesenjangan kinerja atau hasil pembelajaran siswa. Maka pada tahap ini akan ditentukan permasalahan dan mencari landasan yang kuat terkait permasalahan tersebut. Tahap analisis dibagi menjadi dua bagian yaitu penilaian kebutuhan (*need assessment*) dan analisis awal akhir (*front-end analysis*). Penilaian kebutuhan dilakukan dengan metode wawancara langsung dan observasi. Pada tahap ini dilakukan wawancara awal kepada guru dan siswa dengan tujuan untuk mengetahui kesenjangan antara kondisi nyata dan kondisi yang diinginkan. Tujuan pada tahap analisis adalah untuk mengidentifikasi masalah sehingga menjadi penyebab dilakukannya desain dan pengembangan produk sehingga produk dapat menjadi alternatif atau solusi dari permasalahan yang ditemukan. Tahap analisis adalah analisis awal akhir. Analisis awal akhir meliputi analisis kebutuhan, analisis peserta didik, analisis tujuan, analisis materi dan analisis teknologi pengembangan.

Dalam analisis kebutuhan ini ada beberapa hal yang perlu dianalisis, yaitu sebagai berikut :

1. Analisis kebutuhan
2. Analisis peserta didik
3. Analisis tujuan
4. Analisis materi
5. Analisis teknologi pendidikan

2.7.2 Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap design, pengembang perlu mendesain produk sesuai dengan apa yang diteliti. Jika pengembang mengembangkan bahan ajar maka harus mampu mengembangkan tujuan instruksional, analisa tugas, dan kriteria penilaian yang sesuai dengan bahan ajar yang dikembangkan. Kemudian pengembang harus menentukan lingkungan pengembangan seperti tempat dan pembelajar yang menjadi tempat produk diujicobakan, pembelajar yang diujicobakan, ahli isi materi, ahli pembelajaran, ahli tes penguasaan dan ahli desain bahan ajar. Untuk prosedur penilaian pengembang dapat menggunakan lembar validasi yang telah dirancang berdasarkan *expert review* (ahli isi materi, ahli pembelajaran, ahli evaluasi, dan ahli desain).

2.7.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Pengembangan yang dimaksud dalam hal ini adalah mengembangkan sesuai dengan pengembangan yang dilakukan. Jika pengembangan berupa produk bahan ajar maka pengembang harus mengembangkan materi instruksional. Sehingga menghasilkan produk dalam pengembangan bahan ajar itu sendiri berupa silabus, RPP, isi materi/bahan pembelajaran, lembar evaluasi/tugas dan lembar penilaian.

2.7.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahapan implementasi ini merupakan tahapan untuk mengimplementasikan rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata dikelas, guna mengetahui hasil dari produk yang telah dibuat. Menurut (Cahyadi, 2019) setelah diterapkan dalam bentuk kegiatan pembelajaran kemudian dilakukan evaluasi awal untuk memberikan umpan balik pada penerapan pengembangan bahan ajar berikutnya.

2.7.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Menurut (Arofah & Cahyadi, 2019) evaluasi merupakan langkah terakhir dari model desain Lee *and* Owens. Evaluasi adalah sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran. Hasil evaluasi digunakan untuk memberikan umpan balik terhadap pengembangan bahan ajar. Kemudian revisi dibuat sesuai dengan saran atau masukan dari para ahli.

2.8 Materi Sel Elektrolisis

Menurut (Pratiwi et al., 2021) elektrolisis adalah peristiwa penguraian elektrolit dalam sel elektrolisis oleh arus listrik. Dalam sel volta/galvani, reaksi oksidasi reduksi berlangsung dengan spontan, dan energi kimia yang menyertai reaksi kimia diubah menjadi energi listrik. Sedangkan elektrolisis merupakan reaksi kebalikan dari sel volta/galvani yang potensial selnya negatif atau dengan kata lain, dalam keadaan normal tidak akan terjadi reaksi dan reaksi dapat terjadi bila diinduksi dengan energi listrik dari luar. Elektrolisis merupakan proses kimia yang mengubah energi listrik menjadi energi kimia. Proses elektrolisis memisahkan molekul air menjadi gas hidrogen dan oksigen dengan cara mengalirkan arus listrik ke elektroda tempat larutan elektrolit (air dan katalis) berada. Reaksi elektrolisis tergolong reaksi redoks tidak spontan, reaksi itu dapat berlangsung karena pengaruh energi listrik (Rusminto, 2009).

2.8.1 Elektroda

Menurut Rivai (1995), elektroda merupakan suatu sistem dua fase yang terdiri dari sebuah penghantar elektrolit (misalnya logam) dan sebuah penghantar ionik. Elektroda positif (+) disebut anoda sedangkan elektroda negatif (-) adalah katoda. Reaksi kimia yang terjadi pada 4 elektroda selama terjadinya konduksi

listrik disebut elektrolisis dan alat yang digunakan untuk reaksi ini disebut sel elektrolisis. Sel elektrolisis memerlukan energi untuk memompa elektron. Elektroda yang digunakan umumnya merupakan elektroda inert, seperti Grafit (C), Platina (Pt), dan Emas (Au).

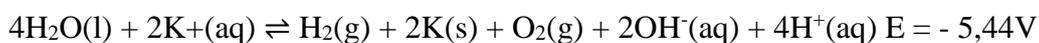
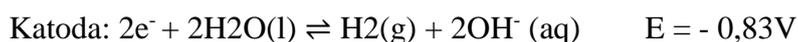
Elektroda berperan sebagai tempat berlangsungnya reaksi. Reaksi reduksi berlangsung di katoda, sedangkan reaksi oksidasi berlangsung di anoda. Kutub negatif sumber arus mengarah pada katoda (sebab memerlukan elektron) dan kutub positif sumber arus tentunya mengarah pada anoda. Akibatnya, katoda bermuatan negatif dan menarik kation-kation yang akan tereduksi menjadi endapan logam. Sebaliknya, anoda bermuatan positif dan menarik anion-anion yang akan teroksidasi menjadi gas. Terlihat jelas bahwa tujuan elektrolisis adalah untuk mendapatkan endapan logam di katoda dan gas di anoda.

Pada proses elektrolisis, elektroda dialiri arus listrik sehingga senyawa pada elektrolit terurai membentuk ion-ion dan terjadi proses reduksi oksidasi sehingga menghasilkan gas. Proses elektrolisis diperlukan arus listrik yang tinggi agar proses reaksi kimia menjadi efektif dan efisien. Apabila kedua kutub elektroda (katoda dan anoda) diberi arus listrik, elektroda tersebut akan saling berhubungan karena adanya larutan elektrolit sebagai penghantar listrik menyebabkan elektroda timbul gelembung gas. Proses elektrolisis dinyatakan bahwa atom oksigen membentuk sebuah ion bermuatan negatif (OH^-) dan atom hidrogen membentuk sebuah ion bermuatan positif (H^+). Pada kutub positif menyebabkan ion H^+ tertarik ke kutub katoda yang bermuatan negatif sehingga ion H^+ menyatu pada katoda. Atom-atom hidrogen membentuk gas hidrogen dalam bentuk gelembung gas pada katoda yang

melayang ke atas. Hal serupa terjadi pada ion OH^- yang menyatu pada anoda kemudian membentuk gas oksigen dalam bentuk gelembung gas.

2.8.2 Elektrolit

Elektrolit adalah suatu zat terlarut atau terurai ke dalam bentuk ion-ion dan selanjutnya larutan menjadi konduktor elektrik. Pada umumnya proses elektrolisis yang dilakukan menggunakan larutan alkali. Larutan alkali yang umum digunakan adalah larutan NaOH dan KOH . Larutan tersebut merupakan elektrolit kuat yang dapat menghantarkan arus listrik dengan baik. Secara teoritis, pemberian potensial energi lebih dari 5V akan menghasilkan gas oksigen, gas hidrogen dan logam kalium seperti persamaan berikut:



Elektrolit merupakan gabungan antara air dan katalis. Katalis merupakan suatu zat yang dapat mempercepat suatu laju reaksi, namun ia sendiri secara kimiawi, tidak berubah pada akhir reaksi. Katalis digunakan untuk mempercepat laju reaksi menghasilkan gas HHO pada proses elektrolisis.

Larutan elektrolit merupakan larutan yang dibentuk dari zat elektrolit. Sedangkan zat elektrolit itu sendiri merupakan zat-zat yang di dalam air terurai membentuk ion-ionnya. Zat elektrolit yang terurai sempurna di dalam air disebut elektrolit kuat dan larutan yang dibentuknya disebut larutan elektrolit kuat.

Rangkaian sel elektrolisis hampir menyerupai sel volta. Yang membedakan sel elektrolisis dari sel volta adalah, pada sel elektrolisis, komponen voltmeter

diganti dengan sumber arus (umumnya baterai). Larutan atau lelehan yang ingin dielektrolisis, ditempatkan dalam suatu wadah. Selanjutnya, elektroda dicelupkan ke dalam larutan maupun lelehan elektrolit yang ingin dielektrolisis.

Elektroda berperan sebagai tempat berlangsungnya reaksi. Reaksi reduksi berlangsung di katoda, sedangkan reaksi oksidasi berlangsung di anoda. Kutub negatif sumber arus mengarah pada katoda (sebab memerlukan elektron) dan kutub positif sumber arus tentunya mengarah pada anoda. Akibatnya, katoda bermuatan negatif dan menarik kation-kation yang tereduksi menjadi endapan logam. Anoda bermuatan positif dan menarik anion-anion yang teroksidasi menjadi gas. Terlihat jelas bahwa tujuan elektrolisis adalah untuk mendapatkan endapan logam di katoda dan gas di anoda.

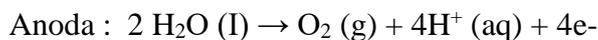
2.8.3 Reaksi pada katoda (reduksi)

Jenis kation yang terdapat di dalam larutan yang dielektrolisis berpengaruh terhadap reaksi yang terjadi di katoda. Jika kation berasal dari logam-logam aktif (logam golongan IA, IIA, Al atau Mn), yaitu logam-logam yang potensial elektrodanya lebih kecil, maka air yang tereduksi. Pada katoda, terjadi reaksi reduksi saat proses elektrolisis berlangsung. Ion-ion bermuatan positif atau kation bergerak dari anoda ke katoda untuk reduksi. Pada elektrolisis air (H_2O), pada katoda dua molekul air bereaksi dengan menangkap dua elektron, tereduksi menjadi gas H_2 dan Hidroksida (OH^-).

2.8.4 Reaksi pada anoda (oksidasi)

Terjadi reaksi oksidasi pada anoda saat proses elektroforesis berlangsung. Ion-ion bermuatan negatif atau anion bergereak dari katoda ke anoda untuk

oksidasi. Pada proses elektrolisis air, pada anoda, dua molekul air lain terurai menjadi gas oksigen (O_2), melepaskan 4 ion H^+ . Reaksi pada anoda



Jadi reaksi total dari proses elektrolisis air pada masing-masing elektroda ialah :



Berikut ini table hubungan antar pendekatan kontekstual dengan aspek-aspek berpikir kritis :

Tabel 2. 1 Hubungan Pendekatan Kontekstual dengan Berpikir Kritis

Unsur Pendekatan Kontekstual	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Aspek Berpikir Kritis
Constructivisme	Guru memulai pembelajaran dengan penjelasan materi	Peserta didik membaca dan memahami materi yang disampaikan	Memberikan Penjelasan Sederhana
	Guru menggunakan metode diskusi dikelas	Peserta didik saling berdiskusi	
Inquiri	Guru mempersilahkan peserta didik untuk membaca dan memahami materi	Peserta didik membaca dan memahami materi	Membangun Keterampilan dasar
Questioning	Guru mempersilahkan peserta didik untuk bertanya terkait materi yang disampaikan	Peserta didik dipersilahkan bertanya	Memberikan Penjelasan Lebih
Learning Community	Guru mempersilahkan peserta didik untuk membuat kelompok	Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok untuk memulai diskusi	Strategi dan Taktik
	Guru memberikan tugas pada setiap kelompok	Peserta didik menerima tugas yang diberikan dan mengerjakannya	
	Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi	Peserta didik mulai berdiskusi	

Modeling	Guru mempersilahkan peserta didik untuk presentasi	Peserta didik melakukan presentasi		
	Guru mempersilahkan peserta didik untuk melakukan sesi tanya jawab antar kelompok	Peserta didik melakukan sesi tanya jawab antar kelompok		
Reflection	Guru memperhatikan kemajuan diskusi dan mengoreksinya	Peserta didik melakukan diskusi dan dioreksi oleh guru		
	Guru meminta kelompok yang presentasi membuat suatu kesimpulan	Peserta didik membuat kesimpulan dari presentasi kelompok		
Authentic Assessment	Guru meminta peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah mereka pelajari	Peserta didik diminta mengaplikasikan pengetahuan yang telah mereka pelajari		Membuat Kesimpulan
	Guru memberikan penguatan terhadap hasil diskusi	Peserta didik mendengarkan kesimpulan dari guru		
	Guru memberikan tugas setelah pembelajaran selesai	Peserta didik menerima tugas setelah pembelajaran selesai		

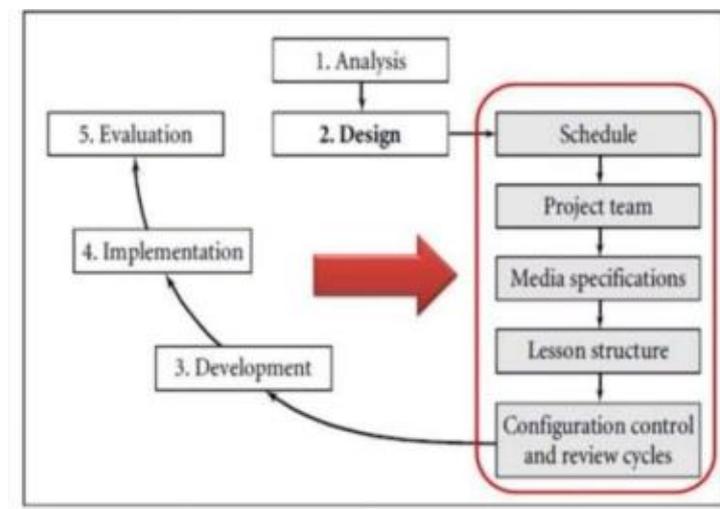
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan

Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau yang dikenal dengan Research and Development (R&D). Menurut (Sugiyono et al., 2017) R&D merupakan suatu proses pengembangan produk yang tujuannya mengembangkan atau menyempurnakan produk yang telah ada untuk mempermudah suatu proses pembelajaran. Dalam penelitian ini berguna untuk memvalidasi dan mengembangkan suatu produk.

Dalam penelitian ini digunakan/dipilih model ini adalah karena model yang dikembangkan oleh Lee & Owens memiliki kerangka dasar umum, jelas serta mudah diimplementasikan dan model ini juga sangat cocok digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran. Selain itu model ini juga telah banyak digunakan oleh para peneliti pada pengembangan produk dan telah terbukti menghasilkan produk yang baik.

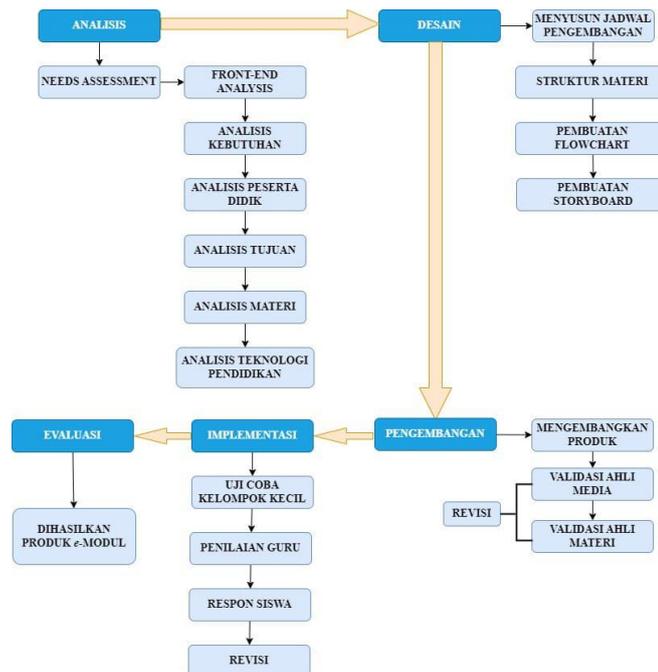
Model Lee *and* Owens memiliki beberapa tahapan dalam pelaksanaannya dapat dilihat dari gambar berikut ini:



Gambar 3. 1 Gambar Model Pengembangan Lee *and* Owens (Sumber : Lee *and* Owens (2004))

3.2 Prosedur Pengembangan

Pembuatan e-modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual berbantuan *Flip PDF Corporate Edition* yang baik dan sesuai untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka diperlukan rancangan yang baik agar bisa tercapai.



Gambar 3. 2 Prosedur Pengembangan Lee and Owens

3.2.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Pada awal prosedur pengembangan ialah bagian analisis dimana tahap ini terdiri dari lima bagian yaitu analisis kebutuhan, analisis peserta didik, analisis tujuan, analisis materi dan analisis teknologi pendidikan.

a. Analisis kebutuhan

Pada tahap ini dikakukan analisis keadaan dan ketersediaan bahan ajar yang mendukung terlaksanya proses pembelajaran. Hasil observasi di lapangan yaitu di kelas XII IPA 2 di SMAN 9 Kota Jambi menunjukkan bahwa belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi yang ada dengan baik, misalnya masih menggunakan

bahan ajar cetak pada umumnya seperti buku pake siswa sehingga siswa merasa jenuh dan bosan pada saat pembelajaran. Dan dalam sekolah tersebut belum sepenuhnya terlaksana mengenai penggunaan e-modul terutama dalam pelajaran kimia. Maka disini perlu dibutuhkan lagi pengembangan *e-modul* pembelajaran.

b. Analisis peserta didik

Berdasarkan hasil pengamatan di kelas pada saat berlangsungnya proses pembelajaran, siswa belum bisa bekerja secara mandiri sehingga guru masih menggunakan metode pengajaran yang berpusat pada guru. Pada saat proses pembelajaran berlangsung tidak semua siswa begitu semangat dalam belajar, ada sebagian siswa yang senang dan ada yang tidak ketika belajar kimia. Untuk penyelesaian soal sebagian siswa yang hanya memilih untuk menyalin hasil pekerjaan temannya dibanding mengerjakannya sendiri. Untuk latar belakang dan status sosial siswa, semua siswa kelas XII IPA SMAN 9 Kota Jambi memiliki *smartphone* yang mendukung untuk memanfaatkan teknologi. Dalam hal ini siswa dapat mengakses produk *e-modul* yang nantinya dibuat oleh peneliti.

c. Analisis tujuan

Dalam analisis tujuan dilakukan dengan menyimpulkan hal yang menjadi dasar kebutuhan dalam mengembangkan alat atau perangkat dari pembelajaran. Dengan pengembangan *e-modul* berbasis kontekstual harus sesuai dengan kompetensi dasar (KD) dan silabus yang menjadi target dalam pencapaian tujuan pembelajaran oleh peserta didik. Berdasarkan KD tersebut dirumuskan indikator pencapaian tujuan dan kompetensi pembelajaran yang dilaksanakan dapat menghasilkan hasil yang baik.

d. Analisis materi

Analisis materi dilakukan dengan melihat kurikulum yang digunakan di SMAN 9 Kota Jambi, sehingga materi yang terdapat dalam media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa pada materi sel elektrolisis. Pada tahap ini juga dilakukan analisis karakteristik kurikulum yang diterapkan pada sekolah tempat penelitian. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru di SMAN 9 Kota Jambi kurikulum yang digunakan di kelas XII ialah menggunakan kurikulum 2013. Pada analisis kurikulum ini didapat bahwa jumlah jam pelajaran kimia wajib 2x45 menit dalam seminggu. Materi yang ditentukan untuk kegiatan pembelajaran hendaknya materi yang benar-benar menunjang tercapainya kompetensi inti dan kompetensi dasar, serta tercapainya indikator. Selain itu dilakukan juga identifikasi terhadap materi yang dituangkan dalam pengembangan e-modul yaitu materi sel elektrolisis. Materi sel elektrolisis di pelajari pada jenjang kelas XII SMA semester ganjil.

e. Analisis teknologi pendidikan

Pada analisis teknologi pendidikan juga dilakukan untuk mengetahui perlengkapan sarana dan prasarana yang tersedia disekolah tersebut demi menunjang tercapainya tujuan dari pembelajaran seperti pada laboratorium komputer, proyektor, speaker, dan lain sebagainya. Dari observasi awal yang dilakukan peneliti dapat diketahui bahwa sarana dan prasarana di SMAN 9 Kota Jambi sangat mendukung dalam melakukan pengembangan *e-modul* yang berbasis kontekstual dengan sarana teknologi lengkap.

3.2.2 Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap ini dilakukan perancangan produk yang didesain atau dikembangkan, produk yang didesain berupa *e-modul* berbantuan *flip pdf corporate edition* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sel elektrolisis.

Langkah-langkah dari tahapan desain ini dimulai dengan membuat rancangan *e-modul* dan langkah berikutnya ialah merancang konsep isi pada modul melalui tahapan dalam kegiatan belajar mengajar. Adapun hal-hal yang dilakukan adalah sebagai berikut.

3.2.2.1 Menyusun jadwal pengembangan

Pembuatan jadwal pengembangan bertujuan untuk menegaskan tentang jadwal yang dilakukan peneliti dalam pembuatan produk yang mana dihasilkan oleh peneliti pada akhir pengembangan. Adapun perencanaan kerja dalam penelitian ini yaitu:

1. Membuat *stroryboard* yang dikembangkan peneliti yakni *e-modul* berbasis pendekatan kontekstual.
2. Membuat desain *e-modul* berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis di kelas XII menggunakan aplikasi *Flip PDF Corporate Edition*.
3. Pengembangan *e-modul* yang divalidasi oleh ahli materi dan ahli desain.

3.2.2.2 Struktur Materi

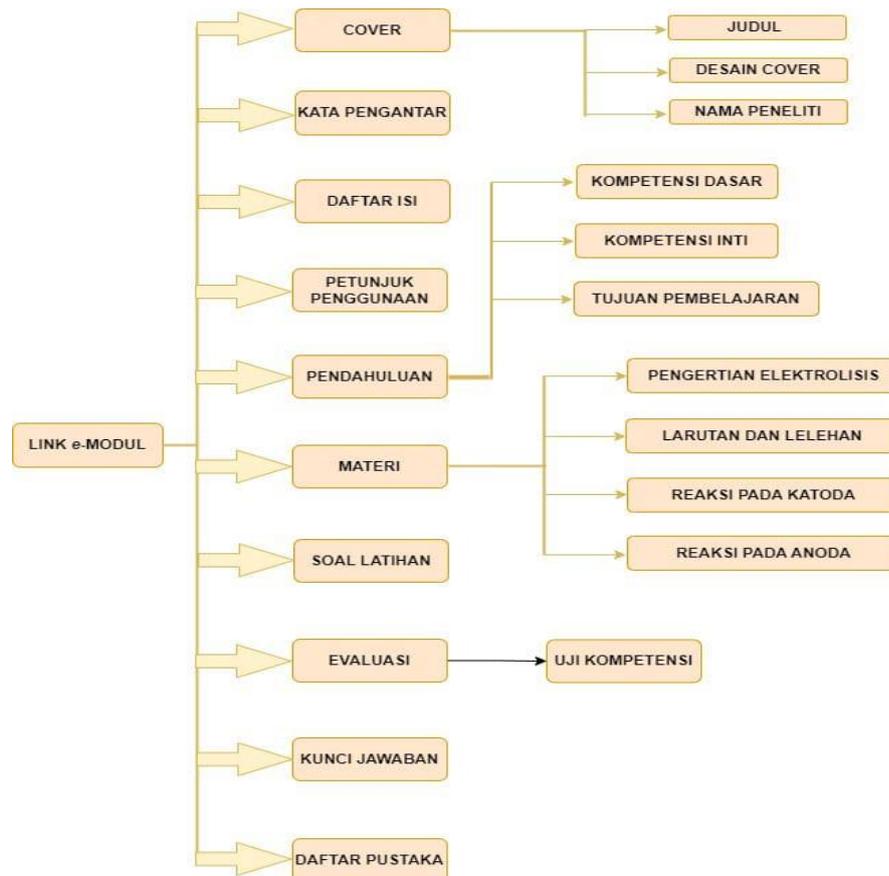
Struktur materi yang disajikan dengan mengikuti prinsip pembelajaran yang ada yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dikurikulum yang berlaku. Adapun tujuan dari suatu pembelajaran berasal dari uraian atau penjabaran dari kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pembelajaran.

Tabel 3. 1 Tabel Analisis Struktur Materi

KI	<p>KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya</p> <p>KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.</p> <p>KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah</p> <p>KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan</p>
KD	<p>3.6. Mengetahui tentang sel elektrolisis, larutan dan lelehan</p> <p>4.6 Menyetarakan reaksi-reaksi pada katoda dan anoda berdasarkan ketentuan sel elektrolisis</p>
Indikator Pencapaian Kompetensi	<p>3.6.1 Menjelaskan pengertian sel elektrolisis, larutan, dan lelehan</p> <p>3.6.2 Menguraikan konsep terjadinya reaksi sel elektrolisis</p> <p>3.6.3 Menentukan tata cara menuliskan reaksi sel elektrolisis</p> <p>4.6.1 Menentukan reaksi katoda dan anoda suatu larutan pada sel elektrolisis berdasarkan ketentuan sel elektrolisis</p> <p>4.6.2 Menentukan reaksi katoda dan anoda suatu lelehan pada sel elektrolisis berdasarkan ketentuan sel elektrolisis</p>
Tujuan	<p>1. Mengetahui tentang sel elektrolisis, larutan dan lelehan</p> <p>2. Mengetahui penyetaraan reaksi-reaksi pada katoda dan anoda berdasarkan ketentuan sel elektrolisis</p>
Materi	Sel elektrolisis

3.2.2.3 Pembuatan *Flowchart*

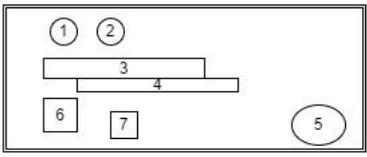
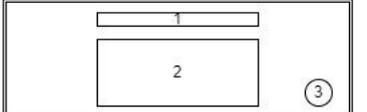
Menurut Hafizh (2019), *flowchart* ialah suatu gambaran alur atau bagian-bagian yang akan di tampilkan dalam produk yang akan dikembangkan. *Flowchart* dapat mempermudah penyusunan tampilan dan pemahaman isi dari keseluruhan media yang dibuat. Tujuan dari pembuatan *flowchart* dalam pengembangan *e-modul* ini adalah untuk menjadi acuan atas bagian-bagian yang apa saja nantinya dituangkan kedalam pengembangan *e-modul*.



Gambar 3. 3 Flowchart

3.2.2.4 Pembuatan *Storyboard*

Setelah dilakukannya nanti suau perancangan, maka tahap selanjutnya adalah pembuatan *storyboard* dimana tujuannya yaitu sebagai dasar atau patokan untuk membuat *e-modul* pada materi sel elektrolisis. Berdasarkan *flowchart* yang telah dirumuskan peneliti kemudian membuat *storyboard* yang berfungsi sebagai dasar atau patokan untuk membuat *e-modul* berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis. Pada *e-modul* yang dikembangkan memuat kegiatan pembelajaran yang berisi gambar maupun animasi yang bertujuan untuk membuat pembaca lebih tertarik. Penggunaan gambar maupun animasi disesuaikan dengan kebutuhan untuk memperjelas materi sel elektrolisis. Berikut salah satu contoh *storyboard*:

DESAIN	KETERANGAN
	1.LOGO KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN 2.LOGO UNIVERSITAS JAMBI 3.TULISAN E-MODUL 4.JUDUL MATERI E-MODUL 5.KELAS 6.GAMBAR PENUNJANG 7.GAMBAR PENUNJANG
	1.KATA PENGANTAR 2.ISI KATA PENGANTAR 3.NOMOR HALAMAN

Gambar 3. 4 Contoh Storyboard

3.2.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Pengembangan yang dimaksud dalam hal ini adalah mengembangkan sesuai dengan pengembangan yang dilakukan. Berikut tahap-tahapan pengembangan yang dilakukan :



Gambar 3. 5 Tahapan Pengembangan Produk

3.2.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini ialah suatu langkah nyata dalam menerapkan bahan ajar e-modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual ini, dimana produk diuji cobakan terhadap kelompok kecil dikelas XII IPA 2 SMAN 9 Kota Jambi.

3.2.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap akhir ini ialah melakukan evaluasi dimana evaluasi merupakan proses untuk meninjau kembali apakah produk yang sedang dikembangkan sesuai dengan harapan awal atau tidak. Evaluasi pada penelitian ini bersifat formatif yang dilakukan pada setiap tahapan, baik pada tahap analisis, desain, pengembangan, maupun tahap implementasi. Evaluasi dilakukan untuk kebutuhan revisi atau perbaikan guna mendapatkan sebuah produk yang layak.

3.3 Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA 2 SMAN 9 Kota Jambi, dimana jumlah siswa yang digunakan untuk uji coba kelompok kecil adalah sebanyak 10 orang.

3.4 Jenis Data dan Sumber Data

Dalam peneliti ini jenis data yang diperoleh berasal dari data kualitatif dan kuantitatif. Untuk data kualitatif itu diperoleh dari tahap validasi produk oleh ahli media dan ahli materi yang berupa tanggapan, kritik dan saran dalam penilaian kelayakan dan perbaikan produk yang dikembangkan, dan untuk data kuantitatif diperoleh dari pengujian produk dalam bentuk penilaian ahli media, penilaian ahli materi, penilaian guru dan respon siswa.

3.5 Instrumen Pengumpulan Data

Dalam instrument pengumpulan data ini pada penelitian ini ialah berupa lembar observasi dan angket.

3.5.1 Observasi

Pada bagian observasi ini terdiri dari dua bagian, yaitu yang pertama lembar wawancara guru dan yang kedua kebutuhan peserta didik.

a. Lembar wawancara guru

Dalam penelitian ini observasi dilakukan dengan wawancara terbuka, dimana wawancara yang digunakan oleh peneliti dengan tujuan untuk mengenal keadaan awal disekolah yang menjadi tempat penelitian. Wawancara dilakukan dengan salah satu guru kimia di sekolah tersebut yaitu guru kelas XII dengan wawancara. Dari proses wawancara didapatkan data yang nantinya jadi pedoman inti dari permasalahan yang diberikan solusinya. Kisi-kisi lembar wawancara guru, yaitu:

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Lembar Wawancara Guru

No	Indikator	Nomor Item	Jumlah Soal
1.	Kurikulum yang digunakan	1	1
2.	KKM mata pelajaran kimia	2	1
3.	Kesulitan dan factor yang mempengaruhi proses belajar mengajar	3,4	2
4.	Penggunaan media pembelajaran didalam kelas	5,6,7	3
5.	Sarana dan prasarana	8	1
6.	Pengalaman guru mengenai penggunaan e-modul	9	1
7.	Penggunaan e-modul sebagai media pembelajaran dikelas	10,11	2
Jumlah Soal		11	

b. Kebutuhan peserta didik

Pada penelitian ini dilakukan pengisian angket untuk mengumpulkan data berupa angket mengenai kelayakan produk *e*-modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual. Angket ini bertujuan untuk mengumpulkan data mengenai kebutuhan dan karakteristik peserta didik yaitu dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Kebutuhan Peserta Didik

No	Aspek	Jumlah Soal
1.	Kebutuhan media teknologi dan bahan ajar pembelajaran	3
2.	Kebutuhan yang disesuaikan terhadap karakter siswa dan terhadap materi pembelajaran	4
3.	Kebutuhan akan media yang dikembangkan	3
Jumlah soal		10

3.5.2 Instrumen Validasi Ahli Media

Dalam angket validasi ahli media ini digunakan untuk lembar penilaian ahli media sebagai pemvalidasian terhadap media yang dikembangkan oleh peneliti. Setelah divalidasi oleh ahli media barulah produk yang dikembangkan ini sudah bisa diterapkan atau diuji coba kesekolah. Untuk itu diberikan beberapa pertanyaan kepada ahli media yang menilai.

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir Soal
1.	Kesederhanaan	Dalam pembuatan media aplikasinya mudah digunakan	1
		Aplikasi sesuai dengan karakteristik siswa	2
2.	Warna	Kombinasi tulisan dan background	3
3.	Bentuk	Gambar yang menarik	4
		Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca	5
		Kejelasan dalam penggunaan symbol kimia	6
4.	Keterpaduan	Gambar dan penjelasan mendukung	7
5.	Keseimbangan	Tata letak gambar dan teks tiap halaman seimbang	8
Jumlah			8

3.5.3 Instrumen Validasi Ahli Materi

Pada angket validasi materi digunakan untuk memvalidasi kesesuaian dan kecocokan materi yang ada dalam media yang dikembangkan. Berikut adalah kisi-kisi angket validasi ahli materi:

Tabel 3. 5 Kisi-kisi Angket validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator	Nomor Butir Soal
Ranah Materi	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan kompetensi dasar pada materi sel elektrolisis	1
	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator pembelajaran	2

	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3
	Materi yang diajarkan sesuai dengan submateri dan konsep	4
Ranah Kontruksi	Kontruksi media yang digunakan telah memenuhi KI, KD, indikator serta tujuan, dimana memuat materi, contoh soal, dan soal latihan.	5
	Contoh soal yang disajikan dapat meningkatkan pemahaman dalam menjawab pertanyaan dengan pemahaman konsep pada materi	6
Ranah Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam e-modul ialah bahasa dengan gaya komunikatif sehingga mempermudah siswa dalam memahami materi	7
	Tidak menggunakan kalimat yang ambigu ataupun penafsiran ganda (salah pengertian)	8
	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar dengan pedoman umum ejaan bahasa Indonesia (PUEBI).	9
Jumlah		9

3.5.4 Instrumen Penilaian Guru

Dalam penelitian ini, peneliti memberikan kisi-kisi penilaian guru untuk menilai produk yang dikembangkan.

Tabel 3. 6 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Guru

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Isi atau Materi	Materi disesuaikan dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti	1
	Penyusunan dan penyajian materi yang sesuai dengan pendekatan kontekstual	2
	Latihan soal disajikan untuk pemahaman lebih dalam terkait materi	3
Instruksional	Penggunaan <i>e</i> -modul dapat dibuka secara mandiri	4
	Membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis	5
Tampilan	Warna setiap halaman <i>e</i> -modul serasi	6
	Tampilan gambar dan video menarik	7
Jumlah		7

3.5.5 Instrumen Respon Peserta Didik

Dalam instrument respon peserta didik ini, peneliti ingin mengetahui respon dari peserta didik terhadap *e*-modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis yang dikembangkan. Angket ini diisi peserta didik pada akhir kegiatan uji coba, dimana dilakukan uji coba kelompok kecil kepada 10 orang siswa. Adapun kisi-kisinya yaitu:

Tabel 3. 7 Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Indikator	Jumlah Butir
1.	Tampilan media menarik	2
2.	Kejelasan materi yang disajikan	2
3.	Kesesuaian gambar dengan materi pembelajaran	1
4.	Kesesuaian video dengan materi pembelajaran	1
5.	Penggunaan Bahasa	2
6.	Tingkat kesulitan soal	2
Jumlah		10

3.6 Teknik Analisis Data

Bilamana sudah memperoleh data, maka langkah selanjutnya adalah analisis data yang berupa hasil angket kebutuhan, angket validasi ahli materi, validasi angket, validasi ahli media, angket tanggapan guru dan angket respon peserta didik.

1. Analisis data angket kebutuhan

Dalam analisis data angket kebutuhan ini digunakan untuk mengukur sikap sependapat, dan persepsi seseorang yang dimana dapat digunakan skala *likert*. Menurut pendapat Ali dalam (Zainal 2015) analisis data angket kebutuhan dapat dilakukan dengan rumus :

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

2. Analisis data angket validasi dan penilaian guru

Dalam analisis data angket penilaian guru ini termasuk dalam data kuantitatif. Analisis data kuantitatif diperoleh dari angket dianalisis dengan perhitungan skor yang diperoleh dari skala *likert*. Menurut Widyoko (2012), ada lima skala yang mempunyai variabelitas lebih baik dan lengkap dibandingkan dengan skala empat. Berikut kriteria skala lima jawaban yang digunakan:

Tabel 3. 8 Kriteria Penilaian Ahli Media dan Ahli Materi

Rerata Skor	Klasifikasi Penilaian
> 4,2 – 5,0	Sangat Setuju
> 3,4 – 4,2	Setuju
> 2,6 – 3,4	Kurang Setuju
> 1,8 – 2,6	Tidak Setuju
> 1,0 – 1,8	Sangat Tidak Setuju

(Widyoko,2012)

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

$$Rata - rata = \frac{jumlah\ skor}{jumlah\ butir}$$

Dalam menentukan jarak interval antara jenjang sangat setuju hingga sangat tidak setuju digunakan rumus pada skala *likert*, yaitu :

$$interval = \frac{skor\ tertinggi - skor\ terendah}{jumlah\ skala\ interval}$$

Berdasarkan rerata skor jawaban didapat kasifikasinya, yaitu :

Skor minimal = 1

Skor maksimal = 5

Skala interval = 5

Jarak skala interval = $\frac{(skor\ maksimal - Skor\ minimal)}{skala\ interval} = \frac{(5-1)}{5} = 0,8$

Tabel 3. 9 Kriteria Penilaian Guru

Rerata Skor	Klasifikasi Penilaian
> 4,2 – 5,0	Sangat Setuju
> 3,4 – 4,2	Setuju
> 2,6 – 3,4	Kurang Setuju
> 1,8 – 2,6	Tidak Setuju
> 1,0 – 1,8	Sangat Tidak Setuju

(Widyoko, 2012)

Bahan ajar yang dikembangkan dapat dikatakan layak apabila memenuhi kriteria setuju dan sangat setuju.

3. Analisis data angket respon peserta didik

Dalam analisis data angket peserta didik ini ialah berupa data hasil dari respon peserta didik diolah secara deskriptif menjadi interval menggunakan skala *likert*. Menurut Riduwan dalam (Prasetyo, 2017) analisis ini dapat dilakukan dengan menggunakan angket yang diisi oleh siswa kemudian dihitung persentase hasilnya dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

P = Angka persentase

$\sum F$ = jumlah keseluruhan jawaban responden

N = skor tertinggi dalam angket

I = jumlah pertanyaan dalam angket

R = jumlah responden

Tabel 3. 10 Kriteria Respon Peserta Didik

Persentase (%)	Kriteria
80-100	Sangat Setuju
61-80	Setuju
41-60	Kurang Setuju
21-40	Tidak Setuju
0-20	Sangat Tidak Setuju

Produk e-modul yang dikembangkan oleh peneliti dikatakan layak jika memenuhi kriteria persentase sangat setuju dan setuju yaitu dengan interpretasi mencapai > 61%.

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan

Pada penelitian ini dihasilkan produk berupa bahan ajar dalam bentuk modul elektronik berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA. Hal ini bertujuan untuk penunjang dalam proses pembelajaran disekolah dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Untuk kesempurnaan akhir dari produk yang dihasilkan maka dibutuhkan validator yang melihat, memberikan komentar, saran, maupun perbaikan dari produk yang dibuat. Dalam hal ini, diperlukan validator media yang memvalidasi produk yang digunakan dalam hal ini adalah validasi oleh ahli media dan validasi oleh ahli materi. Selanjutnya adalah penilaian dari guru dan angket respon peserta didik yang dibagikan kepada peserta didik diakhir uji coba produk. Produk ini dikembangkan dengan menggunakan *software canva* untuk mendesain produk dan untuk penyempurnaan produk menggunakan *software flip pdf corporate edition*. Produk yang dihasilkan ini dapat dengan mudah diakses dengan menggunakan *handphone* maupun laptop/computer, sehingga *e-modul* ini dapat digunakan untuk belajar disekolah maupun dirumah.

4.1.1 Hasil Tahap Analisis

Pada tahap analisis ini dilakukan melalui wawancara dengan guru kimia dan dengan pengisian angket kebutuhan melalui *google form* kepada peserta didik kelas XII IPA 2 SMA Negeri 9 Kota Jambi. Tahap analisis ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada dalam proses pembelajaran di sekolah tersebut. Tahap analisis yang dilakukan terdiri dari: analisis kebutuhan, analisis peserta

didik, analisis tujuan, analisis materi, dan analisis teknologi pendidikan. Berikut data yang diperoleh dari tahapan analisis ini :

a. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru bidang studi kimia yaitu dengan Bapak M. Alwi. M. Pd, didapatkan beberapa informasi mengenai kebiasaan yang dilakukan guru mengajar. Hasil keterangan yang didapatkan dari guru kimia tersebut, pada proses pembelajaran biasanya digunakan hanya sebatas buku pegangan guru, buku paket siswa, dan LKS saja. Dengan keterbatasan bahan ajar dan waktu pembelajaran yang didapatkan oleh peserta didik, tentu menimbulkan kurangnya ketertarikan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan disekolah.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan yang telah diisi oleh peserta didik, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran disekolah masih minim, yaitu hanya berupa buku pegangan guru, buku paket siswa, LKS, dan RPP saja. Peserta didik setuju dengan media berupa e-Modul ini dijadikan sebagai bahan ajar tambahan yang dapat digunakan baik di luar sekolah ataupun didalam sekolah yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi sel elektrolisis pada proses pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dan angket kebutuhan yang dilakukan kepada guru dan telah diisi oleh peserta didik dapat disimpulkan bahwa peserta didik kelas XII IPA SMAN 9 Kota Jambi memerlukan suatu bahan ajar pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan memahami materi pembelajaran kimia khususnya pada materi sel elektrolisis.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan dengan tujuan mengetahui kebutuhan peserta didik di SMA Negeri 9 Kota Jambi. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menyebarkan angket kepada peserta didik kelas XII IPA 2 didapatkan informasi bahwa dalam kegiatan belajar mengajar dikelas guru lebih banyak memberikan materi dengan metode ceramah dan pembelajaran hanya difokuskan pada *teacher senter*, sehingga hasil yang didapatkan kurang maksimal dari yang diharapkan. Masih banyak peserta didik yang kurang maksimal dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka dikarenakan masih kurangnya alat pendukung dalam pembelajaran seperti penggunaan bahan ajar yang masih minim.

Hal ini disimpulkan bahwa peserta didik dapat lebih bersemangat dan lebih mudah memahami materi sel elektrolisis dengan menggunakan e-modul berbasis pendekatan kontekstual. Berdasarkan hasil analisis angket juga diketahui bahwa seluruh peserta didik sudah mempunyai *smartphone* dan menggunakan *smartphone* dalam kegiatan sehari-hari. Peserta didik juga sering menggunakan *smartphone* tersebut untuk keperluan belajar dan mengerjakan tugas. Peserta didik juga mengatakan belum pernah menggunakan bahan ajar berupa *e-modul* dalam materi tersebut. Melihat hasil analisis angket kebutuhan peserta didik maka dikembangkanlah bahan ajar berupa *e-modul* berbasis pendekatan kontekstual yang dapat diakses langsung melalui *smartphone*.

c. Analisis Tujuan

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tujuan pembelajaran yang dicapai sesuai dengan kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 9 Kota Jambi yang terdiri

dari kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pembelajaran. Adapun kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut.

Kompetensi Inti :

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif.

Kompetensi Dasar :

3.6 Memahami tentang larutan, lelehan, dan sel elektrolisis

4.3 Menyetarakan reaksi-reaksi pada katoda dan anoda berdasarkan ketentuan-ketentuan sel elektrolisis.

Indikator :

Indikator dari KD 3.6

1. Menjelaskan pengertian sel elektrolisis, larutan, dan lelehan
2. Menguraikan konsep terjadinya reaksi sel elektrolisis
3. Menentukan tata cara menuliskan reaksi sel elektrolisis

Indikator dari KD 4.6

1. Menentukan reaksi katoda dan anoda suatu larutan pada sel elektrolisis berdasarkan ketentuan sel elektrolisis
2. Menentukan reaksi katoda dan anoda suatu lelehan pada sel elektrolisis berdasarkan ketentuan sel elektrolisis.

Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik mampu mengetahui tentang larutan, lelehan, dan sel elektrolisis.
2. Peserta didik mampu mengetahui penyetaraan reaksi-reaksi pada katoda dan anoda berdasarkan ketentuan sel elektrolisis.

d. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan dengan mewawancarai guru kimia di SMA Negeri 9 Kota Jambi dan juga menyebarkan angket kepada peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa dalam proses belajar mengajar yang dilakukan didalam kelas, bahan ajar yang digunakan masih sebatas buku paket siswa, buku pegangan guru dan lks. Hal ini didukung oleh hasil wawancara guru dan analisis angket yang menyatakan bahwa peserta didik kurang berminat untuk memahami materi tersebut karena kurangnya bahan-bahan ajar. Melihat permasalahan tersebut, maka materi disajikan dalam pengembangan e-modul berbasis pendekatan kontekstual.

Berdasarkan wawancara dan analisis angket tersebutlah maka diperlukan pengembangan e-modul berbasis pendekatan kontekstual.

e. Analisis Teknologi Pendidikan

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan di SMAN 9 Kota Jambi diketahui bahwa pengaksesan internet yang ada di sekolah cukup memadai dimana 100% seluruh peserta didik memiliki *smartphone*. Oleh sebab itu, hasil analisis dari teknologi yang terdapat di sekolah tersebut dapat mendukung penelitian *e-Modul* ini yang berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis. Peserta didik bisa langsung mengakses *e-modul* dari *link* yang diberikan.

4.1.2 Hasil Tahap Desain

Tahap selanjutnya ialah tahap desain setelah dilakukannya tahap analisis sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan dengan membuat sebuah desain produk yang dijadikan sebuah bahan ajar *e-Modul* berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis. Rancangan desain produk pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan Tim

Pembentukan tim pada pembuatan suatu bahan ajar didasarkan atas adanya peranan masing-masing komponen tim untuk melakukan proses pengembangan produk guna mencapai hasil yang maksimal. Komponen pembentukan tim yang ada pada pengembangan ini yaitu :

a. Pengembang

Peneliti : Grace Manik

Dosen Pembimbing I : Dr. Drs. Harizon, M.Si.

Dosen Pembimbing II : Dr. Dra. Zurweni, M.Si.

b. Validator Ahli

Ahli Media dan Materi : Dr. Drs. Harizon, M.Si.

c. Validator praktisi

Guru Kimia SMA N 9 Kota Jambi : M. Alwi, M. Pd.

d. Responden/pengguna

Penggunanya ialah siswa kelas XII IPA 2 SMA N 9 Kota Jambi sebanyak 10 orang peserta didik.

2. Jadwal Penelitian

Jadwal pengembangan *e*-Modul berbasis pendekatan kontekstual yakni tahap analisis pada bulan November-Desember 2022, tahap desain dan pengembangan pada bulan Januari-Agustus 2023, tahap implementasi dan evaluasi pada bulan September. Berikut gambar jadwal penelitian dalam bulan :

NO	Kegiatan	November	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
1.	Analisis											
2.	Desain											
3.	Pengembangan											
4.	Implementasi											
5.	Evaluasi											

Gambar 4. 1 Jadwal Penelitian

3. Spesifikasi Media

Adapun spesifikasi *e*-Modul yang telah dikembangkan oleh peneliti ialah sebagai berikut :

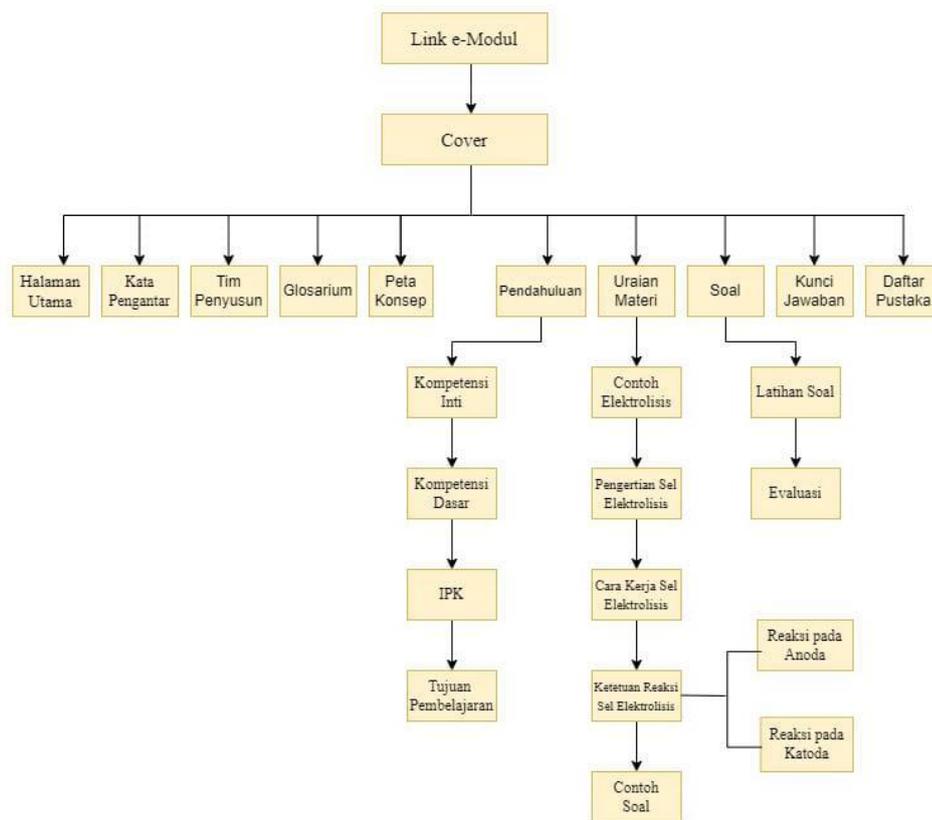
1. Materi yang digunakan sesuai dengan KD, KI dan Indikator Pencapaian Kompetensi.
2. Produk yang dihasilkan yaitu *e-Modul* berbasis Pendekatan Kontekstual yang mengarahkan peserta didik agar dapat dengan mudah mempelajari materi dengan mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari.
3. Produk yang dihasilkan berisikan cover, halaman utama, petunjuk penggunaan, kata pengantar, tim penyusun, glosarium, peta konsep, KI, KD, indikator, tujuan pembelajaran, materi yang didukung dengan gambar dan video, latihan soal, evaluasi, kunci jawaban dan profil pengembang.
4. Modul pembelajaran dibuat dalam bentuk elektronik menggunakan *Flip PDF Corporate Edition* agar dapat dengan mudah digunakan oleh peserta didik dimana saja dan kapan saja.

4. Struktur Materi

Materi yang disajikan dalam produk disesuaikan pada kurikulum 2013 yang terdiri dari kompetensi dasar, kompetensi inti, indikator, tujuan pembelajaran dan pokok materi pembelajaran yang berpedoman pada silabus yang digunakan oleh SMA Negeri 9 Kota Jambi.

5. Pembuatan *Flowchart*

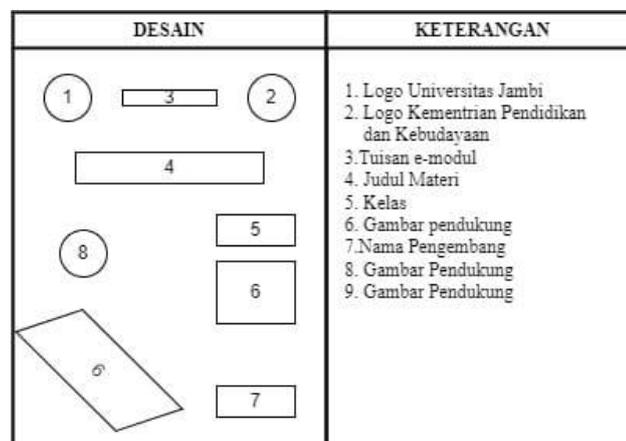
Pada tahap desain *e-Modul* ini, pengembang memulai dengan menentukan struktur materi yang dirancang dengan *flowchart*. *Flowchart* ini digunakan sebagai patokan dalam pengembangan *e-Modul*. Pembuatan *flowchart* ini mengacu pada indikator pembelajaran materi sel elektrolisis. Desain *flowchart e-modul* yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 2 *Flowchart* Pengembangan e-modul berbasis pendekatan kontekstual

6. Pembuatan *Storyboard*

Pada tahap ini dikembangkanlah *flowchart* sebelumnya menjadi *storyboard* sebagai rancangan awal dalam pembuatan e-modul ini. Berikut ini ialah *storyboard* yang dibuat untuk membuat e-modul berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA.



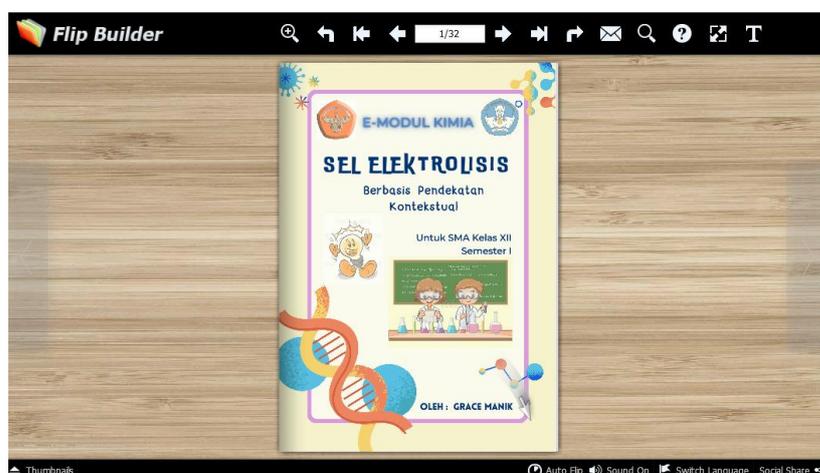
Gambar 4. 3 *Storyboard* e-modul berbasis pendekatan kontekstual

4.1.3 Hasil Tahap Pengembangan dan Implementasi

Dalam tahap pengembangan ini dilakukan pengwujudan desain storyboard yang sudah dirancang sebelumnya yang dibuat menjadi suatu produk. Produk yang dihasilkan berupa *e-modul* berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis. Pada tahap ini, bahan yang telah dikumpulkan di tahap desain disusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah *e-modul* yang didesain di *canva*. Kemudian divisualisasikan kedalam aplikasi *flip pdf corporate edition* yang mengubah tampilan modul menjadi seperti tampilan buku elektronik, sehingga *e-modul* dapat dijalankan dengan perangkat *smartphone* ataupun laptop.

Produk yang telah dikembangkan terdiri dari *cover*, halaman utama, petunjuk penggunaan, kata pengantar, tim penyusun, glosarium, peta konsep, pendahuluan (yang terdiri dari kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran), uraian materi, soal (yang terdiri dari latihan soal dan evaluasi), kunci jawaban, daftar pustaka dan profil pengembang. Berikut ialah beberapa contoh tampilan *e-modul* berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA yang telah dikembangkan.

1. Cover



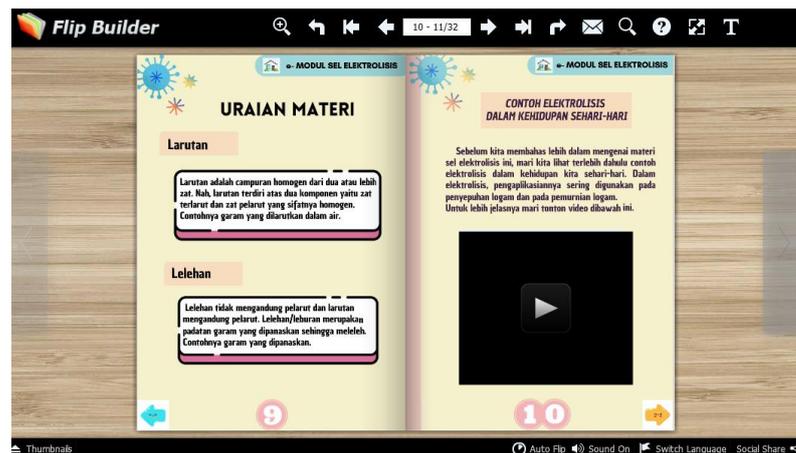
Gambar 4. 4 Tampilan cover e-modul

2. Halaman Utama



Gambar 4. 5 Halaman Utama

3. Materi



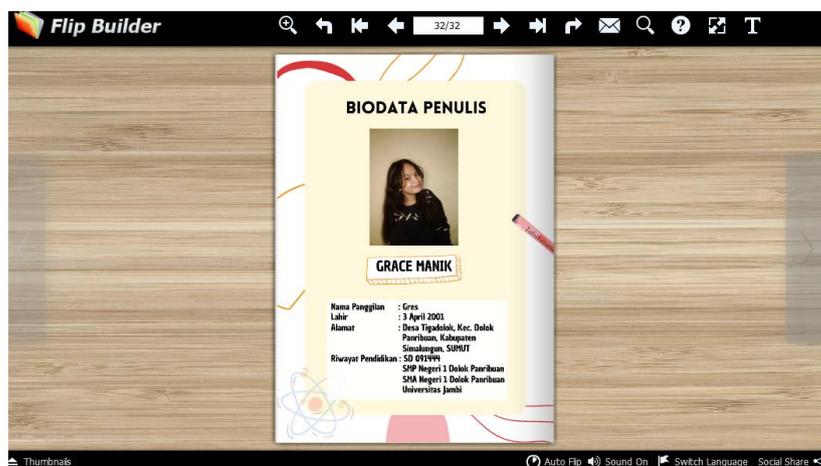
Gambar 4. 6 Uraian materi

4. Latihan soal dan evaluasi



Gambar 4. 7 Latihan Soal dan Evaluasi

5. Profil Pengembang



Gambar 4. 8 Profil Pengembang

Setelah produk yang telah dikerjakan selesai, pada tahap inilah produk tersebut divalidasi oleh tim ahli, yaitu ahli media dan ahli materi. Tim ahli tersebut menilai produk yang telah dibuat oleh pengembang dan apakah sudah layak untuk diujicobakan atau belum. Tim ahli memberikan saran dan perbaikan dan kemudian diperbaiki kembali. Adapun revisi dan perbaikan yang telah dilakukan terhadap produk dari e-modul sebagai berikut:

1. Validasi Media

Validasi ahli media dilakukan oleh Dr. Drs. Harizon, M. Si. Produk yang diselesaikan diserahkan ke ahli media dimana untuk dilihat dan diberikan penilaian. Setelah ahli menilai *e*-modul yang dikembangkan oleh pengembang, maka selanjutnya ahli media mengisi lembar instrument validasi media, validasi dalam instrument media ini berisi saran dan komentar dari ahli media, dan hasilnya didapatkan data kualitatif tentang produk yang telah dikembangkan. Validasi media dilakukan sebanyak dua kali sebelum akhirnya diperoleh sebuah media yang layak untuk diujicobakan. Berikut dapat dilihat tabel hasil validasi ahli media dengan pertanyaan sebanyak 8 butir :

Tabel 4. 1 Tabel Hasil Validasi Media Tahap Pertama

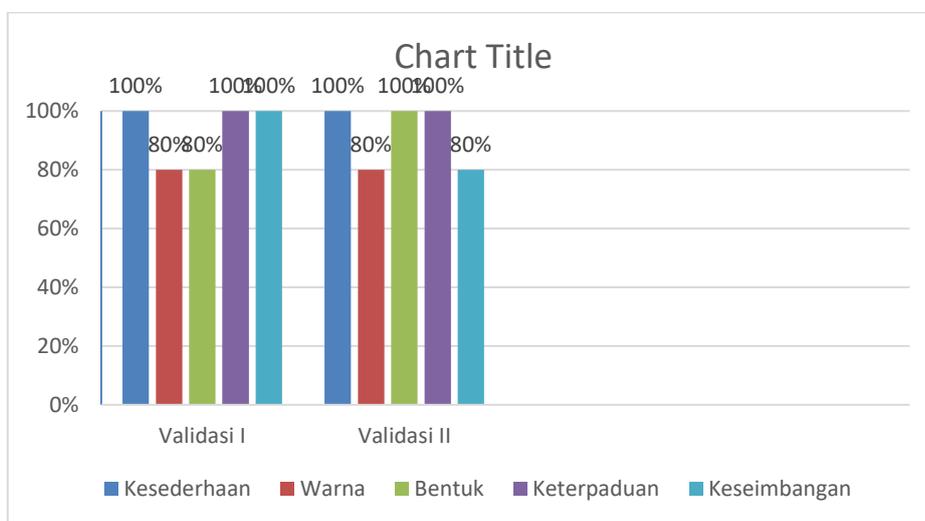
No.	Pertanyaan	Skor
1.	Modul dapat diakses dengan mudah	5
2.	Modul elektronik ini sudah sesuai dengan karakteristik siswa	5
3.	Penyajian e-modul menarik karena warna tulisan dan background serasi	4
4.	Gambar yang disajikan dalam e-modul menarik dan mudah dipahami	4
5.	Tampilan huruf dan jenis huruf mudah dibaca	4
6.	Dalam penyajian <i>symbol-symbol</i> kimia sangat jelas	4
7.	Penyajian gambar dan video menarik sehingga mudah dipahami	5
8.	Tata letak gambar dan teks seimbang	5
Total Skor		36
Persentase		90%
Kategori		Sangat Setuju

Hasil validasi ahli media tahap pertama ini di dapat dilihat pada tabel diatas yaitu memperoleh total skor 36 dengan rerata yang termasuk pada interval $> 4,4 - 5,0$ dengan persentase sebesar 90%. Hasil validasi ahli media yang didapatkan ialah termasuk kategori “Sangat Setuju” berdasarkan penilaian skala *likert*. Berdasarkan hasil validasi ini terdapat beberapa perbaikan sesuai dengan saran-saran dari ahli media. Setelah dilakukannya revisi tahap pertama maka dilakukan lagi validasi oleh ahli media. Berikut tabel hasil validasi media tahap kedua :

Tabel 4. 2 Tabel Hasil Validasi Media Tahap Kedua

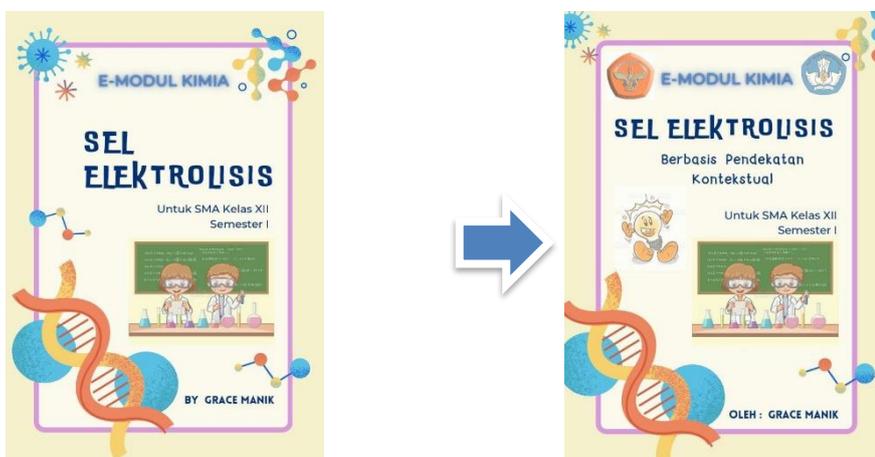
No.	Pertanyaan	Skor
1.	Modul dapat diakses dengan mudah	5
2.	Modul elektronik ini sudah sesuai dengan karakteristik siswa	5
3.	Penyajian e-modul menarik karena warna tulisan dan background serasi	4
4.	Gambar yang disajikan dalam e-modul menarik dan mudah dipahami	5
5.	Tampilan huruf dan jenis huruf mudah dibaca	5
6.	Dalam penyajian <i>symbol-symbol</i> kimia sangat jelas	5
7.	Penyajian gambar dan video menarik sehingga mudah dipahami	5
8.	Tata letak gambar dan teks seimbang	4
Total Skor		38
Persentase		95%
Kategori		Sangat Setuju

Hasil validasi ahli media setelah dilakukan perbaikan sebanyak dua kali dapat dilihat pada tabel diatas yaitu memperoleh total skor 38 dengan rerata yang termasuk pada interval $> 4,4 - 5,0$ dengan persentase sebesar 95%. Hasil validasi ahli media yang didapatkan ialah termasuk kategori “Sangat Setuju”. Maka diperoleh kesimpulan bahwa produk dinyatakan layak untuk diujicobakan. Kemudian diperoleh diagram rerata skor validasi media untuk setiap aspek pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. 9 Diagram Validasi Media

Beberapa revisi pertama yang dikembangkan sesuai dengan saran-saran dari ahli media ialah sebagai berikut :



Gambar 4. 10 Cover sebelum dan sesudah revisi



Gambar 4. 11 Tampilan materi sebelum dan sesudah revisi

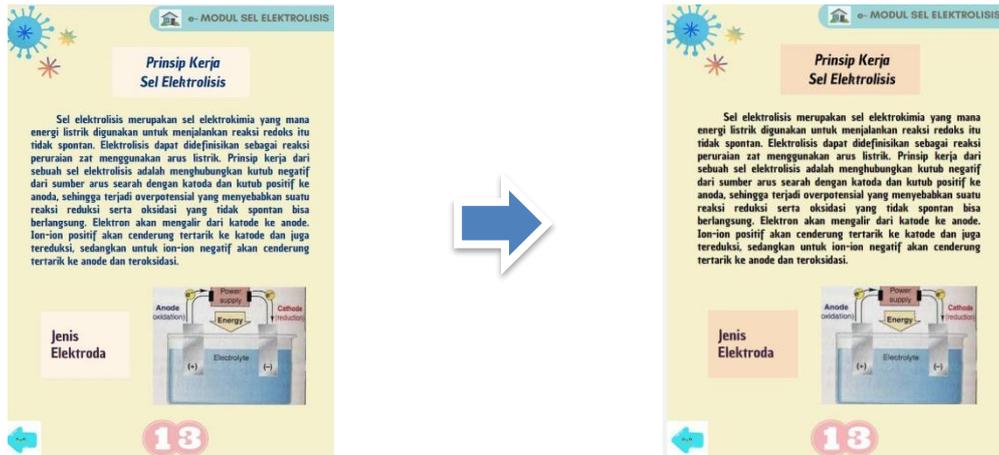


Gambar 4. 12 Tampilan latihan soal sebelum dan sesudah revisi

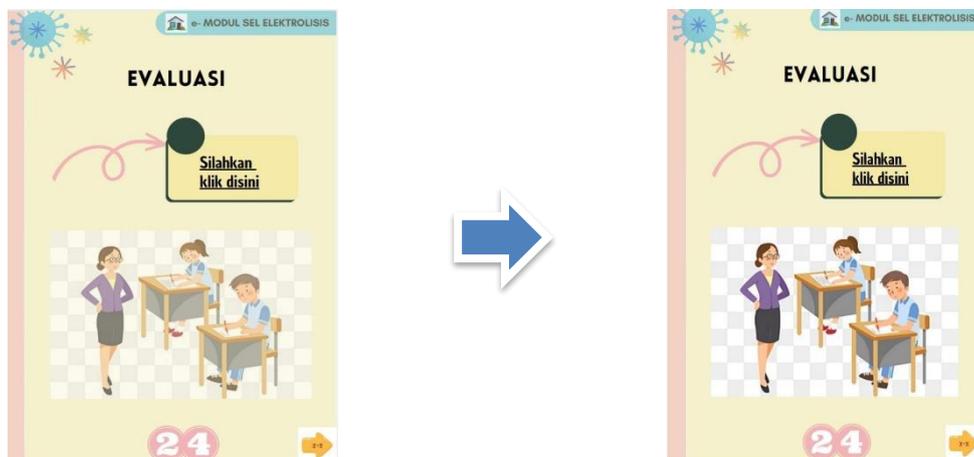
Setelah revisi pertama dilakukan lagi revisi kedua sebelum akhirnya produk ini layak untuk diujicobakan. Berikut revisi kedua yang dikembangkan sesuai dengan saran-saran dari ahli media :



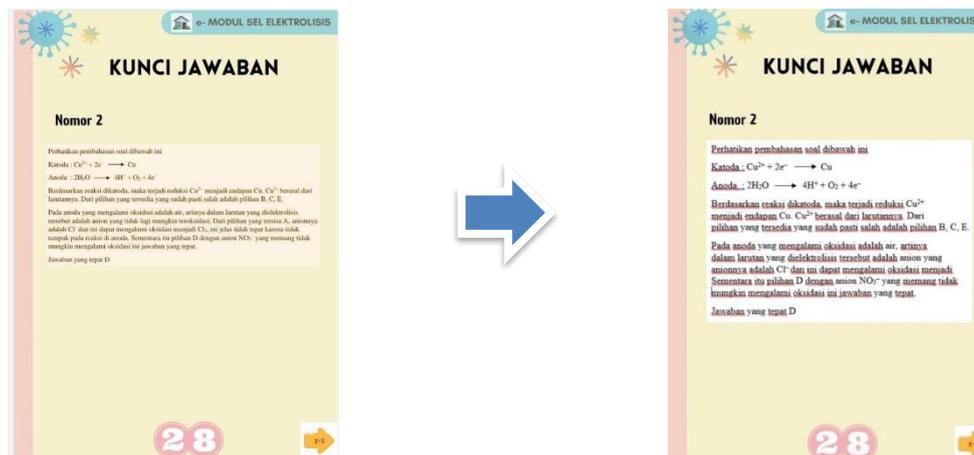
Gambar 4. 13 Tampilan Petunjuk Penggunaan e-Modul Sebelum dan Sesudah Revisi



Gambar 4. 14 Tampilan materi sebelum dan sesudah revisi



Gambar 4. 15 Tampilan evaluasi sebelum dan sesudah revisi



Gambar 4. 16 Tampilan kunci jawaban sebelum dan sesudah revisi

2. Validasi Materi

Validasi materi dilakukan oleh Dr. Drs. Harizon, M. Si. Produk yang diselesaikan dari ahli media sebelumnya diserahkan ke ahli materi untuk dilihat

dan diberikan penilaian. Setelah ahli melihat isi materi didalam *e-Modul* berbasis pendekatan kontekstual, ahli memberikan tanggapannya terhadap isi materi sel elektrolisis. Validasi dilakukan sebanyak dua kali dan sudah layak diujicobakan. Berikut hasil validasi ahli media dengan pertanyaan sebanyak 9 butir dapat dilihat tabel dibawah:

Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap Pertama

No.	Pernyataan	Skor
1.	Kesesuain kompetensi dasar kompetensi inti pada materi sel elektrolisis.	3
2.	Kesesuain tujuan pembelajaran dengan kompetensi inti	4
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3
4.	Materi yang diajarkan sesuai dengan submateri dan konsep	3
5.	Konstruksi media yang digunakan telah memenuhi KI, KD, dan tujuan, dimana memuat materi, contoh soal, dan soal latihan serta evaluasi	3
6.	Contoh soal yang disajikan dapat meningkatkan pemahaman dalam menjawab pertanyaan dengan pemahaman konsep pada materi	3
7.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul ialah bahasa dengan gaya komunikatif sehingga mempermudah siswa dalam memahami materi	4
8.	Tidak menggunakan kalimat yang ambigu ataupun penafsiran ganda (salah pengertian)	3
9.	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar dengan pedoman umum ejaan bahasa Indonesia (PUEBI).	3
Total Skor		32
Persentase		71,11%
Kategori		Sangat Setuju

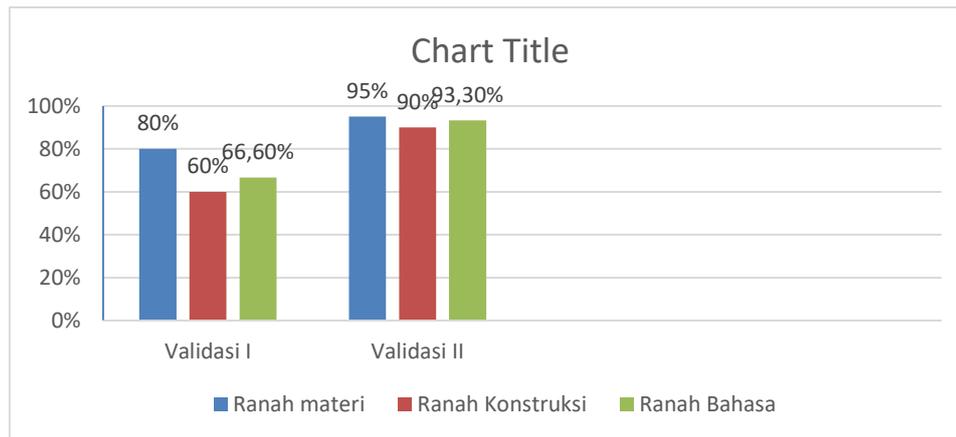
Hasil validasi ahli materi tahap pertama ini dapat dilihat dari tabel diatas yaitu memperoleh total skor 32 dengan rerata yang termasuk pada interval $> 3,4 - 4,2$ dengan persentase sebesar 71,11 %. Hasil validasi ahli materi yang didapatkan ialah termasuk kategori “Setuju” berdasarkan penilaian skala *likert*. Berdasarkan hasil validasi ini terdapat beberapa perbaikan sesuai dengan saran-saran dari ahli

materi. Setelah dilakukannya revisi pertama ini maka dilakukan lagi validasi kedua oleh ahli materi. Berikut hasil validasi tahap kedua oleh ahli materi :

Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap Kedua

No.	Pernyataan	Skor
1.	Kesesuain kompetensi dasar kompetensi inti pada materi sel elektrolisis.	4
2.	Kesesuain tujuan pembelajaran dengan kompetensi inti	5
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	5
4.	Materi yang diajarkan sesuai dengan submateri dan konsep	5
5.	Konstruksi media yang digunakan telah memenuhi KI, KD, dan tujuan, dimana memuat materi, contoh soal, dan soal latihan serta evaluasi	4
6.	Contoh soal yang disajikan dapat meningkatkan pemahaman dalam menjawab pertanyaan dengan pemahaman konsep pada materi	5
7.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul ialah bahasa dengan gaya komunikatif sehingga mempermudah siswa dalam memahami materi	5
8.	Tidak menggunakan kalimat yang ambigu ataupun penafsiran ganda (salah pengertian)	5
9.	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar dengan pedoman umum ejaan bahasa Indonesia (PUEBI).	4
Total Skor		42
Persentase		93,3%
Kategori		Sangat Setuju

Hasil validasi ahli materi yang didapatkan setelah dilakukan perbaikan sebanyak dua kali dapat dilihat pada tabel diatas yaitu memperoleh total skor 42 dengan rerata yang termasuk pada interval $> 4,4 - 5,0$ dengan persentase sebesar 93,3%. Hasil validasi ahli materi yang didapatkan ialah termasuk kategori “Sangat Setuju” berdasarkan penilaian skala *likert*. Maka diperoleh kesimpulan bahwa produk dinyatakan layak untuk diujicobakan. Kemudian diperoleh diagram rerata skor validasi materi untuk setiap aspek pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. 17 Diagram Validasi Materi

Beberapa revisi pertama yang dikembangkan sesuai dengan saran-saran dari ahli materi ialah sebagai berikut :



Gambar 4. 18 Penambahan definisi pendekatan kontekstual pada glosarium

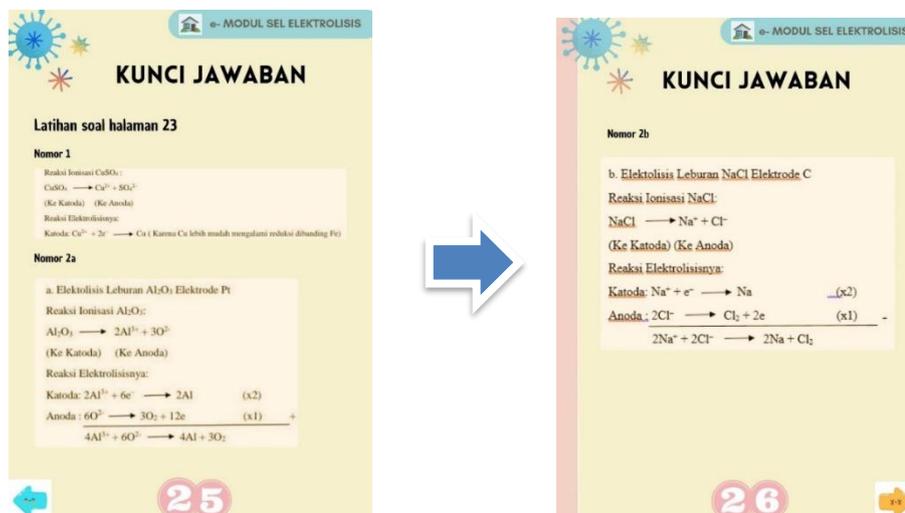


Gambar 4. 19 Penambahan video sebagai penunjang materi

Setelah revisi pertama dilakukan lagi revisi kedua sebelum akhirnya produk ini layak untuk diujicobakan. Revisi kedua oleh ahli materi yaitu yang pertama penambahan materi, yang kedua perbaikan penulisan reaksi-reaksi dan penambahan video animasi untuk menunjang materi sel elektrolisis tersebut. Berikut revisi kedua yang dikembangkan sesuai dengan saran-saran dari ahli materi :



Gambar 4. 20 Penambahan materi sebelum dan sesudah revisi



Gambar 4. 21 Perbaikan penulisan reaksi-reaksi pada kunci jawaban



Gambar 4. 22 Penambahan video animasi

3. Penilaian Guru

Setelah dinyatakan layak oleh tim ahli, dilakukan penilaian produk terhadap tenaga pendidik, lalu kemudian produk diujicobakan kepada peserta didik. Angket ini menggunakan pernyataan sikap dengan skor yang diberikan, yaitu skor 1 (sangat tidak setuju), skor 2 (tidak setuju), skor 3 (kurang setuju), skor 4 (setuju), dan skor 5 (sangat setuju).

Penilaian guru ini dilakukan dengan memberikan angket kepada Bapak M. Alwi, M. Pd. selaku guru mata pelajaran kimia kelas XII di SMA Negeri 9 Kota Jambi. Adapun hasil dari penilaian guru dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Guru

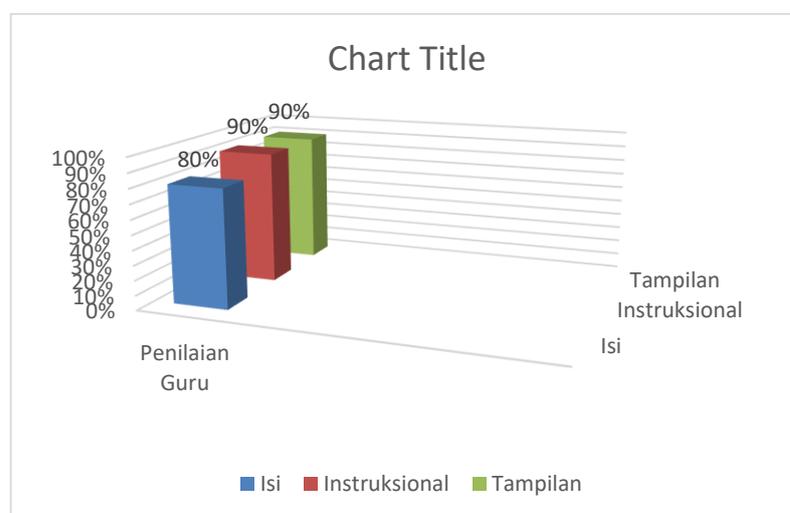
No.	Pernyataan	Skor
1.	Materi dimuat sesuai dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti	4
2.	Pada e-modul penyusunan dan penyajian materi sesuai dengan pendekatan kontekstual	4
3.	Penyajian latihan soal ditujukan untuk pemahaman lebih dalam sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa	4
4.	Penggunaan e-modul mudah dioperasikan dan dapat dibuka secara mandiri	5

5.	Modul elektronik ini dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis	4
6.	Warna setiap halaman pada e-modul serasi	5
7.	Tampilan gambar dan video menarik	4
Total Skor		30
Persentase		85,71
Kategori		Sangat Setuju



Gambar 4. 23 Penilaian guru terhadap produk

Hasil dari penilaian guru yang didapatkan dapat dilihat pada tabel diatas yaitu memperoleh total skor 30 dengan rerata yang termasuk pada interval $> 4,2 - 5,0$ dengan persentase sebesar 85,71%. Hasil penilaian guru yang didapatkan ialah termasuk kategori “Sangat Setuju” berdasarkan penilaian skala *likert*. Berikut diperoleh diagram rerata skor penilaian guru :



Gambar 4. 24 Diagram Penilaian Guru

	membuat saya tertarik dalam menggunakan <i>e-modul</i>											
2.	Ukuran teks dan jenis huruf pada <i>e-modul</i> sudah sesuai dan mudah dibaca	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	44
3.	Isi materi pada <i>e-modul</i> mudah dimengerti dengan baik	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	41
4.	Materi yang disajikan memuat contoh-contoh dalam kehidupan nyata sehingga saya lebih mudah memahami materi yang disajikan	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	43
5.	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi dan mudah dipahami sehingga saya senang dalam mempelajari materi yang disajikan	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	43
6.	Video yang disajikan sesuai dengan materi dalam <i>e-modul</i> dan mudah dipahami sehingga saya lebih tertarik dalam mempelajari materi yang disajikan	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	43
7.	Bahasa pada petunjuk penggunaan <i>e-modul</i> mudah	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	44

	dipahami dengan mudah											
8.	Bahasa yang digunakan dalam penyajian materi sangat mudah dimengerti	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	42
9.	Soal latihan pada <i>e-modul</i> sudah sesuai dengan materi pembelajaran	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	42
10.	Soal yang disajikan menambah pemahaman pada materi sel elektrolisis	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	43
Total Skor											426	
Persentase											85,2 %	
Kategori											Sangat Setuju	

Berdasarkan data hasil uji coba yang dilakukan didapatkan total skor keseluruhan 426 dengan persentase 85,2 %. Hasil dari respon peserta didik yang didapatkan ialah termasuk kategori “Sangat Setuju” . Berikut beberapa saran dan kritik yang didapat dari angket respon peserta didik :

1. E-modul ini sangat dapat membantu saya untuk mempelajari tentang sel elektrolisis dan *e-modul* ini sudah cukup baik.
2. Fitur yang digunakan dilaptop bisa juga digunakan dihandphone, dan *e-modul* sudah bagus menarik dan modern.
3. Sudah sangat baik

Hasil persentase menurut respon peserta didik terhadap produk yaitu *e-modul* berbasis pendekatan kontekstual ini diperoleh hasil dengan cara sebagai berikut :

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

Keterangan :

P = Angka persentase

$\sum F$ = jumlah keseluruhan jawaban responden = 426

N = skor tertinggi dalam angket = 5

I = jumlah pertanyaan dalam angket = 10

R = jumlah responden = 10

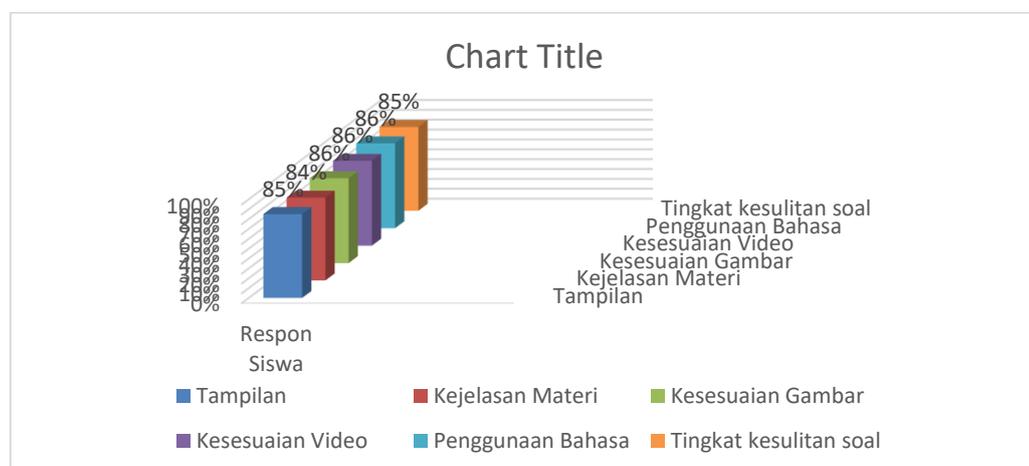
Maka :

$$P = \frac{426}{5 \times 10 \times 10} \times 100 \%$$

$$P = \frac{426}{500} \times 100 \%$$

$$P = 85,2 \%$$

Produk *e*-modul berbasis pendekatan kontekstual yang dikembangkan oleh peneliti dikatakan layak karena sudah memenuhi kriteria persentase sangat setuju dengan interpretasi mencapai 85,2 %. Berikut diagram rerata skor respon peserta didik :



Gambar 4. 26 Diagram Respon Peserta Didik

4.1.4 Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini ialah proses dimana kita melihat kembali produk yang dikembangkan apakah sudah sesuai dengan harapan awal atau tidak. Evaluasi dilakukan pada setiap tahap pengembangan untuk kebutuhan revisi atau perbaikan agar diperoleh *e-Modul* berbasis pendekatan kontekstual yang layak. Evaluasi yang dilakukan peneliti adalah evaluasi formatif yang dilakukan pada setiap tahapan, baik pada tahap analisis, desain, pengembangan maupun tahapan implementasi. Evaluasi bertujuan untuk mendapatkan suatu produk yang layak dengan kebutuhan revisi ataupun perbaikan

Berdasarkan hasil evaluasi dari ahli media dan ahli materi adanya perbaikan sebelum produk diujicobakan. Hasil validasi ahli media dan validasi ahli materi yang didapatkan ialah diketahui bahwa produk yang dikembangkan sudah layak untuk diujicobakan di sekolah. Dari hasil data instrument dan penilaian guru SMA Negeri 9 Kota Jambi diperoleh bahwa produk bahan ajar yang dikembangkan sudah layak dan sudah diperbolehkan untuk melakukan ujicoba produk kepada siswa kelas XII IPA 2 SMA Negeri 9 Kota Jambi. Berdasarkan data angket penilaian respon peserta didik terhadap *e-Modul* yang dikembangkan, peserta didik tertarik dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *e-Modul*. Dari evaluasi pada *e-modul* yang diberikan yaitu dilakukan dengan menjawab dua soal evaluasi didapatkan hasil bahwa dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA.

4.2 Pembahasan

Pengembangan bahan ajar berupa *e-Modul* berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA dikembangkan dengan menggunakan

model pengembangan Lee & Owens. Model pengembangan ini memiliki lima tahapan yaitu: Analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*).

Peneliti memilih model ini didasarkan oleh beberapa alasan, yaitu :

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

Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisis kebutuhan, analisis peserta didik, analisis tujuan, analisis materi, dan analisis teknologi pendidikan. Berdasarkan wawancara dengan guru SMA Negeri 9 Kota Jambi, dapat dianalisis bahwa bahan ajar yang digunakan masih kurang memadai. Dari hasil data analisis kebutuhan yang disebarkan kepada peserta didik kelas XII IPA 2, diketahui bahwa 86,7 % peserta didik berpendapat bahwa mereka bersemangat dalam belajar jika guru memberikan bahan ajar yang menarik dalam mempelajari materi sel elektrolisis. Beberapa informasi juga didapatkan dari wawancara gurud dan analisis kebutuhan peserta didik bahwa penggunaan *e*-modul masih sangat jarang digunakan dalam pembelajaran kimia. Selain itu, juga diketahui bahwa peserta didik belum mengetahui tentang pendekatan kontekstual. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan adanya bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam memahami materi tersebut khususnya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritisnya terhadap materi tersebut.

Produk berupa e-Modul ini dirancang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, dimana nantinya peserta didik dapat mengakses e-Modul ini melalui akses internet untuk membantu memahami materi sel elektrolisis. Oleh karena itu diharapkan dengan dikembangkannya e-Modul ini peserta didik dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritisnya dan dapat memahami materi sel elektrolisis dengan lebih mudah serta mampu mendukung peserta didik untuk belajar secara mandiri.

Pada tahap desain, pembuatan e-Modul dirancang dengan menggunakan tim pengembangan, jadwal penelitian, spesifikasi media, struktur materi, serta pembuatan flowchart dan storyboard. Dalam tahap desain ini peneliti merancang produk e-Modul dengan memperhatikan landasan teori belajar Piaget dan teori belajar Ausubel. Dalam pengembangan e-Modul yaitu pada proses merancang dan mendesain urutan materi yang disajikan itu dilandaskan pada teori belajar Piaget dan teori belajar Ausubel. Teori belajar Piaget diimplementasikan ke dalam pengembangan e-Modul agar membantu siswa dalam penyajian materi yang memuat contoh-contoh yang terjadi dalam kehidupan sehari-harinya sehingga dapat mendorong siswa untuk memahami materi. Menurut Anwar (2017), teori Ausubel ialah teori tentang belajar bermakna, artinya proses belajar dengan mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat pada struktur kognitif seseorang. Kontribusi dari teori belajar Ausubel yaitu membantu peserta didik dengan cara mengkaitkan materi yang diberikan dengan struktur kognitif yang telah dimilikinya. Sehingga peserta didik dapat menghubungkan atau mengkaitkan informasi itu pada pengetahuan yang telah dimilikinya. Teori belajar Ausubel ini dikatakan terjadi belajar bermakna pada peserta didik.

Peneliti merancang produk e-Modul berbasis pendekatan kontekstual. Salah satu pendekatan pembelajaran yang berdasar pada teori belajar inovatif dan menghantarkan siswa pada pembelajaran yang bermakna adalah pendekatan pembelajaran kontekstual. Pendekatan kontekstual merupakan pengajaran yang memungkinkan siswa menguatkan, memperluas, dan menerapkan pengetahuan dan keterampilan akademik mereka dalam berbagai jenjang tatanan dalam sekolah dan luar sekolah agar dapat memecahkan masalah nyata (Lusiana, 2020). Peneliti merancang produk e-Modul berbasis pendekatan kontekstual. Pendekatan kontekstual digunakan sebagai basis dalam membantu siswa dalam memahami materi terutama agar dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penyajian materi awal pada e-Modul terlebih dahulu dengan memuat materi dan video mengenai contoh elektrolisis dalam kehidupan sehari-hari. Produk berupa e-Modul berbasis pendekatan kontekstual ini mampu menarik minat dan mempermudah pemahaman materi peserta didik serta mampu mendorong siswa untuk berpikir secara ilmiah karena materi dikaitkan dengan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya tahap pengembangan dan implementasi, dimana tahap pengembangan ini dilakukan dengan membuat desain atau rancangan produk yang telah dirancang dengan menggunakan *canva*. Produk dibuat berdasarkan *storyboard* yang telah dirancang. Pada tahap ini lah produk didesain sedemikian rupa agar produk sesuai dengan yang diharapkan. Setelah produk selesai didesain maka selanjutnya ditambahkan video yang bisa ditonton langsung pada e-modul yang dikembangkan dengan menggunakan software *flip PDF Corporate Edition*. Selanjutnya produk dibuat ke dalam bentuk *link html* agar dapat diakses melalui

smartphone atau laptop dengan mudah. Produk awal yang telah dihasilkan divalidasi oleh tim ahli yaitu ahli materi dan ahli media untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Hasil validasi inilah yang dijadikan bahan perbaikan produk. Kemudian produk direvisi kembali sesuai dengan saran ahli agar didapatkan produk valid untuk diujicobakan.

Dalam mengembangkan e-Modul ini dilakukan validasi ahli materi dan ahli media masing-masing sebanyak 2 kali. Dari data hasil validasi pertama media diperoleh skor 36 dengan rerata 4,5 berada pada interval 4,2 – 5,0 dalam kategori sangat setuju. Kemudian dilakukan revisi kedua terhadap produk sesuai dengan saran-saran dari ahli media. Setelah direvisi dilakukan lagi validasi kedua ahli media terhadap produk dimana diperoleh skor 38 dengan rerata 4,75 berada pada interval 4,2 – 5,0 dalam kategori sangat setuju. Pada tahap revisi kedua ini didapatkan hasil bahwa produk layak diujicobakan dengan beberapa revisi dari ahli media.

Setelah divalidasi oleh ahli media dilakukan validasi oleh ahli materi. Validasi ahli materi dilakukan sebanyak 2 kali. Dari data hasil validasi pertama materi diperoleh skor 32 dengan rerata 3,5 berada pada interval 3,4 – 4,2 dalam kategori setuju. Kemudian dilakukan revisi kedua terhadap produk sesuai dengan saran-saran dari ahli materi. Setelah direvisi dilakukan lagi validasi kedua ahli materi terhadap produk dimana diperoleh skor 42 dengan rerata 4,67 berada pada interval 4,2 – 5,0 dalam kategori sangat setuju. Pada tahap revisi kedua ini didapatkan hasil bahwa produk layak diujicobakan dengan beberapa revisi dari ahli materi.

Setelah melalui tahap validasi dari ahli media dan ahli materi, produk *e-Modul* yang dikembangkan dikatakan layak untuk diujicobakan. Produk *e-Modul* kemudian dinilai oleh guru mata pelajaran kimia kelas XII SMA Negeri 9 Kota Jambi yaitu Bapak M. Alwi, M. Pd sebelum diujicobakan kepada peserta didik. Hasil penilaian guru diperoleh total skor berjumlah 30 dengan rerata 4,28 yang berada pada interval $>4,2 - 5,0$. Persentase yang didapatkan dalam penilaian guru ini ialah sebesar 85,71 % dalam kategori “Sangat Setuju”.

Setelah dilakukan penilaian guru kemudian diujicobakan kepada peserta didik. Uji coba produk dilakukan dalam bentuk uji coba terbatas yaitu sebanyak 10 orang peserta didik kelas XII IPA 2 SMA N 9 Kota Jambi. Dalam penggunaan *e-modul* dalam uji coba, peneliti mengirimkan *link e-modul* kepada peserta didik lewat *whatsApp* agar dapat dibuka pada masing-masing *smartphone* atau laptop. Setelah *e-modul* tersebut dapat dibuka, peneliti memberikan arahan kepada peserta didik tentang cara pengoperasian *e-modul* tersebut dan kemudian peneliti mempersilahkan peserta didik untuk mengoperasikan *e-modul*. Pada tahap pengoperasian ini *e-modul* digunakan oleh peserta didik dan membantu mereka memahami materi sel elektrolisis. Setelah peserta didik membaca dan memahami materi sel elektrolisis yang terdapat pada *e-modul*, selanjutnya peserta didik mengerjakan soal evaluasi yang terdiri dari 2 soal guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Setelah peserta didik selesai mengoperasikan *e-modul*, selanjutnya peserta didik diarahkan untuk mengisi angket yang telah dibagikan dengan cara memberikan penilaian atau tanggapan mereka terhadap *e-Modul* yang digunakan. Hasil yang diperoleh dari respon peserta didik yaitu sebesar 85,2 % dengan rentang

nilai 81-100% dengan kriteria sangat baik. Hasil evaluasi *e*-modul menunjukkan bahwa bahan ajar yang sudah diujicobakan disebut sebagai produk hasil uji coba kelompok terbatas yang dapat meningkatkan pemahaman siswa terutama dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, dalam pembelajaran kimia pada materi sel elektrolisis sehingga tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dapat terpenuhi. Berikut bukti uji coba yang dilakukan di SMA Negeri 9 Kota Jambi :

<https://youtu.be/rJV95ICfU1A?feature=shared>

Dari hasil validasi ahli materi dan ahli media, penilaian guru dan respon peserta didik serta beberapa penelitian terdahulu yang relevan dapat diketahui bahwa *e*-Modul berbasis pendekatan kontekstual ini memiliki pengaruh yang sangat baik sebagai bahan ajar di kelas maupun sebagai sumber belajar mandiri di rumah yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi.

Dari hasil penelitian didapat kesimpulan bahwa pengembangan *e*-modul berbasis pendekatan kontekstual dinyatakan “ Sangat Setuju” untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *e*-Modul berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan telah layak diujicoba dan mendapat respon yang sangat baik dari guru dan peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang relevan yang digunakan peneliti dimana berdasarkan Sandi (2020), menunjukkan bahwa *e*-modul berbasis pendekatan kontekstual pada materi ikatan kimia sudah teruji kegunaannya karena juga dinilai oleh guru yang mengampu mata pelajaran kimia di SMA N 1 Muaro Jambi. Modul elektronik berbasis pendekatan kontekstual yang dikembangkan dinyatakan “Sangat Setuju” berdasarkan penilaian tim ahli dan layak untuk diujicobakan di sekolah.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan yaitu mengenai pengembangan *e-Modul* berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis kelas XII IPA 2, didapat kesimpulan bahwa :

1. Produk *e-modul* interaktif berbasis pendekatan kontekstual ini dikembangkan menggunakan aplikasi *Flip PDF Corporate Edition* dan didesain menggunakan *canva*. Proses pengembangan produk *e-modul* interaktif berbasis pendekatan kontekstual ini menggunakan model pengembangan Lee & Owens (2004).
2. *e-Modul* interaktif berbasis pendekatan kontekstual untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA yang dikembangkan sudah layak secara konseptual berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media.
3. Penilaian guru terhadap *e-Modul* interaktif berbasis pendekatan kontekstual untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA yang dikembangkan dinyatakan Sangat Setuju.
4. Respon siswa terhadap *e-Modul* interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi sel elektrolisis terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA dinyatakan Sangat Setuju.

5.2 Saran

Adapun saran-saran dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Peneliti menyarankan agar bahan ajar berupa *e-modul* berbasis pendekatan kontekstual ini digunakan oleh guru mata pelajaran kimia sebagai

pendukung dalam proses pembelajaran khususnya materi sel elektrolisis. Dengan adanya bahan ajar ini dapat mempermudah siswa untuk memahami dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi sel elektrolisis.

2. Peneliti juga menyarankan agar para peneliti yang akan datang dalam pengembangan bahan ajar dapat menghasilkan bahan ajar yang lebih baik dan menarik.
3. Pada media yang dikembangkan ini bisa saja mengalami pengembangan lagi pada bagian-bagian yang dianggap belum sempurna seperti menambahkan gambar, animasi, dan video-video lainnya yang lebih menarik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, M., Muhali, M., & Dewi, C. A. (2019). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kontekstual Untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Asam Basa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 7(1), 25.
<https://doi.org/10.33394/hjkk.v7i1.1653>
- Armansyah, Sulton, & Sulthoni. (2019). Armansyah, Sulton, & Sulthoni, (2019)Multimedia Interaktif Sebagai Media Visualisasi Dasar-Dasar Animasi. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(3), 224–229.
<http://dx.doi.org/10.17977/um038v2i32019p224>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42.
<https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Febiyanti, A. D., Sidauruk, S., & Fatah, A. H. (2020). Kesulitan Siswa Kelas XII MIA SMA Negeri Di Kota Palangka Raya Tahun Ajaran 2018/2019 Dalam Memahami Konsep Sel Elektrolisis Yang Ditelusuri Menggunakan Instrumen Two Tier Multiple Choiche. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*.
<https://doi.org/10.37304/jikt.v11i1.68>
- Friantini, R. N., Winata, R., & Permata, J. I. (2020). Pengembangan Modul Kontekstual Aritmatika Sosial Kelas 7 SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.278>
- Ghaliyah, S., Bakri, F., & Siswoyo. (2015). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Laerning Cycle 7E pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik untuk Siswa SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015, IV*(May 2018), 149–154.
- H Hamruni. (2015). Konsep Dasar dan Implementasi Pembelajaran Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, XII(No. 2), 177–187.
- Hemayanti, K. L., Muderawan, I. W., & Selamat, I. N. (2020). ANALISIS MINAT BELAJAR SISWA KELAS XI MIA PADA MATA PELAJARAN KIMIA. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*.
<https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24060>
- Kamal, D., Kembang, N. W., & Yogyakarta, U. N. (2018).
<http://journal.uny.ac.id/index.php/jitp>. 5(2), 180–191.
- Kamelia, L. (2015). *PERKEMBANGAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATA*. IX(1).
- Kartiko, I., & Mampouw, H. L. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Aplikasi Android pada Materi Perbandingan Berbalik Nilai. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.695>
- Kholifah, S. (2016). The Development of Learning Video Media Based on Swish-max and Screencast O-Matic Softwares through Contextual Approach.

- Dinamika Pendidikan*, 11(1), 50–55. <https://doi.org/10.15294/dp.v11i1.8701>
- Liliasari, Supriyanti, S., & Hana, M. N. (2016). Students ' Creative Thinking Enhancement Using Interactive Multimedia of Redox Reaction. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21, 30–34.
- Maisarmah, S. (2022). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Phenomenon Based Learning Untuk Mengarahkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*, 7(1), 42–54. <http://dx.doi.org/10.33578/jpk-unri.v7i1.7816>
- Marinda, L. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Problematikanya Pada Anak Usia Sekolah Dasar. *An-Nisa' : Jurnal Kajian Perempuan Dan Keislaman*, 13(1), 116–152. <https://doi.org/10.35719/annisa.v13i1.26>
- Panjaitan, S. M., & Sihotang, I. M. (2019). Analisis Pengaruh Kompetensi Guru dalam Menghadapi Pembelajaran Era Milenial terhadap Hasil Belajar Siswa di SMK Panca Budi 2 Medan Tahun Ajaran 2019-2020. *LIABILITIES (JURNAL PENDIDIKAN AKUNTANSI)*. <https://doi.org/10.30596/liabilities.v2i3.3689>
- Prasetyo, S. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Ipa Berbasis Android Untuk Siswa Sd/Mi. *JMIE (Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education)*, 1(1), 122–141. <https://doi.org/10.32934/jmie.v1i1.29>
- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Pratiwi, P., Perdana, M., & Fachrurrozi, A. (2021). Performance Comparison of Wet Cell HHO Generator with Galvanized Steel and Stainless Steel Electrodes. *Jurnal Teknik Mesin*, 11(2), 172–178. <https://doi.org/10.21063/jtm.2021.v11.i2.172-178>
- Prihatiningtyas, S., & Sholihah, F. N. (2020). Project Based Learning E-Module to Teach Straight-Motion Material for Prospective Physics Teachers. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3), 223–234. <https://doi.org/10.26618/jpf.v8i3.3442>
- Rahayu, S., Sugiyarto, S., & Sunarno, W. (2013). Pembelajaran Ipa Melalui Pendekatan Kontekstual Menggunakan Simulasi Komputer Dan Model Kerja Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis Dan Gaya Belajar. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 2(03). <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v2i03.9802>
- Rofifah, D. (2020). Eektivitas metode pembelajaran daring masa pandemi covid-19 mata pembelajaran ips siswa kelas VII Smp Negeri 1 Karangploso Malang Tahun Ajaran 2020-2021. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Rohim, A. (2021). Contoh aplikasi teori Behaviorisme. <http://Durrohiem.Blogs.Uny.Ac.Id/>, 1–5.
- Rudibyani, R. B. (2019). Peningkatkan Keterampilan Berpikir Elaborasi dan Penguasaan Konsep Elektrolisis Siswa Melalui Discovery Learning. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*. <https://doi.org/10.24246/juses.v2i2p60-69>

- Rusdi, A., Sipahutar, H., & Syarifuddin, S. (2017). Hubungan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Sikap Terhadap Sains Dengan Literasi Sains Pada Siswa Kelas XI IPA MAN. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 72–80. <https://doi.org/10.24114/jpb.v7i1.9983>
- Sugiyono, T., Sulistyorini, S., & Rusilowati, A. (2017). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Bervisi Sets dengan Metode Outdoor Learning untuk Menanamkan Nilai Karakter Bangsa Abstrak*. 6(1), 8–20.
- Wandani, N. M., & Nasution, S. H. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif dengan Autoplay Media Studio pada Materi Kedudukan Relatif Dua Lingkaran. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(2), 90–95. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jkpm/article/view/1341>
- Widiana, F. H., & Rosy, B. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 3728–3739. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1265>

LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Hasil Wawancara dengan Guru (Observasi Awal)

Lembar Wawancara Guru Pra Penelitian

Nama Sekolah : SMA N 9 Kota Jambi
Nama Narasumber : M. Dwi, M. Pd
Jabatan Narasumber : Guru Mata pelajaran Kimia
Hari/Tanggal : Kamis, 15 Desember 2022

1. Kurikulum apa yang Bapak gunakan dikelas?
Jawaban : Kurikulum 2013

2. Berapa standar Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) pada materi sel elektrolisis di SMA N 9 Kota Jambi?
Jawaban : 70

3. Menurut Bapak apakah materi sel elektrolisis merupakan salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa? Dan mengapa?
Jawaban : Ya sulit, karena harus & dibay oleh kofiles mak melle yang memalai atinya dan memlele' kemampuan dan mak melle yang mumpuni.

4. Apa saja kendala yang sering terjadi dalam proses pembelajaran?

Jawaban: Ada 2 hal:

Pertama: Kemampuan dan penguasaan materi yang harusnya menunjang materi yang akan dipelajari.

Kedua: Kesiapan mental (bisa masalah motivasi) dalam menyelesaikan masalah.

5. Apakah dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada materi ini sering menggunakan bantuan media? Jika menggunakan media, media apa yang sering digunakan?

Jawaban: ya, media animasi, ppt (= powerpoint) dapat juga video animasi, dan elaborasi.

6. Bagaimana respon siswa pada saat pembelajaran menggunakan media tersebut?

Jawaban: ya, respon terbuka, dan juga minat dalam pembelajaran konsep.

7. Apa saja kendala yang sering terjadi saat menggunakan media dalam proses pembelajaran?

Jawaban: telah hampir tidak ada, kecuali strom / listrik mati.

8. Apa saja sarana yang disediakan sekolah untuk mendukung proses pembelajaran?

Jawaban: Sarana hardware dan software, berupa

- (perangkat komputer, infocus, instalasi jaringan LAN),
- Jaringan internet.
- Budaya Pegawai Siswa & Guru

9. Menurut Bapak apakah media seperti e-modul dibutuhkan dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi sel elektrolisis?

Jawaban: *Pertentu, sebagai salah satu sumber informasi tentu!*

10. Bagaimana jika pada materi sel elektrolisis ini digunakan media e-modul dalam menunjang proses mengajar dikelas, apakah ini akan efektif digunakan pada materi sel elektrolisis?

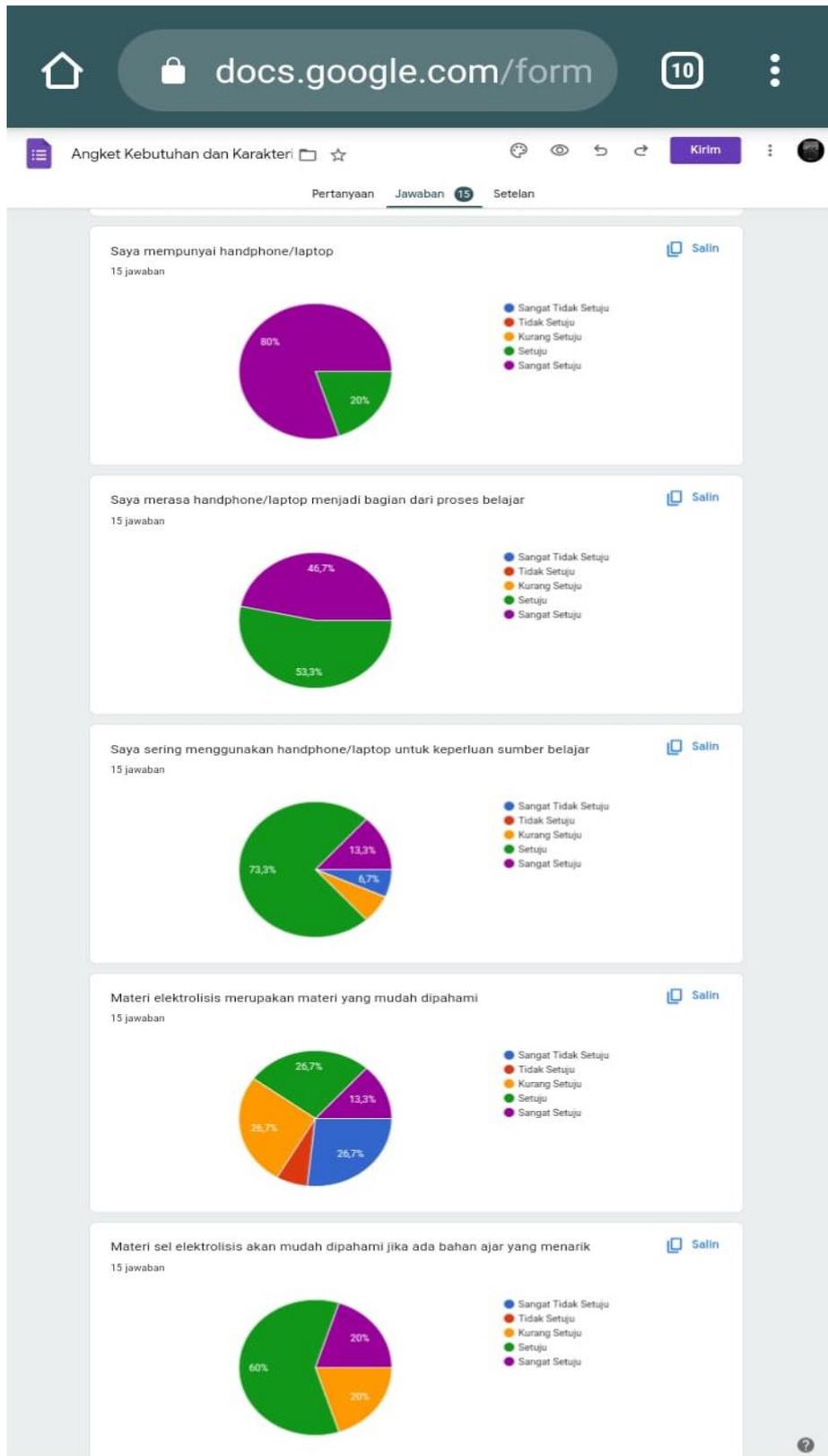
Jawaban: *Memang sangat penting / berguna, efektif!*

Jambi: 15 Dy' 2022
Guru MIPA 1 kelas
SMPN 9 Kota Jambi



M. Alwi.

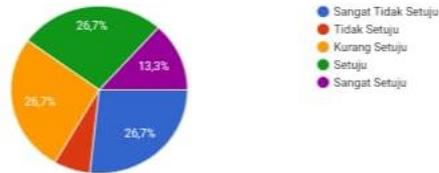
Lampiran 1. 2 Angket Hasil Respon Peserta Didik



Materi elektrolisis merupakan materi yang mudah dipahami

[Salin](#)

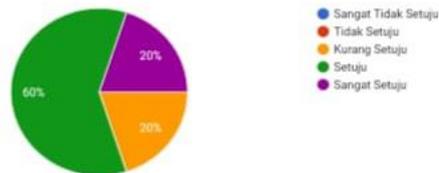
15 jawaban



Materi sel elektrolisis akan mudah dipahami jika ada bahan ajar yang menarik

[Salin](#)

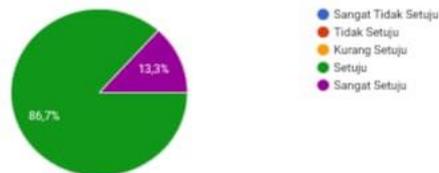
15 jawaban



Saya semangat belajar jika guru memberikan bahan ajar yang menarik pada materi sel elektrolisis

[Salin](#)

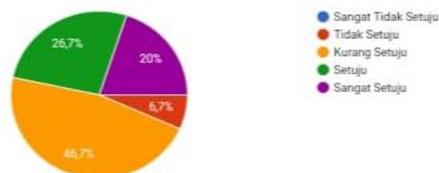
15 jawaban



Guru pernah menggunakan media dalam menjelaskan materi sel elektrolisis

[Salin](#)

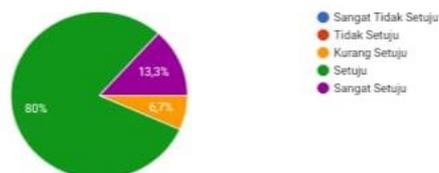
15 jawaban



Saya bersemangat jika dalam pembelajaran digunakan media dan bahan ajar berupa e-modul pada materi sel elektrolisis

[Salin](#)

15 jawaban



Lampiran 1. 3 Surat Penunjuk Validator

 KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
Jalan Raya Jambi-MuaroBulian, Mendalo Indah Jambi 36361
Telp. 0741-583453 lamanwww.fkip.unja.ac.id_email fkip@unja.ac.id

Nomor : 294/UN21.3.6.3/KM.05.01/2023
Lampiran : 1 (satu) berkas
Perihal : Sebagai validator Materi dan Media

Kepada Yth :
Dr. Drs. Harizon, M. Si
Di Tempat

Dengan Hormat,

Mahasiswa atas nama Grace Manik dengan NIM A1C119087, telah melaksanakan seminar skripsi dengan judul "Pengembangan e-Modul Interaktif Berbasis Pendekatan Kontekstual Terhadap Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sel Elektrolisis Kelas XII SMA" dan Bapak sebagai pembimbing tugas akhir dari mahasiswa tersebut. Untuk kelanjutannya, mohon kesediaan Bapak untuk memvalidasi instrument penelitiannya.

Demikianlah surat ini disampaikan, atas kesediaan Bapak diucapkan terimakasih.

Jambi, Agustus 2023
Ketua Prodi,

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

Lampiran 1. 4 Validasi Ahli Media Tahap Pertama

Lampiran Validasi Ahli Media

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP
PENGEMBANGAN *e*-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN KONTEKSTUAL
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIRKRITIS SISWA PADA MATERI
SEL ELEKTROLISIS KELAS XII SMA**

Validator : Dr. Drs. Harizon, M. Si.
 NIP : 196510161992031010
 Hari, Tanggal : 28 Agustus 2023
 Tujuan : Untuk mengetahui kevalidan dari Pengembangan *e*-modul Interaktif Berbasis Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sel Elektrolisis Kelas XII SMA

Petunjuk Penggunaan Instrumen:

1. Instrumen berisi pernyataan tentang penilaian validator terhadap *e*-modul yang dikembangkan.
2. Instrumen diisi oleh ahli media
3. Kuisisioner dengan 5 variasi, berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pernyataan anda.
 - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
 - 2 = Tidak Setuju (TS)
 - 3 = Kurang Setuju (KS)
 - 4 = Setuju (S)
 - 5 = Sangat Setuju (SS)

No.	Pernyataan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1.	Modul dapat diakses dengan mudah					✓
2.	Modul elektronik ini sudah sesuai dengan karakteristik siswa					✓
3.	Penyajian <i>e</i> -modul menarik karena warna tulisan dan background serasi				✓	
4.	Gambar yang disajikan dalam <i>e-modul</i> menarik dan mudah dipahami				✓	
5.	Tampilan huruf dan jenis huruf mudah dibaca				✓	
6.	Dalam penyajian symbol-symbol kimia sangat jelas				✓	
7.	Penyajian gambar dan video menarik sehingga mudah dipahami					✓
8.	Tata letak gambar dan teks untuk tiap halaman seimbang					✓

Setelah menggunakan e-modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi sel elektrolisis ini berikanlah saran dan kritik untuk menunjang pengembangan e-modul ini :

Plin lain Sas

- ① perbedakan gambar / logo !
- ② Penyusunan -- y me eslk !
- ③ fenyg antia hnek grms
- ④ pse haktus stsl

Jambi, 29 Agustus 2023
Ahli Media

AA

Dr. Drs. Harizon, M. Si.
196510161992031010

Lampiran 1. 5 Validasi Ahli Media Tahap Kedua

Lampiran Validasi Ahli Media

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP
PENGEMBANGAN *e*-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN KONTEKSTUAL
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIRKRITIS SISWA PADA MATERI
SEL ELEKTROLISIS KELAS XII SMA**

Validator : Dr. Drs. Harizon, M. Si.
 NIP : 196510161992031010
 Hari, Tanggal : 31 Agustus 2023
 Tujuan : Untuk mengetahui kevalidan dari Pengembangan *e*-modul Interaktif Berbasis Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sel Elektrolisis Kelas XII SMA

Petunjuk Penggunaan Instrumen:

1. Instrumen berisi pernyataan tentang penilaian validator terhadap *e*-modul yang dikembangkan.
2. Instrumen diisi oleh ahli media
3. Kuisisioner dengan 5 variasi, berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pernyataan anda.
 - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
 - 2 = Tidak Setuju (TS)
 - 3 = Kurang Setuju (KS)
 - 4 = Setuju (S)
 - 5 = Sangat Setuju (SS)

No.	Pernyataan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1.	Modul dapat diakses dengan mudah					✓
2.	Modul elektronik ini sudah sesuai dengan karakteristik siswa					✓
3.	Penyajian <i>e</i> -modul menarik karena warna tulisan dan background serasi				✓	
4.	Gambar yang disajikan dalam <i>e-modul</i> menarik dan mudah dipahami					✓
5.	Tampilan huruf dan jenis huruf mudah dibaca					✓
6.	Dalam penyajian symbol-symbol kimia sangat jelas					✓
7.	Penyajian gambar dan video menarik sehingga mudah dipahami					✓
8.	Tata letak gambar dan teks untuk tiap halaman seimbang				✓	

Setelah menggunakan e-modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi sel elektrolisis ini berikanlah saran dan kritik untuk menunjang pengembangan e-modul ini :

lebih banyak gambar & gambar

- ① pada film gambar yg di tambahkan
- ② tambahkan gambar & foto & klin Emanggi
- ③ pengafian yang menarik pada kunci jawaban, foto & foto & foto

Jambi, 31 Agustus 2023
Ahli Media

Dr. Drs. Harizon, M. Si.
196510161992031010

Lampiran 1. 6 Validasi Ahli Materi Tahap Pertama

Lampiran Validasi Ahli Materi

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP
PENGEMBANGAN e-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN KONTEKSTUAL
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIRKRITIS SISWA PADA MATERI
SEL ELEKTROLISIS KELAS XII SMA**

Validator : Dr. Drs. Harizon, M. Si.
 NIP : 196510161992031010
 Hari, Tanggal : 26 Agustus 2023
 Tujuan : Untuk mengetahui kevalidan dari Pengembangan e-modul Interaktif Berbasis Pendekatan kontekstual Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sel Elektrolisis Kelas XII SMA

Petunjuk Penggunaan Instrumen :

1. Instrumen berisi pernyataan tentang penilaian validator terhadap e-modul yang dikembangkan.
2. Instrumen diisi oleh ahli materi
3. Kuisioner dengan 5 variasi, berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pernyataan anda.
 - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
 - 2 = Tidak Setuju (TS)
 - 3 = Kurang Setuju (KS)
 - 4 = Setuju (S)
 - 5 = Sangat Setuju (SS)

No.	Pernyataan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian kompetensi dasar kompetensi inti pada materi sel elektrolisis.			✓		
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi inti				✓	
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			✓		
4.	Materi yang diajarkan sesuai dengan submateri dan konsep			✓		
5.	Konstruksi media yang digunakan telah memenuhi KI, KD, dan tujuan, dimana memuat materi, contoh soal, dan soal latihan serta evaluasi			✓		
6.	Contoh soal yang disajikan dapat meningkatkan pemahaman dalam menjawab pertanyaan dengan pemahaman konsep pada materi			✓		
7.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul ialah bahasa dengan gaya komunikatif				✓	

Lampiran 1. 7 Validasi Ahli Media Tahap Kedua

Lampiran Validasi Ahli Materi

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP
PENGEMBANGAN *e*-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN KONTEKSTUAL
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIRKRITIS SISWA PADA MATERI
SEL ELEKTROLISIS KELAS XII SMA**

Validator : Dr. Drs. Harizon, M. Si.
 NIP : 196510161992031010
 Hari, Tanggal : 31 Agustus 2023
 Tujuan : Untuk mengetahui kevalidan dari Pengembangan *e*-modul Interaktif Berbasis Pendekatan kontekstual Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sel Elektrolisis Kelas XII SMA

Petunjuk Penggunaan Instrumen :

1. Instrumen berisi pernyataan tentang penilaian validator terhadap *e*-modul yang dikembangkan.
2. Instrumen diisi oleh ahli materi
3. Kuisioner dengan 5 variasi, berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pernyataan anda.
 - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
 - 2 = Tidak Setuju (TS)
 - 3 = Kurang Setuju (KS)
 - 4 = Setuju (S)
 - 5 = Sangat Setuju (SS)

No.	Pernyataan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian kompetensi dasar kompetensi inti pada materi sel elektrolisis.				✓	
2.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi inti					✓
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					✓
4.	Materi yang diajarkan sesuai dengan submateri dan konsep					✓
5.	Konstruksi media yang digunakan telah memenuhi KI, KD, dan tujuan, dimana memuat materi, contoh soal, dan soal latihan serta evaluasi				✓	
6.	Contoh soal yang disajikan dapat meningkatkan pemahaman dalam menjawab pertanyaan dengan pemahaman konsep pada materi					✓
7.	Bahasa yang digunakan dalam <i>e</i> -modul ialah bahasa dengan gaya komunikatif					✓

No.	Pernyataan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
	sehingga mempermudah siswa dalam memahami materi					
8.	Tidak menggunakan kalimat yang ambigu ataupun penafsiran ganda (salah pengertian)					✓
9.	Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar dengan pedoman umum ejaan bahasa Indonesia (PUEBI).				✓	

Setelah menggunakan e-modul interaktif berbasis benekatan kontekstual untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA ini berikanlah saran dan kritik untuk menunjang pengembangan e-modul ini:

..... Ranti & Lupa & quada !

- ① tambahkan materi tentang elektrolisis
- ② tambahkan video animasi !
- ③ perbaiki penulisan Rk & pada buku jawab

Jambi, 31 Agustus 2023
 Ahli Materi

Dr. Drs. Harizon, M. Si.
 196510161992031010

Lampiran 1. 8 Hasil Angket Penilaian Guru

Instrumen Penilaian Guru

**INSTRUMEN PENILAIAN GURU TERHADAP
PENGEMBANGAN *e*-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN
KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS SISWA PADA MATERI SEL ELEKTROLISIS
KELAS XII SMA**

Nama Guru : M. Alwi, M. Pd
NIP : 197010121997031004
Sekolah : SMA N 9 Kota Jambi
Hari, Tanggal : September 2023

Petunjuk Penggunaan Instrumen:

1. Instrumen berisi pernyataan tentang penilaian guru terhadap *e*-modul yang dikembangkan.
2. Instrumen diisi oleh guru mata pelajaran
3. Kuisisioner dengan 5 variasi, berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pernyataan anda.
 - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
 - 2 = Tidak Setuju (TS)
 - 3 = Kurang Setuju (KS)
 - 4 = Setuju (S)
 - 5 = Sangat Setuju (SS)

No.	Pernyataan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1.	Materi dimuat sesuai dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti				✓	
2.	Pada <i>e</i> -modul penyusunan dan penyajian materi sesuai dengan pendekatan kontekstual				✓	
3.	Penyajian latihan soal ditujukan untuk pemahaman lebih dalam sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa				✓	
4.	Penggunaan <i>e</i> -modul mudah dioperasikan dan dapat dibuka secara mandiri					✓
5.	Modul elektronik ini dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis				✓	

Lampiran 1. 9 Hasil Angket Respon Peserta Didik

5

Lampiran Instrumen Respon Siswa

**INSTRUMEN RESPON SISWA TERHADAP
PENGEMBANGAN e-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN
KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIRKRITIS SISWA PADA MATERI
SEL ELEKTROLISIS KELAS XII SMA**

Nama : *Aisyah Valila Putri*
Kelas : *XII IPA 2*
Hari, Tanggal : *Senin, 4 September 2023*
Petunjuk Penggunaan Instrumen:

1. Instrumen berisi pernyataan tentang respon siswa terhadap e-modul yang dikembangkan.
2. Instrumen diisi oleh siswa
3. Kuisisioner dengan 5 variasi, berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pernyataan anda.
 - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
 - 2 = Tidak Setuju (TS)
 - 3 = Kurang Setuju (KS)
 - 4 = Setuju (S)
 - 5 = Sangat Setuju (SS)

No.	Pernyataan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan seluruh <i>e-modul</i> membuat saya tertarik dalam menggunakan <i>e-modul</i>				✓	
2.	Ukuran teks dan jenis huruf pada <i>e-modul</i> sudah sesuai dan mudah dibaca				✓	
3.	Isi materi pada <i>e-modul</i> mudah dimengerti dengan baik				✓	
4.	Materi yang disajikan memuat contoh-contoh dalam kehidupan nyata sehingga saya lebih mudah memahami materi yang disajikan					✓
5.	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi dan mudah dipahami sehingga saya senang dalam mempelajari materi yang disajikan					✓
6.	Video yang disajikan sesuai dengan materi dalam <i>e-modul</i> dan mudah					✓

No.	Pernyataan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
	dipahami sehingga saya lebih tertarik dalam mempelajari materi yang disajikan					
7.	Bahasa pada petunjuk penggunaan e-modul mudah dipahami dengan mudah				✓	
8.	Bahasa yang digunakan dalam penyajian materi sangat mudah dimengerti				✓	
9.	Soal latihan pada e-modul sudah sesuai dengan materi pembelajaran				✓	
10.	Soal yang disajikan menambah pemahaman pada materi sel elektrolisis				✓	

Setelah menggunakan e-modul interaktif berbasis pendekatan kontekstual untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sel elektrolisis kelas XII SMA redoks ini berikanlah saran dan kritik untuk menunjang pengembangan e-modul ini:

e-modul ini sangat dapat membantu saya untuk mempelajari tentang sel elektrolisis.

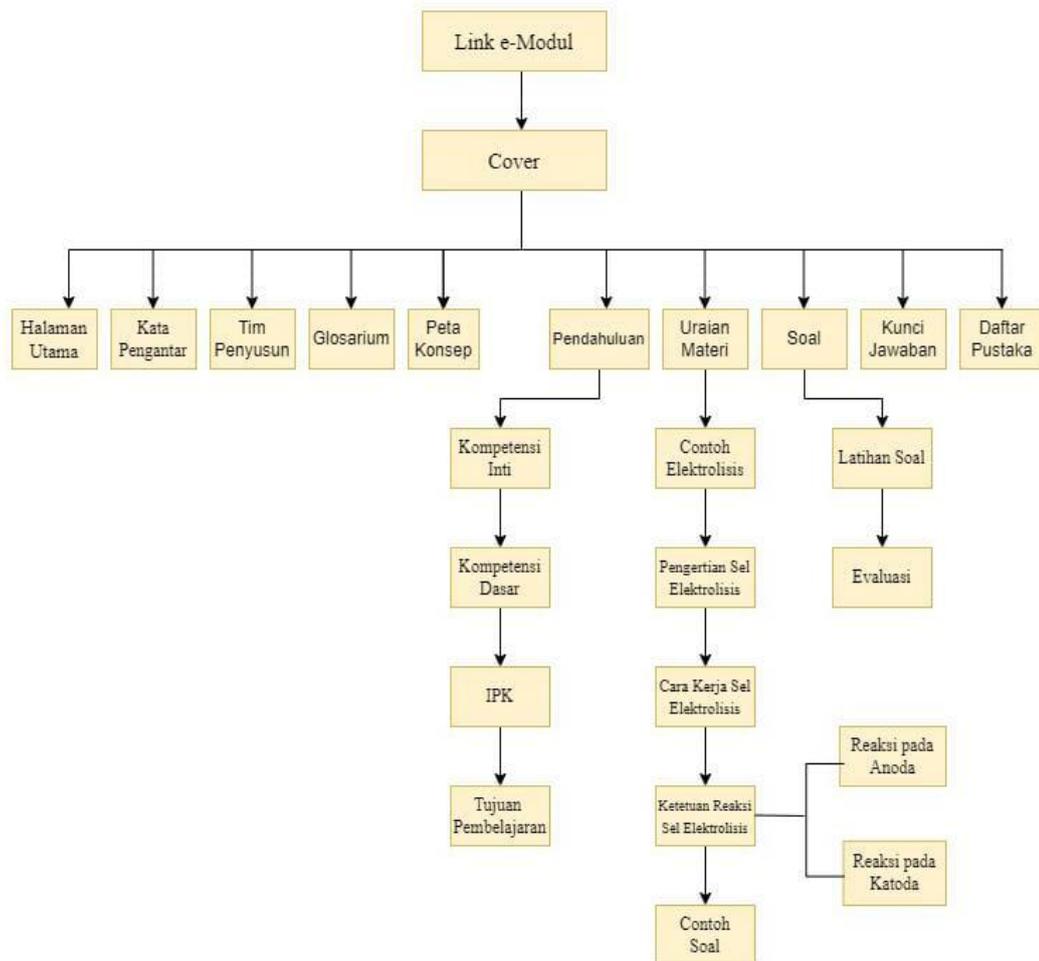
Sudah cukup baik

Jambi, 04 September 2023
Responden



(.....)

Lampiran 1. 10 Flowchart



Lampiran 1. 11 Storyboard

DESAIN	KETERANGAN
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Logo Universitas Jambi 2. Logo Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 3. Tuisan e-modul 4. Judul Materi 5. Kelas 6. Gambar pendukung 7. Nama Pengembang 8. Gambar Pendukung 9. Gambar Pendukung

Lampiran 1. 12 Surat Keterangan Penelitian

 **PEMERINTAH PROVINSI JAMBI**
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 9 KOTA JAMBI 
Jl. Berdikari Kel. Payo Selincah Kec. Paal Merah - Email: sman9_jambi@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 422.1/ 351 /SKet/SMAN9-KJ/IX/2023

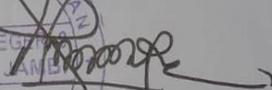
Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Negeri 9 Kota Jambi dengan ini menerangkan bahwa :

NAMA : Grace Manik
NIM : A1C119087
Program Studi : Pendidikan Kimia
Universitas : Universitas Jambi

Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 9 Kota Jambi yang dilaksanakan pada tanggal 29 Agustus s.d 20 September 2023 dengan judul penelitian :

“Pengembangan e Modul Berbasis Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Elektrolisis Kelas XII SMA”.

Demikianlah surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan seperlunya, terima kasih.

Jambi, 4 September 2023
Kepala,

Dr. ZAMRONI, S. Ag., M. Pd. I.
Pembina, IVa
NIP. 19740505 200312 1 008

Tembusan.
2. Arsip