

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF
BERBASIS PENDEKATAN VAK
BERORIENTASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA
PADA MATERI TERMOKIMIA**

SKRIPSI



**OLEH:
MUHAMMAD FIKRI ANANDA
A1C120068**

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

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF
BERBASIS PENDEKATAN VAK
BERORIENTASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA
PADA MATERI TERMOKIMIA**

SKRIPSI

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



**OLEH:
MUHAMMAD FIKRI ANANDA
A1C120068**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul **“Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan VAK Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Termokimia”**. Skripsi Program Studi Pendidikan Kimia, yang disusun oleh Muhammad Fikri Ananda, Nomor Induk Mahasiswa A1C120068 telah diperiksa dan disetujui untuk uji.

Jambi, 15 Mei 2024

Pembimbing I



Dr. Dra. Zurweni, M. Si.
NIP.196407081992032001

Jambi, 20 Mei 2024

Pembimbing II



Drs. Fuldiaratman, M. Pd.
NIP.196008121984031002

ABSTRAK

Fikri Ananda, Muhammad. 2024, “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan VAK Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Termokimia”. Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Universitas Jambi. Pembimbing (I) Dr. Dra. Zurweni, M.Si. (II) Drs. Fuldiaratman, M.Pd.

Kata Kunci: Multimedia Interaktif, VAK, Berpikir Kritis, Termokimia.

Multimedia interaktif adalah gabungan berbagai jenis media yang berupa teks, gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi alat pengontrol yang bias dioperasikan oleh *user* sehingga pengguna bisa memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK menurut ahli materi dan ahli media, mengetahui penilaian guru bidang studi kimia dan mengetahui respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model pengembangan Lee & Owens. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar pedoman wawancara dan angket. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data kualitatif (komentar dan saran) dan analisis data kuantitatif (rata-rat skor jawaban dan persentase).

Hasil dari penelitian ini bahwa multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK pada materi termokimia mendapat hasil kelayakan ahli materi sebesar 4 (Sangat Layak), ahli media sebesar 4,7 (Sangat Layak), penilaian guru sebesar 4,9 (Sangat Layak), serta mendapatkan respon yang sangat baik dari peserta didik dengan persentase respon peserta didik sebesar 85%.

Berdasarkan pengembangan dan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK sudah layak digunakan sebagai salah satu media dalam pembelajaran kimia.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan VAK Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Termokimia”

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

1. Ibu Dr. Dra. Zurweni, M.Si. sebagai pembimbing I, yang telah memberikan masukan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi dan pengembangan produk.
2. Bapak Drs. Fuldiaratman, M.Pd. sebagai pembimbing II, yang telah banyak memberikan masukan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi dan pengembangan produk.
3. Bapak Prof. Dr. Rer.nat. Asrial, M.Si. sebagai Pembahas I, dan Ibu Afrida, S.Si, M.Si. sebagai pembahas II.
4. Bapak Prof. Dr. M. Rusdi, S.Pd., M.Sc selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
5. Bapak Dr. Agus Subagyo, S. Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
6. Ibu Aulia Sanova S.T., M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
7. Ibu Dra. Yusnidar, M.Pd. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan arahan selama perkuliahan.

8. 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 ilmu dengan tulus kepada penulis selama kuliah.
9. Ibu selaku kepala sekolah SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi dan Ibu Sri Mulyani, S.Pd, Gr.selaku guru kimia SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi yang telah memberikan izin dan waktu kepada penulis untuk melaksanakan penelitian disekolah tersebut.
10. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis Ayahanda Rudy Firdiyanto dan Ibunda Vera Safitri yang menjadi alasan penulis untuk terus berusaha dan bersemangat dalam menjalani kehidupan.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	9
1.3. Tujuan Penelitian.....	10
1.4. Manfaat Penelitian.....	10
1.5. Batasan Penelitian	11
1.6. Spesifikasi Produk	12
1.7. Definisi Operasional.....	13
BAB II KAJIAN TEORITIK.....	15
2.1 Penelitian yang Relevan	15
2.2 Teori Belajar	16
2.2.1 Teori Belajar Behaviorisme	17
2.2.2 Teori Belajar Kognitivisme.....	18
2.2.3 Teori Belajar Konstruktivisme	20
2.3 Media Pembelajaran	22
2.3.1 Jenis-Jenis Media Pembelajaran	23
2.3.2 Fungsi Media Pembelajaran.....	25
2.3.3 Manfaat Media Pembelajaran	26
2.4 Multimedia Interaktif.....	27
2.5 Pendekatan VAK	29
2.6 <i>Construct 2</i>	30
2.6.1 Kelebihan <i>Construct 2</i>	30

2.6.2	Kekurangan <i>Construct 2</i>	32
2.7	Kemampuan Berpikir Kritis	34
2.8	Model Pengembangan	35
2.9	Materi Termokimia	38
2.9.1	Energi, Entalpi dan Perubahan Entalpi	38
2.9.2	Hukum Kekekalan Energi	39
2.9.3	Sistem dan Lingkungan	40
2.9.4	Reaksi <i>Eksoterm</i> dan Reaksi <i>Endoterm</i>	41
BAB III METODE PENELITIAN		44
3.1.	Model Pengembangan	44
3.2.	Prosedur Pengembangan	45
3.2.1.	Analisis (<i>Analysis</i>)	45
3.2.2.	Desain (<i>Design</i>)	47
3.2.3.	Pengembangan (<i>Development</i>)	51
3.2.4.	Implementasi (<i>Implementation</i>)	52
3.2.5.	Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	52
3.3.	Uji Coba Produk	53
3.3.1.	Desain Uji Coba	53
3.3.2.	Subjek Uji Coba	53
3.4.	Jenis Data	54
3.5.	Instrumen Pengumpulan Data	54
3.5.1.	Lembar Wawancara	54
3.5.2.	Instrumen Validasi	55
3.6.	Teknik Analisis Data	61
3.6.1.	Lembar Wawancara	61
3.6.2.	Instrumen Analisis Kebutuhan	61
3.6.3.	Instrumen Validasi Ahli Materi	62
3.6.4.	Instrumen Validasi Ahli Media	62
3.6.5.	Instrumen Penilaian Guru	63
3.6.6.	Instrumen Kuisioner	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		66
4.1.	Hasil Pengembangan	66

4.1.1. Tahap Analisis (Analysis)	66
4.1.2. Tahap Desain (Design)	75
4.1.3. Tahap Pengembangan (Development)	79
4.1.4. Tahap Implementasi (Implementation)	90
4.1.5. Tahap Evaluasi (Evaluation)	97
4.2. Pembahasan	98
BAB V PENUTUP	105
5.1. Kesimpulan	105
5.2. Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN-LAMPIRAN	110

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Matriks Hubungan Pendekatan VAK Dengan Berpikir Kritis	43
3.1 Analisis Struktur Materi	49
3.2 Kisi-kisi Lembar Wawancara Guru	55
3.3 Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan	56
3.4 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi	56
3.5 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media	58
3.6 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Guru	59
3.7 Kisi-kisi Instrumen Kuisisioner	60
3.8 Kriteria Penilaian Ahli Materi & Ahli Media	63
3.9 Kriteria Penilaian Guru	64
3.10 Kriteria Tingkat Kuisisioner	65
4. 1 Analisis Tujuan Pembelajaran	70
4. 2 Identifikasi Materi	72
4. 3 Silabus Termokimia	73
4. 4 Hasil Analisis Teknologi Pendidikan	73
4. 5 Jadwal Penelitian Pengembangan	76
4. 6 Hasil Validasi Ahli Materi	83
4. 7 Hasil Validasi Ahli Materi	85
4. 8 Hasil Validasi Ahli Media	86
4. 9 Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1 dan 2	88
4. 10 Hasil Penilaian Guru	89
4. 11 Hasil Uji Coba One to One Untuk Gaya Belajar Visual	91

4. 12 Hasil Uji Coba One to One Untuk Gaya Belajar Auditory	92
4. 13 Hasil Uji Coba One to One Untuk Gaya Belajar Kinestetik	94
4. 14 Skor Hasil Uji Coba Kelompok Kecil.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tampilan aplikasi Construct 2.....	32
2.2 Tahapan Desain Model Pengembangan Lee & Owens (2004)	36
2.3 Sistem Terbuka, Sistem Tertutup, dan Sistem Terisolasi	40
3.1 Skema Pengembangan Model Lee & Owens.....	44
3.2 Prosedur Pengembangan Lee & Owens.....	45
3.3 Pengembangan Flowchart	50
3.4 Pembuatan Storyboard	51
3.5 Tahapan Pengembangan Media.....	52
4. 1 Grafik Hasil Analisis Kebutuhan.....	68
4. 2 Grafik Hasil Analisis Karakteristik.....	69
4. 3 Grafik Hasil Analisis Teknologi Pendidikan.....	74
4. 4 Flowchart Multimedia Interaktif yang Dikembangkan.....	78
4. 5 Storyboard Media.....	78
4. 6 Halaman Cover	79
4. 7 Halaman Menu Utama	80
4. 8 Halaman Petunjuk Penggunaan.....	80
4. 9 Halaman Pendahuluan.....	81
4. 10 Halaman Profil Pengembangan	81
4. 11 Halaman Materi Pembelajaran	82
4. 12 Halaman Evaluasi.....	82
4. 13 Diagram Persentase Validasi Ahli Materi Tahap 1,2,3.....	85
4. 14 Persentase Validasi Ahli Materi Pada 3 Aspek	86
4. 15 Persentase Validasi Ahli Media Pada 5 Aspek	88
4. 16 Grafik Uji Coba One to One.....	92

4. 17 Grafik Uji Coba Kelompok Kecil.....	96
4. 18 Wawancara Dengan Guru Kimia	102
4. 19 Uji Coba Kelompok Kecil.....	103
4. 20 Uji Coba One To One.....	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Hasil Wawancara Guru.....	110
2 Instrumen Analisis Kebutuhan	116
3 Persentase Analisis Kebutuhan.....	123
4 Instrumen Validasi Media Oleh Ahli Media	124
5 Instruemen Validasi Materi Oleh Ahli Materi.....	127
6 Instruemn Penilaian Guru.....	130
7 Lembar Kuisisioner Siswa	132
8 Modul Ajar Kurikulum Merdeka.....	134
9 Surat Izin Penelitian	137
10 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	138
11 Storyboard.....	139
12 Foto Dokumentasi Penelitian	142

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan adalah salah satu aspek sarana dalam proses pembelajaran atau usaha yang dilakukan oleh seseorang yang diberikan tanggung jawab dalam membentuk generasi penerus yang diasah menjadi generasi yang berkualitas di masa mendatang. Pendidikan berfungsi sebagai pengembangan potensi pada siswa agar menghasilkan keadaan belajar yang dapat berlangsung secara optimal dan menyeluruh. Semakin bertambahnya tahun dan juga berkembangnya zaman, pendidikan di Indonesia juga harus mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat sekarang ini. Namun, kualitas pendidikan saat ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Dengan adanya teknologi digital saat ini, seharusnya dapat mempermudah proses dalam mengajar antara pendidik dan juga siswa. Dalam perkembangan teknologi saat ini juga, pendidikan mengalami perubahan suatu paradigma dalam pendekatan pembelajaran. Pendekatan konvensional yang cenderung statis dan terpusat pada pendidik tidak lagi dapat mencukupi untuk memenuhi kebutuhan siswa yang memiliki akses lebih besar terhadap informasi pendidikan. Pendidikan saat ini menuntut pendekatan yang lebih dinamis, interaktif, dan berbasis teknologi untuk menghadapi tantangan zaman (Uci, 2016)

Dalam meningkatkan kualitas pendidikan saat ini tidak hanya dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan teknologi saja, tetapi dari siswa sendiri haruslah mampu memahami apa yang mereka pelajari sesuai dengan minat dan dapat mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari. Pada kurikulum merdeka, guru

diberikan kesempatan untuk bebas memilih perangkat atau media pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dipilih oleh guru ini bisa disesuaikan dengan minat dan kebutuhan belajar siswa. Kurikulum merdeka merupakan kerangka pembelajaran yang dilakukan sebagai upaya untuk menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21. Kurikulum ini merupakan pengembangan intrakurikuler yang beragam. Pada kurikulum ini, siswa akan memiliki banyak waktu dalam mendalami konsep pembelajaran dan mengembangkan potensinya masing-masing, serta mengatasi berbagai keterbatasan yang terdapat dalam kurikulum sebelumnya. Kurikulum merdeka sejalan dengan konsep merdeka belajar. Dimana siswa tidak dipaksa mempelajari pelajaran yang tidak sesuai dengan minatnya. Setiap siswa diberikan kesempatan untuk belajar sesuai minat dan kebutuhan belajarnya masing-masing (Raya, 2023)

Pada kurikulum merdeka, kimia merupakan salah satu materi yang mulai diajarkan di SMA secara mendalam. Materi Pembelajaran Kimia yang ada di SMA/MA banyak berisikan materi materi yang cukup sulit untuk dipahami oleh siswa dikarenakan menyangkut hitungan hitungan, reaksi reaksi yang terjadi, serta konsep yang terlalu abstrak (Ristiyani, 2016). Ruang lingkup kimia yang sangatlah luas secara deskriptif dan teoritis juga dapat menyebabkan siswa kesulitan dalam mempelajari kimia ini secara menyeluruh. Dengan kata lain, siswa haruslah memiliki pemahaman konsep kimia yng tinggi agar dapat memahami topic selanjutnya serta dibebaskan untuk memilih perangkat pembelajarannya.

Salah satu materi kimia di SMA yaitu materi Termokimia. Termokimia merupakan salah satu cabang ilmu kimia yang mempelajari perubahan energy

yang terjadi selama mengalami reaksi kimia. Pemahaman konsep-konsep Termokimia sangat penting dalam memahami berbagai aspek reaksi kimia, termasuk entalpi, kalorimeter, perubahan entropi, dan hukum termodinamika. Namun, konsep-konsep Termokimia sering dianggap kompleks dan abstrak oleh sebagian besar siswa yang dapat menghambat pemahaman mendalam terhadap reaksi kimia (Smith, 2020).

Dalam dunia pendidikan, media pembelajaran kini semakin berkembang, baik dalam inovasi yang berbentuk media yang dapat berdampak kepada perbaikan sistem pembelajaran dan meningkatkan kualitas maupun mutu pendidikan. Dengan demikian, media baru atau cara baru dalam melaksanakan proses pembelajaran dapat menjadi sebuah upaya dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Sementara itu, inovasi dalam teknologi juga haruslah diperhatikan mengingat banyak sekali produk dari hasil teknologi saat ini dapat dipergunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, seperti penggunaannya untuk teknologi pembelajaran, serta pengelolaan informasi pendidikan (Shalikhah, 2017).

Pendekatan Visual, Auditori dan Kinestetik (VAK) adalah strategi pembelajaran yang menekankan bahwa belajar haruslah memanfaatkan alat indra yang dimiliki siswa. Pembelajaran dengan pendekatan VAK merupakan suatu pembelajaran yang memanfaatkan gaya belajar setiap individu dengan tujuan agar semua kebiasaan belajar siswa akan terpenuhi. Menurut Aris (2017), pendekatan VAK adalah suatu pendekatan yang menganggap pembelajaran akan efektif dengan memperhatikan ketiga hal, yaitu visual, auditori, kinestetik. Pembelajaran dilaksanakan dengan memanfaatkan potensi siswa yang telah dimilikinya dengan melatih dan mengembangkannya. Model ini memberikan kesempatan kepada

siswa untuk belajar langsung dengan bebas menggunakan modalitas yang dimilikinya untuk mencapai pemahaman dan pembelajaran yang efektif.

Jenis media pembelajaran baru-baru ini semakin gencar digunakan, salah satunya adalah teknologi multimedia interaktif yang bisa tersedia melalui berbagai macam perangkat. Menurut Silaban (2021) menyatakan bahwa penerapan multimedia interaktif dalam pembelajaran kimia telah terbukti mampu dapat meningkatkan pemahaman konsep abstrak. Media interaktif mampu menggabungkan elemen visual, audio, dan interaksi langsung yang dapat membantu siswa mengaitkan konsep-konseo teoritis dengan pengalaman nyata, sehingga memperdalam pemahaman siswa. Tidak hanya itu, menurut Yunita (2018) bahwa multimedia interaktif dapat berjalan dengan maksimal ketika kemampuan berpikir kritis siswa serta minat siswa pada hasil belajar maupun ketika proses pembelajaran berlangsung. Hal ini berarti, proses pembelajaran yang optimal juga membutuhkan pemikiran kritis dari siswa serta media pembelajaran yang inovatif dan interaktif.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa pada kelas XII IPA SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi, para siswa yang mengisi responden yang berjumlah 27 siswa menyatakan bahwa sekitar 96.3% siswa memiliki smarthphone. Sebanyak 70% siswa menyukai media pembelajaran digital seperti PPT, video pembelajaran, website pembelajaran dan lain lain. Sebanyak 81.4% siswa memiliki kendala dalam memahami materi kimia, khususnya materi Termokimia. Serta 85.2% siswa tertarik untuk memahami materi Termokimia dengan memahami konsep pembelajaran yang diterapkan dalam menggunakan multimedia interaktif.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti dengan salah satu guru mata pelajaran kimia di salah satu sekolah SMAS Adhyaksa 1 Kota Jambi yaitu Ibu Sri Mulyani, S. Pd. Gr. menyatakan bahwa kurikulum yang digunakan dalam suatu pembelajaran kelas X dan XI yaitu kurikulum merdeka, sedangkan pada kelas XII menggunakan kurikulum 2013. Kemudian proses pembelajaran pada materi-materi kimia tertentu lebih menerapkan pembelajaran dalam bentuk kelompok dan juga menggunakan media sebagai penunjang seperti LKS dan LKPD, namun dalam proses pembelajarannya masih belum maksimal. Menurutny, penggunaan multimedia interaktif pada materi termokimia pernah dilakukan sebelumnya, tetapi hanya menggunakan multimedia interaktif yang telah ada. Namun, penggunaan multimedia interaktif pada materi termokimia ini belum bisa digunakan semaksimal mungkin dikarenakan ketika siswa menggunakan multimedia interaktif, siswa hanya sekilas dalam memahami materi dan hanya sekedar ingin cepat menyelesaikan pembelajaran. Beliau berpesan jika nantinya dapat dilakukannya pengembangan multimedia interaktif diharapkan dalam media tersebut juga mencakup permasalahan yang diberikan agar siswa dapat mengasah kemampuan berpikir kritis mereka dengan cara lebih memahami isi materi melalui multimedia interaktif tersebut. Pada zaman sekarang, sudah banyak metode, model, maupun media pembelajaran yang berkembang, namun ceramah yang sampai saat ini menjadi salah satu metode yang sering sekali digunakan pendidik dalam mengajar termasuk di SMAS Adhyaksa 1 Kota Jambi ini. Di sekolah ini, Kriteria Ketuntasan Minimum (*KKM*) yang harus dicapai siswa dalam mata pelajar kimia ini yaitu 75. Selama proses pembelajaran, peneliti melihat bahwa hanya kurang lebih dari 50% siswa yang mencapai *KKM* pada saat

ulangan harian, terutama pada materi termokimia. Hal ini terjadi dikarenakan masih kurangnya siswa dalam memahami materi dalam proses pembelajaran kimia.

Selanjutnya, peneliti melakukan observasi kedalam ruangan-ruangan yang memiliki fasilitas yang dapat membantu pembelajaran, dari hasil yang didapatkan bahwa, di sekolah tersebut memiliki sebuah ruang lab yang dapat digunakan dalam pelaksanaan praktikum, serta ruang komputer yang dapat diakses siswa. Tetapi, komputer yang ada di sekolah tersebut lebih sering digunakan untuk pelaksanaan ujian saja, untuk pembelajaran sangat minim digunakan.

Dengan melihat beberapa permasalahan tersebut, maka solusi yang paling memungkinkan untuk dilakukan guna mengatasi kesulitan siswa dalam memahami dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam mempelajari termokimia adalah dengan menggunakan suatu media pembelajaran berupa multimedia interaktif yang dapat diakses oleh pengguna, sehingga pengguna dapat melanjutkan apa yang ingin dilakukan untuk proses selanjutnya. Oleh karena itu, multimedia interaktif atau media interaktif merupakan salah satu hal yang penting agar siswa dapat lebih mudah memahami dalam belajar dikarenakan pada multimedia interaktif menggunakan audiovisual yang berguna untuk mempengaruhi kemampuan berpikir seseorang melalui perilaku interaktif. Guru pada era ini dituntut agar lebih kreatif dalam mengajar dengan memilih model, metode, pendekatan, dan media yang sesuai dengan materi. Penggunaan suatu media yang tepat adalah salah satu solusi agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Dengan terus adanya perkembangan teknologi, semakin banyak media pembelajaran yang terbaru dirancang agar dapat membantu guru dalam

mengajar serta membantu siswa lebih berpikir kritis, aktif dan produktif dalam belajar yang dapat mereka akses melalui platform manapun.

Menurut Lestari (2017) berpikir kritis adalah suatu proses dalam merumuskan suatu alasan yang tertata secara aktif dan terampil dari menganalisis serta mengevaluasi informasi yang dikumpulkan berdasarkan proses pengamatan dan pengalaman siswa sebagai dasar dalam menentukan tindakan. Berpikir kritis sangat penting dimiliki oleh siswa dikarenakan memungkinkan siswa untuk dapat menyelesaikan masalah sosial, keilmuan dan permasalahan praktis secara efektif. Pada zaman sekarang ini, adanya pengetahuan dan informasi belumlah cukup untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Maka dari itu, kemampuan berpikir kritis siswa saat ini haruslah diasah dengan berbagai cara. Salah satunya melalui penggunaan multimedia interaktif dalam proses pembelajaran yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun.

Multiplatform merujuk kepada konten media yang dapat diakses dan digunakan oleh pengguna melalui jenis platform atau perangkat, seperti komputer, tablet, smartphone, dan perangkat lainnya. Siswa dapat mengakses media interaktif ini tanpa terikat pada satu jenis perangkat tertentu, sehingga memberikan fleksibilitas dan aksesibilitas yang lebih besar. Dengan kata lain, multiplatform multimedia interaktif memungkinkan siswa untuk dapat mengakses dan berinteraksi dengan media pembelajaran yang mereka miliki, sesuai dengan preferensi atau ketersediaan mereka.

Agar multimedia interaktif ini dapat diakses secara multiplatform, maka agar dapat mengaplikasikannya dapat digunakan software bernama *Construct 2*. *Construct 2* adalah suatu platform yang memungkinkan pengembangan suatu

permainan dan aplikasi interaktif tanpa perlu kemampuan pemrograman yang mendalam. Hal ini sangat cocok untuk pendidik dan siswa yang memiliki keterbatasan dalam pemrograman, namun ingin menciptakan konten edukatif yang menarik dan interaktif.

Menurut Pujiono (2018) pada penelitian yang berjudul “Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Construct 2* pada Materi Pelajaran Sejarah Indonesia Materi Hindu Budha untuk SMA Negeri 1 Semarang Kelas X” didapatkan hasil penelitiannya yaitu, media pembelajaran pada mata pelajaran sejarah Indonesia materi hindu budha menggunakan *construct 2* dinyatakan valid dan layak digunakan untuk pembelajaran dengan hasil akhir sebesar 91%.

Begitupula dalam penelitian yang dilakukan (Donasari & Silaban, 2021) hasil penelitiannya mengenai “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Kimia Berbasis Android Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA” menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran yang dikembangkan memperoleh kriteria dengan persentase rata rat sebesar 90,1%.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan dalam pembelajaran kimia tersebut, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “**Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan VAK Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Materi Termokimia**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka rumusan masalah yang didapatkan:

1. Bagaimana proses pengembangan multimedia interaktif berbasis Pendekatan VAK Berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia?
2. Bagaimana kelayakan konseptual dan prosedural media untuk pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia?
3. Bagaimana penilaian guru dan praktisi dalam menggunakan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia?
4. Apakah produk pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia dapat digunakan untuk semua tingkatan kemampuan siswa (kemampuan siswa sedang, menengah & rendah) ?
5. Bagaimana respons siswa terhadap pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam pengembangan ini adalah untuk:

1. Untuk mengetahui proses pengembangan multimedia interaktif berbasis Pendekatan VAK Berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia.
2. Untuk mengetahui kelayakan konseptual dan procedural media untuk pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia.
3. Untuk melihat penilaian guru dan praktisi terhadap multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia.
4. Untuk mengetahui produk pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia dapat digunakan untuk semua tingkatan kemampuan siswa (kemampuan siswa sedang, menengah & rendah)
5. Untuk mengetahui respons siswa dalam menggunakan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia.

1.4. Manfaat Penelitian

Diharapkan setelah melakukan penelitian terhadap pengembangan yakni berupa media untuk pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia, dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

a. Bagi Siswa

1. Membantu siswa untuk lebih memahami materi, menambah minat dan dapat mengakses materi dimana saja dan kapan saja tanpa terhalang ruang dan waktu. Selain sebagai media pembelajaran, tetapi bisa juga menjadi media informasi, hiburan dan edukasi pendidikan.
2. Membantu siswa untuk lebih disiplin dan mandiri dengan fitur yang tersedia di dalam multimedia interaktif
3. Mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah khususnya pada materi termokimia.

b. Bagi Guru

1. Dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang praktis dan mudah digunakan untuk menunjang pembelajaran
2. Dapat meningkatkan kompetensi dan skill guru dalam membuat mengaplikasikan *Construct 2* sebagai multimedia interaktif sehingga dapat diterapkan agar hasil belajar siswa dapat meningkat.

c. Bagi Sekolah

Adapun dapat menjadi media pembelajaran yang bisa dicontoh oleh sekolah lain serta memberikan referensi terhadap pengembangan multimedia interaktif kedepannya.

1.5. Batasan Penelitian

Batasan penelitian dalam penelitian ini, yaitu:

1. Responden dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi.

2. Materi yang digunakan yaitu termokimia yang mana hanya mengambil 1 capaian pembelajaran saja
3. Multimedia yang dikembangkan pada penelitian ini berupa aplikasi yang bisa diakses melalui berbagai macam platform yang berisikan tentang materi-materi termokimia yang dipadukan dengan gambar, video animasi dan interaktif.
4. Adapun tahapan pengembangan penelitian ini dilakukan sebatas pengujian pada uji one to one dan small group/kelompok kecil terhadap multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia yang dihasilkan.

1.6. Spesifikasi Produk

Adapun spesifikasi produk pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia adalah:

1. Materi yang diuji cobakan yaitu materi termokimia pada kelas XI MIPA di SMA.
2. Produk dibuat dengan menggunakan *Construct 2* dan adobe photoshop yang dihasilkan dalam bentuk HTML5 *exe* yang dapat diakses melalui komputer dan ekstensi *apk* dan yang diconvert melalui aplikasi *website 2 apk* agar dapat diakses melalui android.
3. Produk yang dihasilkan berupa multimedia interaktif berbasis *Construct 2* yang berisikan materi termokimia dalam bentuk teks, visual, audio visual, interaktif, serta dilengkapi dengan evaluasi

4. Produk yang dihasilkan dapat diakses kapan saja sesuai keinginan pengguna

1.7. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini, ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan untuk menghindari kesalah pahaman pada judul “pengembangan multimedia interaktif berbasis Pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia” maka di berikan istilah untuk memberikan penegasan:

1. Pengembangan

Pengembangan merupakan salah satu kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi proses kerja yang dilakukan sesuai kaidah dan teori yang relevan agar dapat menghasilkan suatu produk yang telah terbukti kebenarannya.

2. Pendekatan VAK

Pendekatan visual auditory kinesthetic (VAK) merupakan pendekatan yang mengoptimalkan tiga gaya belajar yang berupa visual, auditory, dan kinesthetic. VAK merupakan tiga modalitas yang dimiliki oleh setiap manusia. Ketiga modalitas tersebut kemudian dikenal sebagai gaya belajar. Gaya belajar merupakan kombinasi dari bagaimana seseorang dapat menyerap dan kemudian mengatur serta mengolah informasi

3. Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif adalah suatu media pembelajaran yang tidak hanya menekankan kepada 1 media saja, tetapi menggabungkan dua atau lebih media yang bersifat audiovisual, sehingga media tidak monoton.

4. Termokimia

Termokimia adalah cabang ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara perubahan energi termal (panas) dengan reaksi kimia atau perubahan fisik yang terjadi dalam suatu sistem. Dalam penggunaannya akan dijadikan sebagai materi yang digunakan dalam penelitian ini.

5. Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan suatu pemikiran untuk mencapai pemahaman yang mendalam pada materi, pemahaman ini akan membuat kita mengerti maksud dari ide yang mengarahkan kita setiap hari.

BAB II

KAJIAN TEORITIK

2.1 Penelitian yang Relevan

Seiring perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan, pengembangan media pembelajaran di dalam dunia pendidikan pun sudah mulai banyak berkembang dan dilakukan oleh peneliti-peneliti yang telah terbukti menciptakan media pembelajaran, khususnya multimedia interaktif dalam melaksanakan proses pembelajaran tanpa adanya keterbatasan oleh ruang dan waktu. Berikut ini adalah beberapa penelitian yang relevan yang terkait dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

Salah satu diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Pujiono (2018) yang menyatakan bahwa multimedia interaktif yang dibuat dengan memanfaatkan *construct 2* sebagai media pembelajaran ini sangat layak digunakan, berdasarkan hasil itu dilaksanakan pembelajaran dengan media tersebut dan kemudian siswa diminta mengisi sebuah angket dan hasil yang didapat terbukti telah ada peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan dalam penggunaan media interaktif sebagai media penyampaian materi dengan nilai kelayakan pada multimedia interaktif sebesar 94% oleh ahli media, serta kelayakan materi sebesar 91% dengan kriteria sangat menarik. Maka media pembelajaran interaktif dengan berbantuan software *construct 2* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menguasai materi.

Adapun penelitian yang telah dilakukan oleh Zulhelmi (2017) dengan judul Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa menyatakan bahwa Berdasarkan hasil

penelitian dan analisis data dapat disimpulkan bahwa, media pembelajaran interaktif pada materi termokimia dapat meningkatkan Kemampuan berpikir kritis siswa

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Donasari & Silaban (2021) yang mana penelitian ini bertujuan untuk mempelajari interaksi antara guru dengan siswa dalam hal membantu siswa belajar secara optimal sehingga dapat memperlancar proses hasil belajar. Pemakaian media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan dalam kegiatan belajar. Untuk hasil dari multimedia interaktif ini dilaksanakan dengan menggunakan android yang mana didapatkan persentase sebesar 90,1 dalam penilaian pengaruh hasil belajar siswa dan pengembangan media pembelajaran pada materi termokimia ini dinyatakan layak (valid) digunakan pada pembelajaran termokimia.

Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Agung (2018) menyatakan bahwa dalam penerapan media pembelajaran dengan berbantuan aplikasi construct 2 mampu membantu siswa dalam mencari alternative pembelajaran jarak jauh yang dapat dipraktekkan dimanapun dan kapanpun tanpa memperdulikan aspek ruang dan waktu dengan meningkatnya hasil kognitif dan psikomotorik siswa dalam memahami materi yang telah diajarkan.

2.2 Teori Belajar

Menurut Smith (2020), Teori belajar mengacu kepada kerangka konseptual atau penjelasan tentang bagaimana orang memperoleh pengetahuan, keterampilan, sikap, dan perilaku baru melalui proses belajar. Teori belajar membantu pendidik (guru) dalam memahami mekanisme, factor, dan prinsip yang mempengaruhi proses pembelajaran individu. Terdapat berbagai teori belajar yang telah

dikembangkan oleh para ahli psikologi, ilmuwan kognitif, dan pendidik untuk menjelaskan fenomena belajar yang kompleks. Berikut adalah beberapa teori belajar yang sering digunakan saat ini:

2.2.1 Teori Belajar Behaviorisme

Teori belajar behaviorisme adalah pendekatan dalam psikologi yang menekankan pentingnya pengamatan perilaku yang dapat diukur dan diamati secara langsung. Menurut Ivan Pavlov, teori ini berfokus pada pembelajaran yang didasarkan pada respons yang terlihat dari individu terhadap rangsangan tertentu di lingkungannya. Behaviorisme menekankan bahwa perilaku dapat diubah dan diprediksi dengan memahami bagaimana individu merespons rangsangan tertentu. Teori behavioristik dengan model hubungan stimulus-responnya, mendudukan orang yang belajar sebagai individu yang pasif. Beberapa konsep utama dalam teori belajar behaviorisme meliputi:

1. **Stimulus (Rangsangan):** Merujuk pada segala sesuatu dalam lingkungan yang dapat merangsang respons dari individu. Rangsangan ini bisa berupa suara, gambar, kata-kata, atau pengalaman lainnya.
2. **Response (Respons):** Merupakan perilaku yang timbul sebagai tanggapan terhadap rangsangan tertentu. Respons ini bisa bersifat kognitif, emosional, atau fisik.
3. **Reinforcement (Penguatan):** Merupakan konsep yang penting dalam behaviorisme, di mana penguatan positif (hadiah atau penghargaan) atau penguatan negatif (menghindari atau mengurangi hal yang tidak diinginkan) dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya respons tertentu lagi di masa depan.

4. Punishment (Hukuman): Merupakan konsep yang bertentangan dengan penguatan. Hukuman dapat mengurangi kemungkinan respons tertentu muncul lagi di masa depan karena adanya konsekuensi negatif yang dihasilkan dari respons tersebut.
5. Generalisasi: Merupakan konsep di mana respons yang telah dipelajari dalam satu situasi dapat diterapkan pada situasi yang serupa.
6. Diskriminasi: Merupakan kemampuan untuk membedakan antara situasi yang berbeda dan merespons dengan cara yang tepat terhadap rangsangan yang relevan.

Menurut aliran behavioristic, belajar pada hakikatnya merupakan suatu pembentukan hubungan impresi sensorik dan tendensi perilaku atau dapat dikatakan sebagai hubungan antara stimulus dan respon. Dengan demikian, teori ini disebut sebagai teori Stimulus-Respon. Belajar merupakan usaha agar dapat membentuk sebanyak mungkin hubungan stimulus-respons (Mursyidi, 2020).

2.2.2 Teori Belajar Kognitivisme

Teori belajar kognitivisme lebih mementingkan proses belajar dari pada hasil belajar itu sendiri. Menurut J. Piaget, menerangkan teori ini lebih menaruh perhatian dari pada peristiwa-peristiwa Internal. Belajar tidak sekedar melibatkan hubungan antara stimulus dan respon sebagaimana dalam teori behaviorisme, lebih dari itu belajar dengan teori kognitivisme melibatkan proses berpikir yang sangat kompleks dan menggambarkan bagaimana siswa mengembangkan kemampuannya (Adi Nugroho, 2016)

Teori belajar kognitivisme adalah pendekatan dalam psikologi dan pendidikan yang menekankan peran proses mental, pemahaman, interpretasi, dan

pengolahan informasi dalam pembelajaran. Teori ini berfokus pada bagaimana individu mengolah, menyimpan, dan mengambil informasi serta bagaimana pengetahuan dan pemahaman diproses dan dipahami dalam pikiran. Beberapa konsep utama dalam teori belajar kognitivisme meliputi:

1. Pemrosesan Informasi: Kognitivisme menganggap pembelajaran sebagai proses pemrosesan informasi di dalam pikiran. Individu mengambil informasi dari lingkungan, memprosesnya dalam pikiran mereka, dan mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pengalaman dan pemahaman mereka.
2. Pemahaman dan Konstruksi Pengetahuan: Teori ini menekankan bahwa individu tidak hanya menerima informasi pasif dari luar, tetapi juga aktif mengkonstruksi pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan yang sudah ada dan pengalaman mereka sendiri.
3. Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis: Kognitivisme menyoroti pentingnya kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis dalam pembelajaran. Individu didorong untuk menganalisis informasi, menghubungkan konsep, dan membuat penilaian berdasarkan pemahaman yang mendalam.
4. Struktur Kognitif: Konsep ini merujuk pada organisasi struktur mental yang mencakup skema, konsep, dan pola pemahaman individu tentang dunia. Pembelajaran seringkali melibatkan penyesuaian dan perubahan struktur kognitif ini.
5. Transfèr dan Aplikasi Pengetahuan: Kognitivisme mendorong transfer pengetahuan, yaitu kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dan

keterampilan yang telah dipelajari dalam situasi baru atau konteks yang berbeda.

6. Penggunaan Strategi Kognitif: Individu diberi kesempatan untuk mengembangkan strategi kognitif, seperti organisasi informasi, pengelompokan, dan penerapan teknik memorisasi, untuk membantu dalam pemahaman dan penyerapan materi.

2.2.3 Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruktivisme adalah model pendekatan alternatif yang mampu menjawab kekurangan paham behavioristik. Secara sederhana, konstruktivisme, yang dipelopori oleh J. Piaget, beranggapan bahwa pengetahuan merupakan konstruksi (bentukan) dari kita yang menganalisis sesuatu. Seseorang yang belajar itu berarti membentuk pengertian/ pengetahuan secara aktif (tidak hanya menerima dari guru) dan terusmenerus. Metode trial and error, dialog dan partisipasi pembelajar sangat berarti sebagai suatu proses pembentukan pengetahuan dalam pendidikan (Masgumelar & Mustafa, 2021)

Teori belajar konstruktivisme adalah pendekatan dalam psikologi dan pendidikan yang menekankan peran aktif individu dalam konstruksi pengetahuan dan pemahaman tentang dunia melalui pengalaman, refleksi, dan interaksi dengan lingkungan. Konstruktivisme berpendapat bahwa pembelajaran bukanlah proses pasif di mana pengetahuan ditransfer dari guru ke siswa, tetapi merupakan proses aktif di mana siswa secara aktif membangun pemahaman mereka sendiri melalui interaksi dengan informasi dan pengalaman. Beberapa konsep utama dalam teori belajar konstruktivisme meliputi:

1. **Pembangunan Pengetahuan:** Teori ini menekankan bahwa individu tidak hanya menerima pengetahuan dari luar, tetapi juga secara aktif membangun pengetahuan mereka sendiri dengan mengaitkan pengalaman baru dengan pengetahuan yang sudah ada.
2. **Pemahaman Kontekstual:** Pemahaman seseorang tentang dunia sangat dipengaruhi oleh konteks sosial, budaya, dan lingkungan di sekitar mereka. Individu memahami informasi dalam konteks pengalaman mereka.
3. **Pembelajaran Berbasis Masalah:** Siswa didorong untuk memecahkan masalah nyata atau situasi yang bermakna sebagai cara untuk mengembangkan pemahaman dan keterampilan.
4. **Interaksi dengan Rekan Sebaya:** Teori ini mengakui pentingnya interaksi dengan teman sebaya dalam membangun pemahaman. Diskusi dan kolaborasi dapat membantu dalam merancang pemahaman yang lebih mendalam.
5. **Keterlibatan Aktif:** Siswa diharapkan aktif dalam mengelola dan mengontrol proses pembelajaran mereka sendiri. Mereka mengajukan pertanyaan, merencanakan pencarian informasi, dan membangun pemahaman.
6. **Pentingnya Refleksi:** Siswa didorong untuk merenung tentang pengalaman mereka dan membuat koneksi antara pengetahuan baru dan yang sudah ada.

2.3 Media Pembelajaran

Media pada hakekatnya merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran. Sebagai komponen, media hendaknya merupakan bagian integral dan harus sesuai dengan proses pembelajaran secara menyeluruh. Ujung akhir dari pemilihan media adalah penggunaan media tersebut dalam kegiatan pembelajaran, sehingga memungkinkan siswa dapat berinteraksi dengan media yang dipilih (Nurrita, 2018).

Media pembelajaran adalah alat atau sarana yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membantu penyampaian informasi, memfasilitasi pemahaman konsep, dan meningkatkan keterlibatan siswa. Media pembelajaran bertujuan untuk membuat proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, dan efektif dengan menggabungkan berbagai elemen visual, auditif, kinestetik, atau bahkan virtual.

Menurut Sutirman (2013), Media pembelajaran dapat berupa berbagai bentuk, seperti gambar, grafik, video, audio, animasi, presentasi, bahan cetak, model fisik, aplikasi komputer, dan sebagainya. Tujuan penggunaan media pembelajaran adalah untuk memperjelas konsep, memvisualisasikan abstraksi, mengilustrasikan proses yang kompleks, dan memfasilitasi pemahaman lebih mendalam. Penggunaan media pembelajaran memiliki beberapa manfaat, termasuk:

1. **Meningkatkan Pemahaman:** Media pembelajaran dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit dipahami dengan mengilustrasikan secara visual atau menghadirkan simulasi yang menggambarkan proses abstrak.

2. Meningkatkan Keterlibatan: Media yang menarik dan interaktif dapat membuat siswa lebih terlibat dalam pembelajaran, mengurangi rasa bosan, dan meningkatkan minat mereka terhadap materi.
3. Mempermudah Penjelasan: Konsep-konsep yang kompleks atau sulit dapat dijelaskan dengan lebih mudah melalui visual atau contoh konkret yang dihadirkan melalui media.
4. Mengakomodasi Gaya Belajar yang Beragam: Media pembelajaran dapat memenuhi kebutuhan siswa dengan gaya belajar yang berbeda, seperti visual, auditori, atau kinestetik.
5. Memfasilitasi Pembelajaran Mandiri: Media pembelajaran interaktif atau aplikasi komputer dapat memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dan berdasarkan kecepatan mereka sendiri.
6. Meningkatkan Ingatan Jangka Panjang: Penggunaan gambar, video, atau contoh nyata dalam media pembelajaran dapat membantu membangkitkan ingatan jangka panjang.

2.3.1 Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Menurut Asyhar (2010), pada dasarnya media dalam proses pembelajaran dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu:

1. Media Audio

Media audio adalah bentuk media yang mengandalkan pendengaran atau indra pendengaran sebagai sarana utama untuk menyampaikan informasi, pesan, atau konten. Media audio mencakup berbagai bentuk, termasuk rekaman suara, podcast, siaran radio, musik, pengumuman, dan narasi. Tujuan dari penggunaan

media audio adalah untuk mengkomunikasikan gagasan, menghibur, mengedukasi, atau mempengaruhi pendengar melalui elemen suara.

2. Media Visual

Media visual adalah bentuk media yang mengandalkan penglihatan atau indra penglihatan sebagai sarana utama untuk menyampaikan pesan, informasi, atau konten. Media visual menggunakan elemen visual seperti gambar, grafik, video, animasi, dan ilustrasi untuk menyampaikan gagasan, konsep, atau pesan yang ingin disampaikan.

3. Media Audio-Visual

Media audio-visual mengacu pada bentuk media yang memadukan elemen-elemen baik audio (suara) maupun visual (gambar, video, animasi, dll.) dalam suatu produksi untuk menyampaikan pesan atau informasi. Kombinasi ini memungkinkan penyampaian pesan yang lebih kuat, kaya, dan komprehensif karena menggabungkan kekuatan dari kedua indra utama manusia: pendengaran dan penglihatan.

4. Multimedia

Multimedia dalam konteks media pembelajaran mengacu pada penggunaan berbagai bentuk media seperti teks, gambar, suara, video, animasi, dan elemen interaktif lainnya yang digabungkan bersama untuk menyampaikan informasi dan pembelajaran kepada siswa. Multimedia memadukan elemen-elemen ini agar siswa dapat memahami dan belajar dengan cara yang lebih menarik, efektif, dan beragam.

2.3.2 Fungsi Media Pembelajaran

Dalam proses pembelajaran, media pembelajaran memiliki beberapa fungsi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran terutama membantu siswa untuk belajar. Menurut Arsyad (2014), mengemukakan bahwa ada empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual yaitu:

1. Fungsi Atensi

Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.

2. Fungsi Afektif

Dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar (atau membaca teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap siswa.

3. Fungsi Kognitif

Terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambing visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.

4. Fungsi Kompensatoris

Media pembelajaran berfungsi untuk mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks atau disajikan secara verbal.

2.3.3 Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Asyhar (2010), ada beberapa manfaat dari media pembelajaran, yaitu sebagai berikut:

1. Penggunaan media pembelajaran dapat memperluas cakrawala dalam penyajian materi pembelajaran seperti buku, foto, serta narasumber. Hal ini tentunya akan membuat siswa mempunyai banyak pilihan sesuai dengan kebutuhannya dan karakter siswa.
2. Penggunaan media pembelajaran akan membuat siswa mendapatkan pengalaman (experience) yang bervariasi dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini tentunya akan bermanfaat untuk siswa apabila menghadapi tugas serta tanggung jawab dalam pendidikan, masyarakat dan lingkungan sekitarnya.
3. Penggunaan media pembelajaran dapat memberi pengalaman dalam belajar konkret serta langsung pada diri siswa (siswa).
4. Penggunaan media pembelajaran dapat menyajikan hal-hal yang sulit dilakukan (diadakan), sulit dikunjungi, sulit dilihat siswa karena ukurannya kecil atau ukurannya terlalu besar.
5. Penggunaan media pembelajaran dapat memberi informasi terbaru serta akurat, bias melalui penggunaan buku, majalah dan orang (berfungsi sebagai sumber informasi).
6. Penggunaan media pembelajaran dapat menambah kemenarikan tampilan dari materi pembelajaran. Sehingga hal ini akan meningkatkan minat, motivasi, perhatian siswa (siswa) agar focus dalam keikutsertaannya, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam keikutsertaannya

pada materi pelajaran yang disajikan dan diharapkan dapat meningkatkan efektivitas belajar siswa

7. Penggunaan media pembelajaran bias memecahkan masalah0masalah pendidikan

2.4 Multimedia Interaktif

Pada zaman saat ini, definisi multimedia beragam, tergantung pada lingkup aplikasi serta perkembangan teknologi multimedia itu sendiri. Multimedia tidak hanya memiliki makna antara teks dan grafik sederhana saja, tetapi juga dilengkapi dengan suara, animasi, video, dan interaksi. Sambil mendengarkan penjelasan dapat melihat gambar, animasi maupun membaca penjelasan dalam bentuk teks (Sutopo, 2008). Multimedia mengkombinasi teks, seni, suara, gambar, animasi, dan video yang disampaikan dengan komputer dan dapat disampaikan secara interaktif. Hal ini sesuai dengan Suyanto (2003) yang menjelaskan multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan link dan tool yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi.

Menurut Vaughan, terdapat tiga jenis multimedia, yaitu multimedia interaktif, multimedia hiperaktif, multimedia linear, dan multimedia. Sedangkan menurut Sigit (2008), multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu: multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia Interaktif merupakan suatu alat yang dilengkapi dengan alat kontrol yang dapat dioperasikan oleh penggunanya dalam memilih sesuatu yang dikehendaki. Contoh Multimedia interaktif adalah:

multimedia pembelajaran inter-aktif (pembelajaran berbasis multimedia interaktif), aplikasi game dan lain-lain.

Dalam multimedia interaktif, elemen-elemen media tersebut tidak hanya disajikan secara pasif, tetapi juga diintegrasikan dengan fitur-fitur yang memungkinkan pengguna untuk merespons, memilih, dan berinteraksi dengan konten sesuai dengan preferensi atau kebutuhan mereka. Beberapa contoh elemen interaktif dalam multimedia interaktif meliputi tombol, pilihan menu, link, simulasi yang dapat dimanipulasi, uji kuis, pertanyaan interaktif, dan lebih lagi.

Pentingnya multimedia interaktif meliputi:

1. Peningkatan Keterlibatan: Multimedia interaktif dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan menghibur, memotivasi siswa untuk terlibat lebih aktif dalam konten.
2. Pemahaman yang Lebih Mendalam: Elemen interaktif memungkinkan siswa untuk menjelajahi konten dengan lebih mendalam dan secara visual, membantu pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep yang abstrak atau kompleks.
3. Pembelajaran Berbasis Eksplorasi: Multimedia interaktif memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi dan menemukan informasi sendiri, mendukung pembelajaran mandiri.
4. Kustomisasi Pembelajaran: Elemen interaktif memungkinkan pengguna untuk memilih jalur atau topik tertentu yang sesuai dengan minat atau tingkat pemahaman mereka.

5. Pengalaman Realistik: Melalui simulasi dan animasi interaktif, siswa dapat mendapatkan pengalaman yang lebih dekat dengan dunia nyata, membantu pemahaman konsep yang sulit dijelaskan dengan kata-kata saja.
6. Feedback Instan: Elemen interaktif seperti uji kuis atau pertanyaan interaktif dapat memberikan feedback instan kepada siswa tentang pemahaman mereka, membantu dalam pemantauan dan penilaian pembelajaran.

2.5 Pendekatan VAK

Pendekatan VAK (Visual, Auditori dan Kinestetik) adalah pendekatan yang mengutamakan pengalaman belajar secara langsung dan menyenangkan bagi siswa. Pendekatan ini dianggap efektif karena memperhatikan tiga jenis modalitas atau cara belajar siswa, yaitu cara belajar dengan mengingat (visual), belajar dengan mendengar (auditori) dan belajar dengan gerak dan emosi (kinestetik). Melalui pendekatan VAK potensi yang dimiliki oleh siswa menjadi lebih terlatih dan berkembang dengan baik. Menurut Aris (2017), Modalitas pembelajaran pertama kali dikembangkan untuk menunjukkan preferensi individu dalam proses belajarnya, yakni, visual, auditori, dan kinestetik (VAK). Meskipun ketiga modalitas tersebut hampir semuanya dimiliki oleh setiap orang, tetapi hampir semua mereka selalu cenderung pada salah satu di antara ketiganya. Ketiga modalitas ini digunakan untuk pembelajaran, pemrosesan, dan komunikasi. Bahkan beberapa orang tidak hanya cenderung pada satu modalitas saja, mereka bisa memanfaatkan kombinasi modalitas tertentu untuk meningkatkan kemampuan belajar..

2.6 *Construct 2*

Menurut Sholihin dan Farouq (2016) menyatakan bahwa Construct 2 adalah software yang canggih fitur HTML5 Game Creator dirancang khusus untuk game 2D (platform game). Construct 2 adalah perangkat lunak pengembangan game yang dirancang untuk memungkinkan pengguna, terutama yang tidak memiliki latar belakang pemrograman yang mendalam, untuk membuat permainan interaktif secara visual. Dikembangkan oleh Scirra Ltd, Construct 2 memungkinkan pengguna untuk merancang permainan dengan menempatkan elemen-elemen seperti karakter, objek, latar belakang, suara, musik, serta mengatur interaksi antara elemen-elemen tersebut menggunakan pendekatan drag-and-drop. Ini membuatnya menjadi alat yang populer di kalangan pemula dan orang yang ingin membuat permainan tanpa harus menguasai pemrograman secara mendalam. Construct 2 memiliki berbagai fitur seperti antarmuka visual, editor perilaku, sistem kejadian dan tindakan, dukungan multiplatform, integrasi media, serta simulasi dan debugging. Ini memungkinkan pengguna untuk membuat game yang dapat dijalankan di berbagai platform seperti PC, ponsel, dan perangkat lainnya.

2.6.1 *Kelebihan Construct 2*

Construct 2 adalah alat pengembangan permainan yang populer dengan berbagai kelebihan yang membuatnya menarik bagi pemula dan pengembang yang ingin membuat permainan interaktif tanpa harus menguasai pemrograman yang mendalam. Berikut adalah beberapa kelebihan dari aplikasi Construct 2:

1. Antarmuka Visual yang Intuitif: Construct 2 mengadopsi pendekatan drag-and-drop, yang memungkinkan pengguna untuk merancang permainan

dengan menambahkan dan mengatur elemen-elemen permainan secara visual. Ini membuatnya mudah dipahami bahkan oleh pemula.

2. Tidak Memerlukan Keterampilan Pemrograman yang Mendalam: Construct 2 dirancang untuk memungkinkan orang yang tidak memiliki latar belakang pemrograman yang kuat untuk membuat permainan. Pengguna dapat membangun interaksi dan perilaku dengan menggunakan editor perilaku tanpa harus menulis kode secara manual.
3. Dukungan Multiplatform: Construct 2 memungkinkan Anda membuat permainan yang kompatibel dengan berbagai platform seperti Windows, macOS, Android, iOS, dan lainnya. Ini memungkinkan permainan Anda diakses oleh pengguna dengan berbagai jenis perangkat.
4. Komunitas Aktif dan Banyak Sumber Belajar: Construct 2 memiliki komunitas yang aktif, di mana pengguna dapat berbagi pengalaman, tutorial, dan sumber daya. Ini membuatnya lebih mudah untuk memahami dan mengatasi tantangan dalam pengembangan.
5. Sistem Kejadian dan Tindakan yang Kuat: Construct 2 memungkinkan Anda menghubungkan kejadian dalam permainan dengan tindakan yang sesuai. Ini memberi Anda kendali yang kuat atas bagaimana permainan merespons interaksi pemain.
6. Simulasi dan Debugging: Construct 2 memiliki alat untuk menguji dan debug permainan Anda, memungkinkan Anda mengidentifikasi dan memperbaiki masalah dengan cepat.
7. Dukungan Media yang Kaya: Anda dapat dengan mudah mengimpor gambar, suara, video, dan elemen media lainnya ke dalam proyek

Construct 2, memungkinkan Anda membuat permainan yang kaya akan konten multimedia.

8. Peningkatan Performa: Aplikasi Construct 2 menggunakan teknologi HTML5 yang dapat menghasilkan permainan dengan performa yang baik, bahkan di berbagai platform.



Gambar 2.1 Tampilan aplikasi Construct 2

2.6.2 Kekurangan Construct 2

Meskipun Construct 2 memiliki banyak kelebihan, ada beberapa kekurangan yang perlu dipertimbangkan sebelum memilih platform ini untuk pengembangan permainan atau aplikasi. Berikut adalah beberapa kekurangan Construct 2:

1. Keterbatasan Fungsionalitas yang Lebih Tinggi: Construct 2 dirancang terutama untuk pengembangan permainan yang relatif sederhana hingga menengah. Untuk proyek yang membutuhkan fitur atau kompleksitas yang lebih tinggi, mungkin Construct 2 tidak memiliki dukungan yang memadai.

2. Tidak Mendukung Pemrograman Kustom yang Mendalam: Meskipun Construct 2 memungkinkan Anda untuk membuat permainan tanpa pemrograman yang mendalam, ini juga bisa menjadi kekurangan jika Anda ingin mengintegrasikan fitur-fitur yang lebih kompleks atau membuat perilaku yang sangat khusus.
3. Ketergantungan pada Plugin Pihak Ketiga: Untuk beberapa fitur atau integrasi tertentu, Anda mungkin perlu mengandalkan plugin pihak ketiga yang tidak selalu terintegrasi dengan baik atau dapat mempengaruhi performa dan stabilitas permainan.
4. Keterbatasan Kontrol Desain: Walaupun Construct 2 menawarkan fleksibilitas dalam mendesain permainan, ada batasan dalam mengontrol elemen-elemen desain yang sangat spesifik.
5. Keterbatasan dalam Kustomisasi Tampilan: Construct 2 mungkin memiliki batasan dalam hal kustomisasi tampilan yang sangat mendalam, terutama jika Anda ingin menciptakan estetika permainan yang sangat unik.
6. Keterbatasan Optimasi Performa: Meskipun Construct 2 menghasilkan permainan HTML5 yang dapat dijalankan di berbagai platform, performa dan efisiensi mungkin menjadi masalah terutama untuk proyek yang lebih besar atau lebih rumit.
7. Ketergantungan pada Teknologi Web: Karena Construct 2 berbasis HTML5, Anda mungkin menghadapi keterbatasan yang terkait dengan teknologi web, seperti dukungan WebGL dan performa browser yang bervariasi.

8. Biaya Lisensi: Meskipun ada versi gratis Construct 2, versi berlisensi mungkin memerlukan biaya yang signifikan, terutama jika Anda ingin mengakses fitur-fitur premium.

2.7 Kemampuan Berpikir Kritis

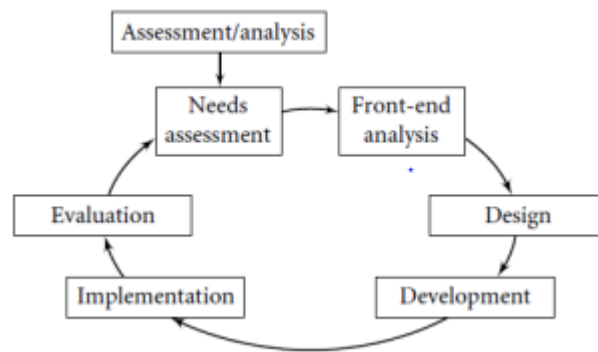
Berpikir kritis merupakan salah satu strategi kognitif yang lebih kompleks dalam pemecahan masalah dan menuntut pola pikir yang lebih tinggi. Menurut Samahah (2016), berpikir kritis adalah suatu pola berpikir secara reflektif dengan berfokus pada pembuatan keputusan tentang apa yang diyakini atau yang dilakukan. Terdapat empat kata kunci dalam definisi tersebut yaitu reflektif, terfokus, keputusan, dan keyakinan. Dengan kata lain, pengambilan suatu keputusan dapat dilakukan setelah dilakukan refleksi dan evaluasi. Refleksi mengandung makna bahwa untuk mendapatkan kesimpulan diperlukannya proses berpikir dengan pemantulan antara hal-hal yang bersifat tatanan konseptual dan tatanan empiris.

Hal yang lebih penting bukan hanya sekedar mendapatkan solusi masalah, melainkan pemahaman yang lebih baik tentang hakikat masalah itu sendiri. Selain itu juga dalam berpikir kritis kita juga terfokus dalam arti berpikir dengan tenang apa yang sesuatu yang ingin kita pikirkan. Dengan menggunakan berpikir kritis dapat memberikan bobot dan penilaian terhadap informasi, sehingga dapat terbentuk keputusan secara tepat (Surya, 2016). Sedangkan menurut Johnson (2009), bahwa berpikir kritis bertujuan untuk mencapai pemahaman yang mendalam. Dengan adanya pemahaman kita dapat mengetahui maksud dibalik ide yang menharahkan hidup kita sehari hari. Pemahaman dapat mengungkap arti dari dibalik suatu kejadian.

Berpikir kritis merupakan berpikir dengan baik apabila seseorang merenungkan tentang proses berpikir. Dengan berpikir kritis, seseorang dapat berpikir secara terorganisasi mengenai proses berpikir kita sendiri dan proses berpikir orang lain yang digunakan dengan sebaik mungkin memperoleh informasi yang mereka dapat dengan membaca, pengalaman, dan keputusan yang mereka buat setiap hari. Hanya dengan berpikir kritisla memastikan bahwa mereka telah menentukan pilihan dan menarik kesimpulan cerdas melalui analisa pemikiran mereka sendiri. Mereka yang tiding berpikir kritis tidak dapat mengetahui apa yang harus dipikirkan, dipercaya dan dilakukan. Karena mereka gagal berpikir mandiri, meniru orang lain, menerima keyakinan dan kesimpulan orang lain dengan pasif (Johnson, 2009).

2.8 Model Pengembangan

Pengembangan multimedia interaktif ini menggunakan jenis penelitian pengembangan (Research and Development). Model pengembangan yang saya gunakan yaitu model pengembangan Lee & Owens. Alasan pemilihan model pengembangan Lee & Owens hal ini dikarenakan model Lee & Owens adalah model yang di khususkan untuk pengembangan multimedia. Ada lima tahap prosedur penelitian pengembangan dalam model Lee & Owens yaitu analisis (analysis), desain (design), pengembangan (development), implementasi (implementation) dan evaluasi (evaluation), (Lee & Owens, 2004) Adapun tahapannya sebagai berikut:



Gambar 2.2 Tahapan Desain Model Pengembangan Lee & Owens (2004)

Selanjutnya kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan model Lee & Owens antara lain:

1. Analisis (Analysis)

Pada tahap ini terdapat dua bagian yaitu melakukan analisis awal dan akhir. Tahap yang dilakukan yaitu bertujuan untuk mendapatkan informasi lengkap tentang produk yang dikembangkan. Tahap ini berisi tentang analisis siswa bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa, analisis teknologi untuk mengidentifikasi kemampuan teknologi di sekolah, analisis situasi, analisis objek, analisis media, analisis data yang ada kemudian analisis keuntungan yang diperoleh. Oleh karena itu hasil dari produk yang dihasilkan berupa yang pertama berupa karakteristik, yang kedua identifikasi kesenjangan, serta yang ketiga yaitu analisis tugas secara rinci yang berdasarkan dengan kebutuhan

2. Desain (Design)

Pada tahap desain ini diawali dengan perancangan materi pembelajaran. Kegiatan pada tahap ini dilakukan secara sistematis dari mulai penetapan tujuan pembelajaran, perancangan skenario dalam kegiatan pembelajaran, perancangan perangkat pembelajaran, perancangan materi serta evaluasi dari hasil pembelajaran. Rancangan model ini masih konseptual yang kemudian akan

mendasari proses pengembangan selanjutnya. Dan juga dalam tahap desain ini perlu disiapkan alternatif desain dalam tampilan medianya, materi yang dibutuhkan seperti teks, gambar, animasi dan sebagainya.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan (*development*) yaitu proses pembentukan desain menjadi produk yang nyata. Pada tahap ini, masing-masing personil bekerja sesuai dengan pembagian tugasnya. Selanjutnya hasil kerja dari setiap personil disatukan pada tahap pengembangan ini. Produk dari multimedia ini bisa berbentuk dalam format apa saja tetapi tetap mengacu pada beberapa prinsip. Adapun prinsipnya yaitu : (1) Melaksanakan kerangka kerja yang berhubungan dengan persiapan pengembangan; (2) Mengembangkan elemen-elemen media sesuai kerangka desain; (3) Melakukan pengecekan dan revisi produk.

4. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi ini yaitu langkah untuk menerapkan system pembelajaran yang peneliti buat. Maksudnya dalam tahap ini semuanya diinstal atau diset sesuai dengan peran ataupun kegunaannya supaya bisa di implemetasikan. Contohnya apabila diperlukan software maka harus diinstal terlebih dahulu. Jika membutuhkan penataan lingkungan maka harus ditata atau disetting kemudian baru di implemantasikan sesuai desain/scenario awal.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi ini dilakukan dengan dua cara yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk menilai produk agar sesuai dengan rancangan awal yang telah dibuat. Spesifikasinya evaluasi formatif

dilakukan untuk mengetahui kekurangan atau kelebihan produk yang dikembangkan selama pengerjaan. Artinya setiap tahap pengembangan dilakukan kegiatan evaluasi. Sedangkan evaluasi sumatif dilakukan di akhir program yang bertujuan untuk melihat pengaruh dari produk yang dikembangkan.

2.9 Materi Termokimia

Termokimia adalah cabang dari ilmu kimia yang mempelajari tentang kalor reaksi yang menangani mengenai pengukuran dan penafsiran perubahan kalor yang menyertai proses-proses kimia. Materi ini diberikan pada kelas XI tepatnya semester gasal dengan Fokus bahasannya adalah tentang jumlah kalor yang dapat dihasilkan oleh sejumlah tertentu pereaksi serta cara pengukuran kalor tersebut (Keenan, 1984). Adapun rincian materi dari termokimia adalah sebagai berikut:

2.9.1 Energi, Entalpi dan Perubahan Entalpi

Energi merupakan konsep yang abstrak sehingga lebih sulit dipahami daripada zat, karena energi hanya dapat dirasakan namun tidak dapat dilihat. Kita hanya dapat mempelajari pengaruh energi pada suatu objek. Energi dapat berubah menjadi bermacam-macam bentuk, seperti panas, listrik, gerak, gravitasi, dan sebagainya. Salah satu bentuk energi yang berhubungan dengan ilmu kimia adalah perubahan energy menjadi panas, karena hampir semua reaksi kimia berhubungan dengan panas. Misalnya, reaksi pembakaran minyak tanah dalam kompor minyak tanah akan menghasilkan energi panas/kalor sehingga dapat digunakan untuk memasak, reaksi pembakaran bensin. menghasilkan energi panas/kalor yang sebagian besar diubah menjadi energi gerak.

Reaksi kimia hampir selalu disertai oleh perubahan energi panas/kalor. Oleh karena itu dikenal istilah termokimia yang merupakan ilmu kimia yang mempelajari perubahan kalor atau panas reaksi yang terlibat dalam suatu reaksi kimia. Entalpi adalah sejumlah energi yang dimiliki sistem pada tekanan tetap. Perubahan entalpi adalah kalor reaksi pada suatu reaksi yang terjadi pada tekanan tetap.

2.9.2 Hukum Kekekalan Energi

Energi yang terdapat dalam minyak tanah dapat diubah menjadi bentuk energi yang lain, yaitu energi kalor yang dapat digunakan untuk memasak. Energi yang terdapat dalam bensin juga dapat diubah menjadi energi panas yang digunakan untuk menjalankan atau menggerakkan kendaraan, begitu juga energi yang tersimpan dalam makanan dapat diubah menjadi energi kalor pada waktu terjadinya reaksi pembakaran glukosa dalam tubuh, dan lain-lain. Dengan demikian, sebenarnya energi yang tersimpan baik dalam minyak tanah, bensin, makanan, dan lain-lain tidak pernah musnah, akan tetapi hanya berubah bentuk menjadi energi yang lain. Konsep ini dikenal sebagai azas/hukum kekekalan energi yang menyatakan bahwa “energi tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan, tetapi hanya dapat diubah dari bentuk energi yang satu ke bentuk energi yang lain”. Jadi kalor yang menyertai suatu reaksi hanyalah perubahan bentuk energi. Hukum kekekalan energi merupakan hukum termodinamika

Sebenarnya kita tidak dapat menentukan secara pasti nilai energi (E) yang terdapat dalam suatu materi, akan tetapi hanya perubahan energinya (ΔE) saja yang dapat ditentukan. Dengan demikian besarnya ΔE tidak bergantung pada

jalannya proses, tetapi bergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir. Dengan kata lain, energi merupakan sebuah fungsi keadaan.

2.9.3 Sistem dan Lingkungan

Pada pembahasan mengenai perubahan energi dalam reaksi kimia, dikenal istilah system dan lingkungan. sistem adalah bagian dari alam semesta di mana terjadi perubahan energi atau sesuatu yang menjadi pusat perhatian atau segala sesuatu yang diamati. Lingkungan adalah segala sesuatu dari alam semesta yang berada di luar sistem. Sedangkan pembatas adalah pemisah antara sistem dan lingkungan. Interaksi antara sistem dan lingkungan dapat berupa pertukaran materi atau pertukaran energi. Berkaitan dengan itu, maka sistem dibedakan menjadi tiga, yaitu sistem terbuka, sistem tertutup, dan sistem terisolasi.



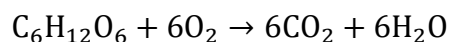
Gambar 2.3 Sistem Terbuka, Sistem Tertutup, dan Sistem Terisolasi

Sistem terbuka yakni jika antara sistem dan lingkungan dapat mengalami pertukaran materi dan energi. Pertukaran materi artinya ada hasil reaksi yang dapat meninggalkan sistem (wadah reaksi), misalnya gas, atau ada sesuatu dari lingkungan yang dapat memasuki sistem, contoh: air panas dalam gelas tanpa penutup. Sistem pada gambar 1 tergolong sistem terbuka. Sistem tertutup yakni jika antara sistem dan lingkungan hanya terjadi pertukaran energi, contoh: air panas dalam gelas tertutup. Kemudian sistem terisolasi, tidak terjadi pertukaran

materi maupun energi dengan lingkungannya. Contoh: air panas dalam termos yang telah dimodifikasi.

2.9.4 Reaksi *Eksoterm* dan Reaksi *Endoterm*

Salah satu ciri makhluk hidup adalah bernafas. Manusia bernapas melalui paru-paru yang terjadi pertukaran oksigen dan karbon dioksida. Oksigen yang masuk kemudian ditransfer ke molekul khusus dalam darah yang disebut hemoglobin, yang membawa oksigen ke otot-otot yang membutuhkannya. Oksigen kemudian bereaksi dengan molekul makanan, dan terjadi reaksi pembakaran dalam tubuh menghasilkan karbon dioksida dan energi yang kita butuhkan. Oleh karena itu, setelah makan biasanya suhu tubuh akan menjadi hangat. Reaksi pembakaran yang terjadi di dalam tubuh merupakan reaksi pembakaran glukosa yang melepaskan panas. Reaksi yang terjadi adalah:



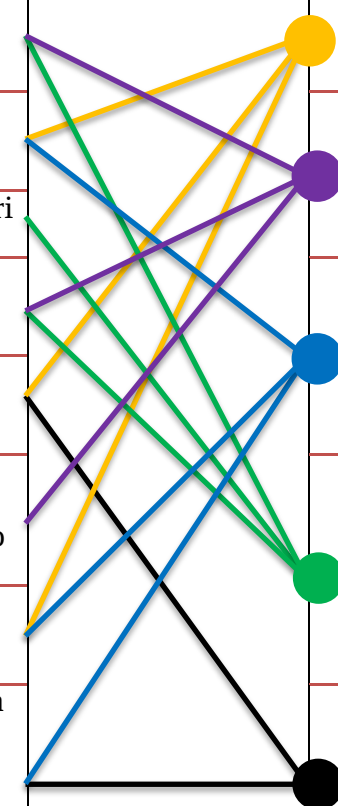
Dengan demikian, proses respirasi telah mengubah energi yang tersimpan dalam makanan menjadi kalor. Peristiwa yang terjadi diatas merupakan contoh dari reaksi *eksoterm*. Sehingga dapat didefinisikan bahwa reaksi *eksoterm* merupakan reaksi yang melepaskan kalor dari sistem ke lingkungan, dimana kalor dalam sistem berkurang, dengan demikian suhu sistem akan mengalami penurunan, sehingga nilai ΔH reaksinya negatif (-). Sedangkan suhu lingkungan bertambah. Contoh lain dari reaksi eksoterm adalah proses pembakaran di dalam tubuh yang terjadi pada saat berolahraga dengan mengeluarkan energi panas berupa keringat.

Tumbuh-tumbuhan merupakan makhluk hidup yang membutuhkan panas matahari air dari tanah, dan karbondioksida dari atmosfer untuk melakukan proses

fotosintesis yang dapat membangun tangkai, batang, daun dan akar. Peristiwa proses fotosintesis di atas merupakan contoh dari reaksi *endoterm*. Sehingga reaksi *endoterm* merupakan reaksi yang menyerap kalor dari lingkungan ke sistem, dimana kalor dalam sistem bertambah, dengan demikian system mengalami kenaikan suhu sehingga nilai ΔH reaksinya positif (+)

Tabel 2. 1 Matriks Hubungan Pendekatan VAK Dengan Berpikir Kritis

Unsur VAK	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Aspek Berpikir Kritis
Visualization (V)	Guru memberikan materi pembelajaran dengan menampilkan diagram, grafik, dan presentasi visual.	Siswa menelaah materi yang diberikan melalui diagram, grafik, dan presentasi visual.	Membangun kemampuan menganalisis
	Guru memberikan penjelasan verbal dengan contoh visual.	Siswa menganalisis penjelasan dalam bentuk visual dan dipersilahkan bertanya	Memberikan penjelasan sederhana
	Guru meminta siswa membuat ringkasan visual dari materi.	Siswa membuat ringkasan visual dari materi	Memberikan penjelasan lebih
Auditory (A)	Guru memberikan ceramah yang diperkaya dengan contoh suara, musik, ataupun efek suara	Siswa mendengarkan materi yang dijelaskan melalui suara, music, ataupun efek suara	Strategi dan Taktik
	Guru memfasilitasi diskusi yang mendorong refleksi dan pertanyaan kritis	Siswa melakukan diskusi dan menganalisis pertanyaan kritis yang diberikan	Penarikan kesimpulan
	Guru memberikan materi dengan menampilkan media audiovisual pendukung seperti video maupun presentasi slide	Siswa memahami materi yang diberikan dengan bantuan media audiovisual pendukung seperti video maupun presentasi slide	
Kinesthetic (K)	Guru memberikan sebuah permainan atau aktivitas yang melibatkan gerakan fisik	Siswa menganalisis proses fisik dengan sebuah permainan atau aktivitas yang diberikan	
	Guru mendorong siswa untuk melakukan refleksi terhadap pengalaman langsung untuk mengidentifikasi kesimpulan dalam pembelajaran	Siswa mengevaluasi hasil yang telah dilakukan terhadap pengalaman langsung dan memberikan kesimpulan dalam pembelajaran.	



Printhcard (2020)

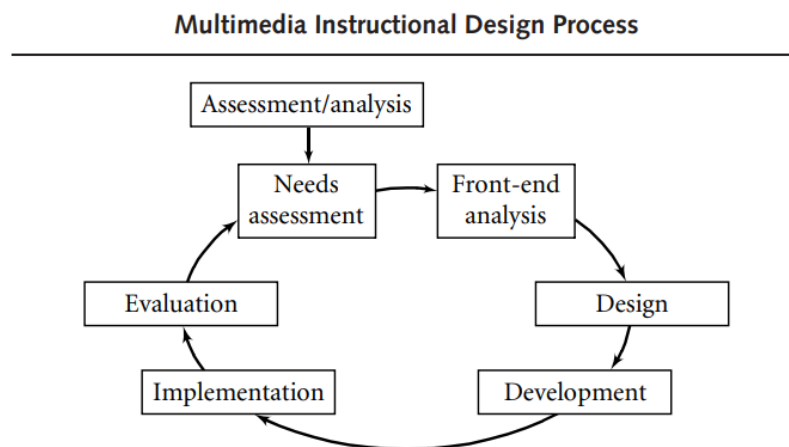
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Model Pengembangan

Pada penelitian ini, digunakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini bersifat mengatasi keterbatasan dan menyesuaikan dengan tujuan, memecahkan masalah, mengambil keputusan, bernalar dalam ketidakpastian, menelusuri, mencari, dan merencanakan. Penelitian ini akan mengubah keadaan yang ada, diantaranya baik secara individu, kelompok, maupun organisasi sehingga kegiatan tersebut dapat meningkatkan pengetahuan untuk menciptakan dan mengembangkan produk, baik yang telah dilakukan maupun yang belum ada (Rusdi, 2018).

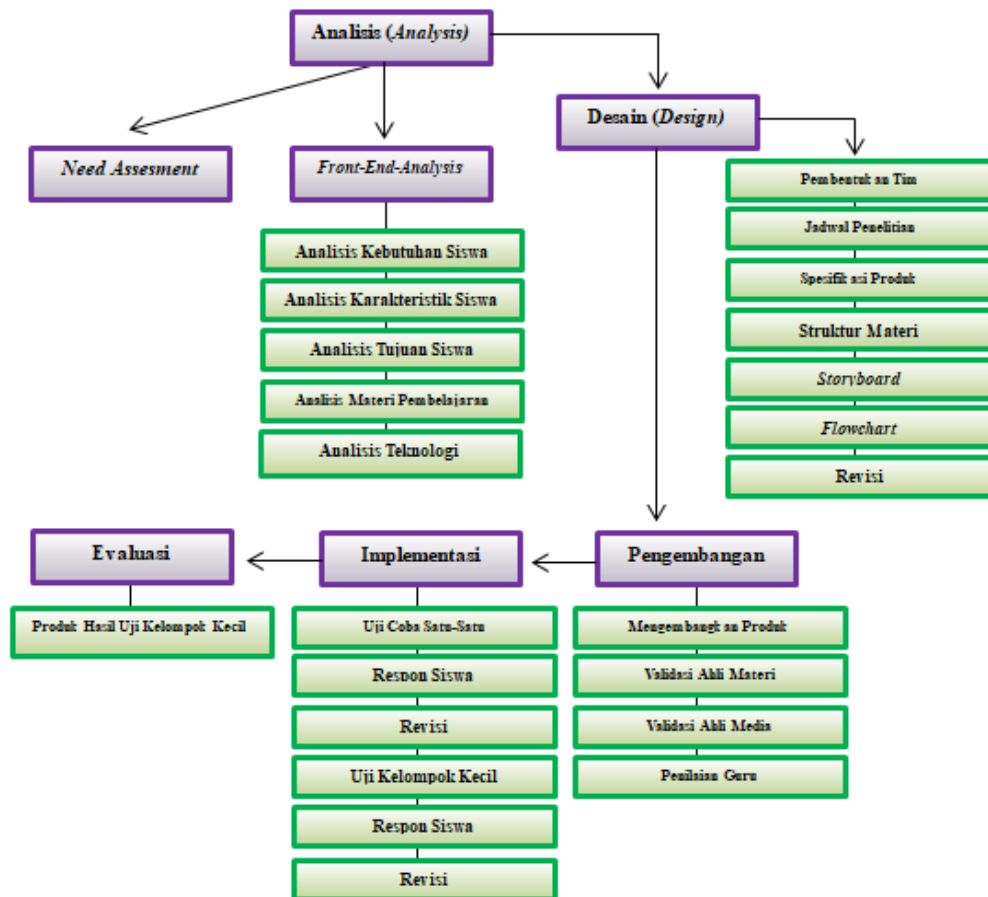
Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Lee & Owens (2004) yang mana dalam penelitian tersebut terdiri dari atas beberapa assessment/analisis yang terdiri dari analisis kebutuhan (*Need Assessment*) dan analisis awal & akhir (*front-end analysis*), perancangan (design), pengembangan (development), implementasi (implementation) dan evaluasi.



Gambar 3.1 Skema Pengembangan Model Lee & Owens

3.2. Prosedur Pengembangan

Berdasarkan model pengembangan Lee & Owens yang digunakan oleh peneliti, berikut merupakan prosedur yang dilakukan dalam pengembangan produk dengan menggunakan langkah model Lee & Owens sebagai berikut:



Gambar 3.2 Prosedur Pengembangan Lee & Owens

3.2.1. Analisis (Analysis)

Adapun tahapan pertama dalam prosedur pengembangan adalah tahap analisis. Tahap analisis ini bertujuan agar untuk dapat mengetahui kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dan mengumpulkan berbagai informasi yang memiliki kaitan dengan produk dari aplikasi yang digunakan, yaitu Construct 2 yang

dikembangkan. Adapun tahapan yang dilakukan dalam proses analisis yaitu antara lain: analisis kebutuhan, karakteristik siswa, konsep materi, tujuan pembelajaran dan teknologi pembelajaran.

1. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan kegiatan observasi yang telah dilakukan, analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui sumber belajar siswa serta masalah-masalah yang dialami oleh siswa selama proses pembelajaran berlangsung pada materi termokimia kelas XII di SMA. Analisis kebutuhan ini dilaksanakan dengan cara memberikan angket analisis kebutuhan siswa serta melakukan wawancara kepada salah satu guru yang membidangi studi kimia disekolah tersebut.

2. Analisis Karakter Siswa

Analisis karakteristik siswa dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai tingkat kemampuan awal yang dimiliki siswa sebagai persyaratan untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Karakteristik-karakteristik yang dianalisis meliputi ciri siswa, kemampuan, pengalaman, dan gaya belajar siswa. Hasil dari analisis tersebut akan dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan produk multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia yang dikembangkan.

3. Analisis Tujuan

Analisis tujuan dilakukan untuk menetapkan hal mendasar yang dibutuhkan dalam pengembangan sebuah perangkat pembelajaran. Dalam pembuatan produk ini haruslah sesuai dengan silabus dan kompetensi dasar yang dicapai oleh siswa. Berdasarkan kompetensi dasar tersebut yang nantinya akan dirumuskan indikator pencapaian kompetensi serta tujuan pembelajaran yang

hendak dicapai agar hasil pembelajaran siswa yang diharapkan akan tercapai secara maksimal.

4. Analisis Materi

Analisis materi yang dilakukan haruslah berdasarkan kurikulum yang diterapkan di SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi yaitu kurikulum merdeka, sehingga materi dalam multimedia interaktif yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi yang dikuasai oleh siswa pada materi termokimia. Analisis materi dilakukan untuk menentukan submateri mana dari materi termokimia yang dapat diimplementasikan prosedur-prosedurnya ke dalam pembuatan suatu produk.

5. Analisis Teknologi Pendidikan

Analisis teknologi pendidikan dilakukan bertujuan agar dapat mengetahui apakah sekolah yang dijadikan tujuan penelitian dapat mendukung untuk terlaksananya penelitian. Dalam analisis teknologi ini dilakukan dengan mengidentifikasi berbagai fasilitas di SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi. Fasilitas tersebut yaitu fasilitas yang dapat menunjang proses pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif. Fasilitas yang disediakan contohnya proyektor, laboratorium komputer, dan laptop yang dimiliki oleh guru. Hasil yang diperoleh dari analisis teknologi ini kemudian dijadikan sebagai dasar acuan dalam merancang spesifikasi media pembelajaran.

3.2.2. Desain (*Design*)

Pada tahap desain (*design*) dalam penelitian pengembangan ini dilakukan dengan proses pembuatan desain. Setelah proses pembuatan desain selesai, selanjutnya dapat dikembangkan produk berbentuk multimedia interaktif berbasis kontekstual pada materi koloid. Tahapan desain terdiri dari penetapan tujuan

pembelajaran, perancangan produk dan materi, pengumpulan bahan materi serta penyusunan instrumen untuk penilaian. Rencana desain produk dalam pengembangan ini yaitu.

1. Pembentukan Tim (*Team*)

Dalam pengembangan multimedia interaktif ini pastinya memerlukan sebuah team yang mempunyai tugas dan peranannya masing-masing dalam pengembangan prosuk ini agar proses pengembangan multimedia interaktif ini dapat mencapai hasil yang maksimal. Adapun komponen pembentukan team yang dibentuk pada pengembangan ini meliputi:

- A. Pengembang
 - B. Validasi Ahli
 - C. Validasi Praktisi, dan
 - D. Responden Pengguna
2. Jadwal Penelitian

Penelitian desain dan pengembangan merupakan proses menciptakan produk dengan tujuan kualitas yang baik. Kualitas produk yang dihasilkan haruslah mempertimbangkan waktu yang diperlukan untuk menyesuaikan produk, oleh karena itu pengembang dengan timnya perlu menyusun jadwal secara terinci, prosedur demi prosedur agar pencapaian yang diinginkan dapat terukur secara baik.

3. Penyusunan Materi

Penyajian materi pada produk pengembangan ini berupa multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia yang disusun sesuai dengan pedoman pada prinsip-

prinsip pembelajaran Kurikulum merdeka yang terdiri dari kompetensi inti, kompetensi dasar, indicator, tujuan pembelajaran, dan materi pembelajaran, serta komponen-komponen kontekstual lainnya.

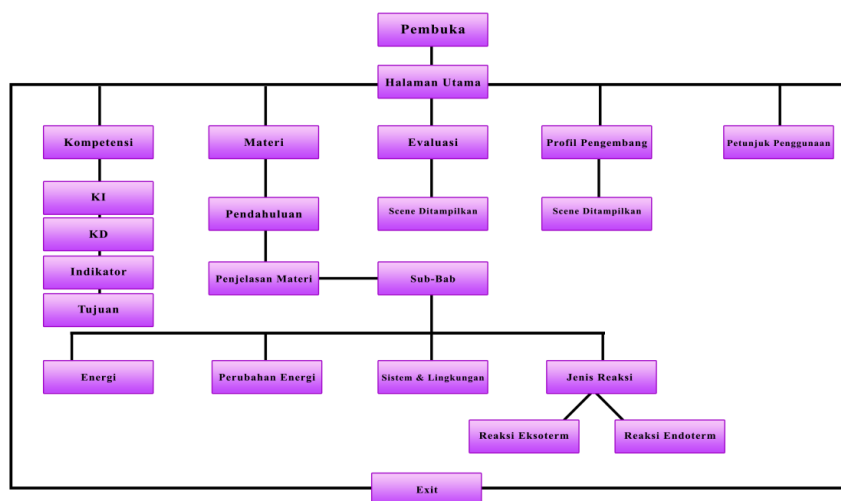
Tabel 3.1 Analisis Struktur Materi

No	Aspek	Uraian
1	Materi	Termokimia
2	Kompetensi Awal	1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan 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. 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.
3	Capaian Pembelajaran (CP)	3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia.

4	Indikator Pembelajaran	3.4.1 Menjelaskan konsep energi dan perubahan energi 3.4.2 Menjelaskan perbedaan sistem dan lingkungan 3.4.3 Menjelaskan jenis reaksi berdasarkan perbedaan entalpi 3.4.4. Menelaah perbedaan antara reaksi eksoterm dan endoterm 3.4.5 Menelaah persamaan termokimia
---	-------------------------------	---

4. Penyusunan *Flowchart*

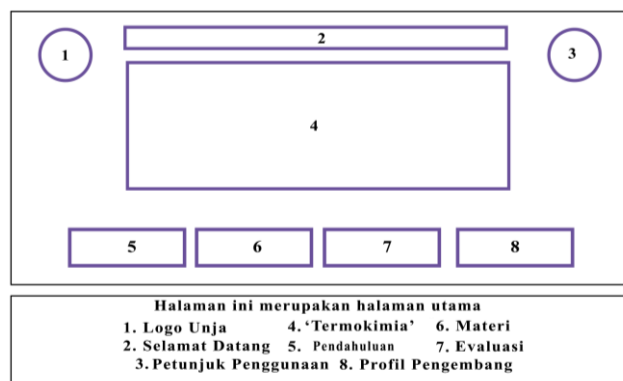
Pada tahap selanjutnya adalah mendesain alur atau *flowchart* dari analisis materi dan perancangan produk awal. *Flowchart* merupakan suatu penggambaran alur atau yang nantinya akan ditampilkan dalam produk yang dikembangkan yaitu pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berbantuan Construct 2. Desain perancangan tergambar dalam flowchart berikut:



Gambar 3.3 Pengembangan Flowchart

5. Penyusunan *Storyboard*

Pembuatan Storyboard merupakan proses lanjutan dari pembuatan flowchart dalam mendesain media, yang dapat memudahkan tahap pengembangan. Pembuatan storyboard berfungsi sebagai dasar atau pedoman dalam membuat multimedia pembelajaran interaktif berbasis pendekatan kontekstual pada materi termokimia



Gambar 3.4 Pembuatan Storyboard

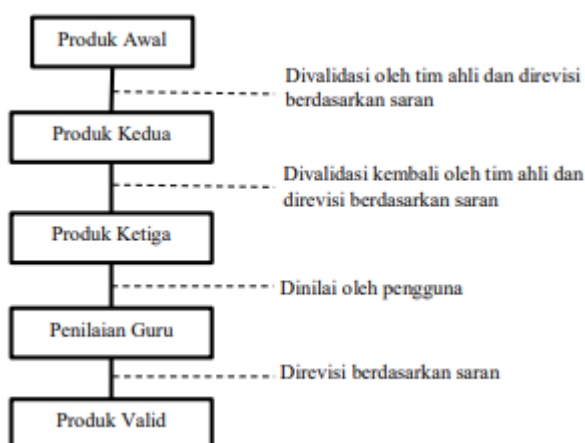
3.2.3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan dilakukan pengembangan multimedia pembelajaran berdasarkan storyboard yang telah dirancang. Dalam tahap ini peneliti menggunakan software Construct 2. Pada pengembangan multimedia interaktif ini penjelasan materi ditampilkan dengan mengkombinasikan text, gambar, animasi, dan video pembelajaran mengenai Termokimia. Langkah penting dalam tahap pengembangan adalah validasi yang dilakukan oleh validator yang bertujuan untuk menilai kelayakan produk secara konseptual/teoritis. Saran yang diberikan validator digunakan sebagai bahan revisi untuk menghasilkan multimedia interaktif yang layak untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya produk akan dinilai dan direvisi sesuai dengan saran dan

masukan yang diberikan oleh guru sampai produk dinyatakan layak untuk diuji cobakan kepada siswa. Secara singkat dapat dilihat pada Gambar 3.4.

3.2.4. Implementasi (*Implementation*)

Implementasi merupakan langkah nyata dalam menerapkan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia yang dikembangkan oleh peneliti. Pada tahap ini, produk diuji cobakan untuk mengumpulkan data tentang kualitas produk. Produk yang telah direvisi dan dinyatakan layak oleh validator dan guru diuji cobakan pada uji one to one sebanyak 3 orang dan uji kelompok kecil sebanyak 10 orang siswa di kelas XI MIPA di SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi. Pada tahap uji coba ini disebar instrumen kuesioner terhadap multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK pada materi termokimia



Gambar 3.5 Tahapan Pengembangan Media

3.2.5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi dalam penelitian ini yaitu evaluasi formatif yang bertujuan untuk revisi atau perbaikan produk yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi dalam validasi produk. Produk direvisi sesuai saran atau masukan dari

para ahli. Produk yang valid kemudian dinilai oleh guru sebagai pengguna. Setelah produk dikategorikan baik, maka diuji coba one to one dan uji small group/kelompok kecil. Kemudian evaluasi sumatif ialah evaluasi dengan menganalisa hasil respon siswa sebagai evaluasi produk.

3.3. Uji Coba Produk

Uji coba produk merupakan salah satu tahap penilaian yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia telah layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran atau tidak dengan mempertimbangkan kesesuaian antara multimedia interaktif dengan penggunaan dalam menyelesaikan masalah pada materi termokimia, serta untuk mengetahui sejauh mana media yang dihasilkan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

3.3.1. Desain Uji Coba

Uji coba penelitian dilakukan hingga tahap uji coba one to one dan kelompok kecil. Sebelum di uji cobakan, multimedia pembelajaran interaktif berbasis pendekatan kontekstual ini divalidasi oleh ahli media dan materi terlebih dahulu untuk menganalisa ketepatan materi dan desain dalam media pembelajaran yang dikembangkan, sehingga diperoleh multimedia pembelajaran yang layak digunakan.

3.3.2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi yang dilakukan hanya sebatas uji coba one to one

dan kelompok kecil. Uji coba produk ini dilakukan untuk mengumpulkan data tentang respon peserta didik terhadap multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK yang dikembangkan. Data-data yang diperoleh nantinya akan digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan multimedia interaktif berbasis *pendekatan VAK* pada materi termokimia yang merupakan produk yang dihasilkan dalam penelitian ini.

3.4. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari observasi, hasil wawancara awal dengan guru, angket validasi ahli media, angket validasi ahli materi, angket penilaian guru yang berupa tanggapan atau komentar dan saran perbaikan serta pretest dan posttest. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari skor respon peserta didik terhadap multimedia pembelajaran interaktif berbasis pendekatan kontekstual yang dikembangkan

3.5. Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian pengembangan ini pengumpulan data dilakukan secara bertahap dan membutuhkan alat ukur yang disebut sebagai instrumen.

3.5.1. Lembar Wawancara

Wawancara yang dilakukan adalah wawancara terstruktur, dimana peneliti telah menyiapkan beberapa pertanyaan yang diajukan kepada salah satu guru mata pelajaran kimia di SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi untuk mendapatkan informasi mengenai kurikulum, keadaan pembelajaran, kebutuhan guru dan peserta

didikterhadap multimedia pembelajaran, serta fasilitas pendukung pembelajaran disekolah. Adapun kisi-kisi pedoman wawancara dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kisi-kisi Lembar Wawancara Guru

No	Indikator	Nomor Soal
1.	Kurikulum yang digunakan	1
2.	Metode yang digunakan dalam mengajar	2
3.	KKM dalam mata pelajaran kimia	3
4.	Minat belajar siswa dan factor yang mempengaruhinya	4, 5
5.	Kendala yang dialami siswa	6
6.	Sarana dan prasarana dilingkungan sekolah	7, 8
7.	Penggunaan dan kendala dalam menggunakan multimedia interaktif	9, 10, 11, 12
8.	Media pembelajaran yang dibutuhkan	13
9.	Multimedia Interaktif	14, 15
10.	Multimedia interaktif Construct 2	16
Jumlah		16

3.5.2. Instrumen Validasi

Penelitian ini menggunakan instrumen pengumpulan data berupa instrumen mengenai kelayakan multimedia interaktif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen analisis kebutuhan, instrumen validasi ahli materi, instrumen validasi ahli media, instrumen penilaian guru, dan instrumen kuesioner.

1. Instrumen Analisis Kebutuhan

Penggunaan instrumen analisis Kebutuhan ini bertujuan untuk mengumpulkan data berupa analisis-analisis dan karakteristik siswa. Untuk kisi-

kisi instrumen analisis kebutuhan dan karakteristik siswa dapat dilihat pada tabel

3.3

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan

No	Indikator	Nomor Soal
1.	Kebutuhan teknologi, media pembelajaran	8
2.	Kebutuhan terhadap media yang dikembangkan	3
3.	Kebutuhan untuk menyelesaikan permasalahan dalam belajar dan untuk peningkatan hasil belajar	6
4.	Kebutuhan yang disesuaikan dengan karakteristik siswa dan karakteristik materi	4
Jumlah		21

2. Instrumen Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk menilai bahwa materi yang terdapat di dalam multimedia interaktif yang dikembangkan oleh peneliti sesuai dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Data yang diperoleh berupa kritikan dan saran yang diberikan oleh ahli materi sehingga produk layak untuk diuji cobakan dan dijadikan media pembelajaran dalam kelas maupun untuk siswa belajar mandiri. Adapun untuk kisi-kisi pada instrumen validasi ahli materi ini dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Kurikulum/Silabus	Kesesuaian dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	1
		Kesesuaian indicator dengan kompetensi dasar	2

		Kemampuan interaktif media	3
		Kejelasan alur hubungan antar konsep materi	4
2.	Isi	Kesesuaian materi dengan kurikulum yang digunakan	5
		Keteraturan penyusunan materi	6
		Daya tarik penyajian materi	7
		Kemudahan memahami gambar materi dalam media	8
		Kedalaman materi yang disajikan disetiap sub tema	9
		Kesesuaian soal dengan indicator keberhasilan	10
3.	Kebahasaan	Kebakuan bahasa yang digunakan	11
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	12
Jumlah			12

3. Instrumen Validasi Ahli Media

Instrumen validasi media bertujuan untuk menilai produk yang dikembangkan oleh peneliti berupa multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia. Data yang diperoleh berupa komentar dan saran yang diberi oleh ahli media digunakan untuk merevisi multimedia yang dikembangkan hingga diperoleh multimedia yang baik digunakan dalam pembelajaran kimia. Adapun kisi-kisi dari instrumen validasi ahli media dapat dilihat pada tabel 3.5

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Relevansi dengan Kurikulum	Relevansi antara multimedia interaktif terhadap pendekatan	1
		Relevansi kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	2
		Adanya relevansi antara memahami materi terhadap pendekatan	3
2.	Lay Out	Kesesuaian urutan tampilan media	4
		Ketepatan petunjuk penggunaan	5
		Fungsi tombol dan ikon pada multimedia Construct 2	6
		Kesesuaian gambar, tulisan, dan animasi	7
3.	Kebahasaan	Kebakuan bahasa yang digunakan	8
		Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	9
4.	Estetika	Daya tarik tampilan komponen dalam multimedia (gambar, video, animasi)	10
		Jenis huruf mudah dibaca	11
		Kesesuaian warna pada setiap halaman media	12
		Kesesuaian penggunaan kombinasi warna dan gradasi	13
5.	Assessment	Kesesuaian antara kompetensi dasar, tujuan pada soal dalam media	14
		Kesesuaian jam mata pelajaran pada materi	15
Jumlah			15

4. Instrumen Penilaian Guru

Instrumen penilaian guru dibutuhkan untuk melihat tanggapan guru terhadap multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK berorientasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia yang dikembangkan. Instrumen ini diberikan setelah multimedia interaktif dinyatakan layak oleh tim ahli. Data yang diperoleh kemudian digunakan untuk menilai kelayakan multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran. Adapun kisi-kisi dari instrumen penilaian guru dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Guru

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Isi atau Materi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti	1
		Kejelasan penyajian materi	2
		Kesesuaian urutan penyajian konsep dalam multimedia Construct 2	3
		Kedalaman materi yang disajikan	4
		Pemberian latihan soal untuk pemahaman konsep	5
3.	Instruksional	Penggunaan multimedia Construct 2 dapat digunakan secara mandiri	6
		Meningkatkan minat siswa dalam memahami konsep	7
		Memberikan bantuan siswa dalam memahami konsep materi	8
4.	Tampilan	Keserasian warna setiap halaman	9
		Tampilan gambar, video, animasi	10

		Kemudahan navigasi	11
Jumlah			11

5. Instrumen Kuisioner

Instrumen kuesioner digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap multimedia interaktif pada materi termokimia yang dikembangkan. Instrumen ini diberikan serta diisi siswa pada akhir kegiatan uji coba. Adapun kisi-kisi dari instrumen kuisioner dapat dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Kuisioner

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Isi atau materi	Materi mudah dimengerti	1
		Gambar yang ditampilkan sesuai dengan materi	2
		Bahasa yang digunakan mudah dimengerti	3
		Mempermudah pemahaman konsep	4
2.	Instruksional	Kemungkinan meningkatkan minat belajar	5
		Kemungkinan meningkatkan motivasi belajar siswa	6
		Kemungkinan memberikan bantuan belajar	7
		Kemungkinan memberikan pemahaman dan penguatan konsep siswa	8
3.	Tampilan	Keserasian warna background dengan tulisan	9
		Penempatan dan fungsi tombol dalam media	10
		Tampilan animasi, video, dan gambar	11
		Kemudahan navigasi	12
Jumlah			12

Modifikasi dari Surjono (2017)

3.6. Teknik Analisis Data

Setelah data didapatkan, tahapan selanjutnya adalah dilakukannya analisis data terhadap hasil penilaian dari instrumen pengumpulan data, diantaranya yaitu analisis wawancara, analisis kebutuhan, instrumen validasi ahli materi, instrumen validasi ahli media, instrumen penilaian guru, dan instrumen kuisioner. Analisis data yang nantinya akan dilakukan akan diarahkan untuk menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian sesuai dengan data yang diperoleh dan dikumpulkan berdasarkan instrumen penelitian yang telah dibuat. Teknik analisis data yang digunakan bergantung pada instrumen yang nantinya akan hendak di analisis.

3.6.1. Lembar Wawancara

Lembar wawancara akan ditujukan kepada guru mata pelajaran kimia. Data yang diperoleh berupa data kualitatif yang dianalisis untuk melihat permasalahan yang muncul saat proses pembelajaran, karakteristik siswa, karakteristik materi termokimia dan juga mengenai pengembangan multimedia interaktif construct 2. Data yang didapatkan berupa informasi yang digunakan sebagai pedoman dalam mengembangkan multimedia interaktif.

3.6.2. Instrumen Analisis Kebutuhan

Instrumen analisis kebutuhan digunakan untuk mengumpulkan data analisis kebutuhan, karakteristik siswa, serta analisis tujuan yang meliputi penggunaan teknologi di sekolah hingga kendala yang dihadapi dalam pembelajran kimia. Instrumen analisis kebutuhan ini diisi oleh peserta didik kelas XII MIPA SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi. Analisis data untuk instrumen analisis

kebutuhan ini dilakukan dengan menggunakan rating scale menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Total}} \times 100\%$$

3.6.3. Instrumen Validasi Ahli Materi

Untuk instrumen validasi ahli materi diberikan kepada satu orang ahli materi, dimana untuk instrumen validasi ahli materi ini terdiri dari 14 pertanyaan. Lembar validasi yang diberikan kepada ahli ini berisi pertanyaan yang masing-masing pertanyaan akan diberi tanggapan ataupun komentar serta saran perbaikan terhadap materi dalam multimedia interaktif yang dikembangkan. Untuk data kuantitatif, penentuan klasifikasi validasi oleh ahli materi juga didasarkan pada rerata skor jawaban, dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rata - Rata} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Butir}}$$

3.6.4. Instrumen Validasi Ahli Media

Untuk instrumen validasi ahli media diberikan kepada satu orang ahli media, dimana untuk instrumen validasi ahli media ini terdiri dari 15 pertanyaan. Lembar validasi yang diberikan kepada ahli ini berisi pertanyaan yang masing-masing pertanyaan akan diberi tanggapan ataupun komentar serta saran perbaikan terhadap produk dalam multimedia interaktif yang mana data akan dianalisis oleh perancang secara kualitatif. Untuk data kualitatif, penentuan klasifikasi validasi oleh ahli materi juga didasarkan pada rerata skor jawaban, dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rata - Rata} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Butir}}$$

Tabel 3.8 Kriteria Penilaian Ahli Materi & Ahli Media

No	Rerata Skor Jawaban	Kriteria
1.	>4,2 – 5,0	Sangat Baik
2.	>3,4 – 4,2	Baik
3.	>2,6 – 3,4	Kurang Baik
4.	>1,8 – 2,6	Tidak Baik
5.	1,0 – 1,8	Sangat Tidak Baik

(Widoyoko, 2012)

3.6.5. Instrumen Penilaian Guru

Setelah produk divalidasi, selanjutnya dinilai oleh guru kemudian hasil penilaian yang didasarkan pada jumlah rerata skor jawaban, dengan menggunakan rumus:

$$Rata - Rata = \frac{Jumlah\ Skor}{Jumlah\ Butir\ Instrument}$$

Data yang telah didapatkan kemudian akan dilakukan tahapan analisis dan diolah secara deskriptif menjadi data interval menggunakan skala likert. Menurut Widoyoko (2012) menyatakan bahwa skala lima memiliki variabelitas lebih tinggi dan baik atau lebih lengkap dibandingkan skala empat. Adapun kriteria skala lima yang digunakan yaitu dengan kriteria sebagai berikut:

5= Sangat layak	: SL
4= Layak	: L
3= Kurang layak	: KL
2= Tidak layak	: TL
1= Sangat tidak layak	: STL

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

$$\text{Rata - Rata} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Butir Instrument}}$$

Acuan kriteria dalam instrumen penilaian guru dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.9 Kriteria Penilaian Guru

No	Rerata Skor Jawaban	Kriteria
1.	>4,2 – 5,0	Sangat Baik
2.	>3,4 – 4,2	Baik
3.	>2,6 – 3,4	Kurang Baik
4.	>1,8 – 2,6	Tidak Baik
5.	1,0 – 1,8	Sangat Tidak Baik

(Widoyoko, 2012)

3.6.6. Instrumen Kuisisioner

Teknik analisis data yang digunakan untuk instrumen kuesioner ialah dengan menggunakan persentase kelayakan media. Data instrumen yang telah dikumpulkan lalu dianalisis untuk menghitung persentase yang memberikan tanggapan sesuai dengan kriteria tertentu. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase kelayakan yaitu:

$$\text{Persentase \%} = \frac{\text{Jumlah Skor Pengumpulan Data (F)}}{(\text{skor maksimum}) \times (\text{jumlah soal}) \times (\text{jumlah responden})} \times 100 \%$$

Interpretasi skor dapat dinyatakan sebagai berikut:

Skor Terkecil	: 1
Skor Tertinggi	: 5
Interval Kelas	: 5
Jarak Interval kelas	: $\frac{5-1}{5} = 0,8$

Tabel 3.10 Kriteria Tingkat Kuisioner

No	Persentase	Kriteria
1.	81% - 100%	Sangat Baik
2.	61% - 80%	Baik
3.	41% - 60%	Kurang Baik
4.	21% - 40%	Tidak Baik
5.	0% - 20%	Sangat Tidak Baik

Multimedia interaktif yang dikembangkan jika klasifikasi medianya baik atau sangat baik maka multimedia interaktif tersebut dapat dikatakan layak secara praktis. Dengan syarat multimedia interaktif dapat dikatakan layak adalah jika interpretasi skor dalam instrumen kuesioner $>61\%$ dan $>81\% - 100\%$ (Sangat Baik).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengembangan

Hasil dari penelitian pengembangan ini berupa multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia yang didasarkan dengan model pengembangan Lee & Owens. Pada model pengembangan Lee & Owens terdapat 5 tahapan, yaitu Analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*)

4.1.1. Tahap Analisis (Analysis)

Pada tahapan analisis, peneliti mengumpulkan data yang digunakan untuk keperluan analisis yang terdiri dari angket instrumen kebutuhan dan karakteristik peserta didik yang diberikan kepada siswa di kelas XII IPA 1, serta hasil wawancara kepada guru kimia di SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi dengan tujuan untuk memperoleh data yang dianalisis untuk mengetahui kebutuhan siswa, tujuan pembelajaran, materi, teknologi pendidikan yang digunakan, serta karakteristik siswa sehingga produk yang diperoleh dapat diterapkan di sekolah.

1. Analisis Kebutuhan

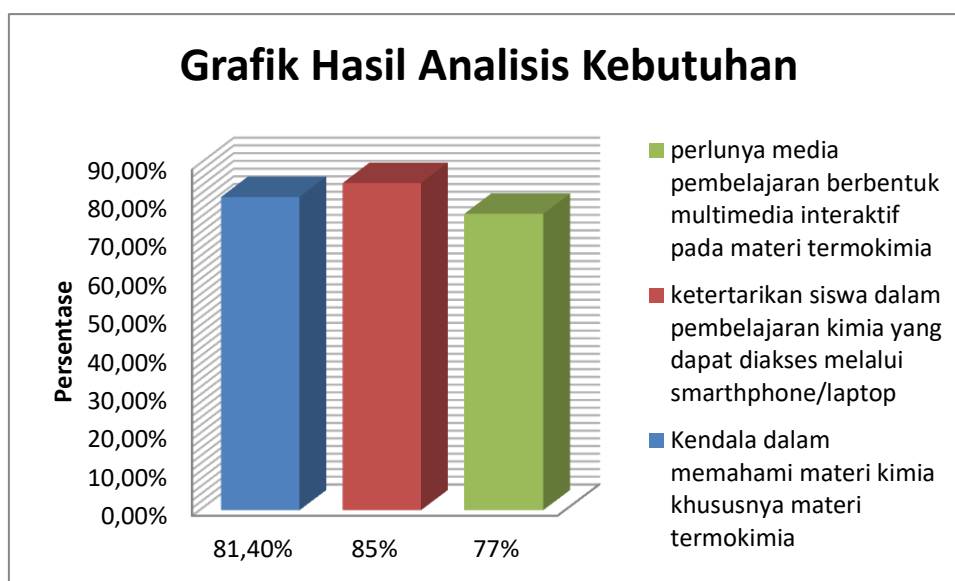
Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia di SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi, diketahui bahwa kurikulum yang digunakan saat ini yaitu kurikulum merdeka dimana untuk minat belajar kimia siswa masih kurang baik. Hal tersebut dialami peserta didik dikarenakan terdapat kendala dalam belajar seperti masih kurang maksimal dan kurangnya kemampuan berpikir kritis dan

gigih dalam proses pembelajaran sehingga membuat siswa kesulitan dalam belajar, khususnya dibidang kimia pada materi termokimia.

Bahan ajar yang digunakan biasanya berupa buku paket kimia SMA, sedangkan pada penggunaan media digital, biasanya menggunakan LKPD dalam pemberian tugas, dan penggunaan *powerpoint* (PPT) pembelajaran. Berdasarkan wawancara tersebut juga diketahui bahwa peserta didik masih kurang antusias dan kurang bersemangat dalam proses berlangsungnya pembelajaran dikarenakan media pembelajaran yang digunakan tidak menarik. Hal ini diperkuat dengan adanya peserta didik yang belum bisa melakukan pembelajaran secara mandiri dikarenakan kurangnya media pembelajaran yang ada, sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang dapat digunakan tanpa adanya terikat waktu dan tempat dalam pembelajaran.

Adapun data dari instrumen kebutuhan dan karakteristik siswa yang dibagikan kepada kelas XII IPA SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi dengan responden berjumlah 27 orang peserta didik, diketahui bahwa sebanyak 81,4% responden peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi termokimia yang diajarkan. Kesulitan tersebut dikarenakan materi yang diajarkan bukan hanya bersifat menghafal, namun perlu adanya pemahaman suatu materi. Hal tersebut menunjukkan bahwa masih perlu adanya media pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep termokimia yang bersifat abstrak agar peserta didik dapat lebih menguasai konsep termokimia. Selain itu, diketahui juga bahwa sebanyak 85% responden peserta didik lebih tertarik untuk mempelajari materi kimia yang diaplikasikan dalam multimedia interaktif, dan sebanyak 77%

responden peserta didik menyatakan bahwa perlu dikembangkan multimedia interaktif pada materi termokimia.



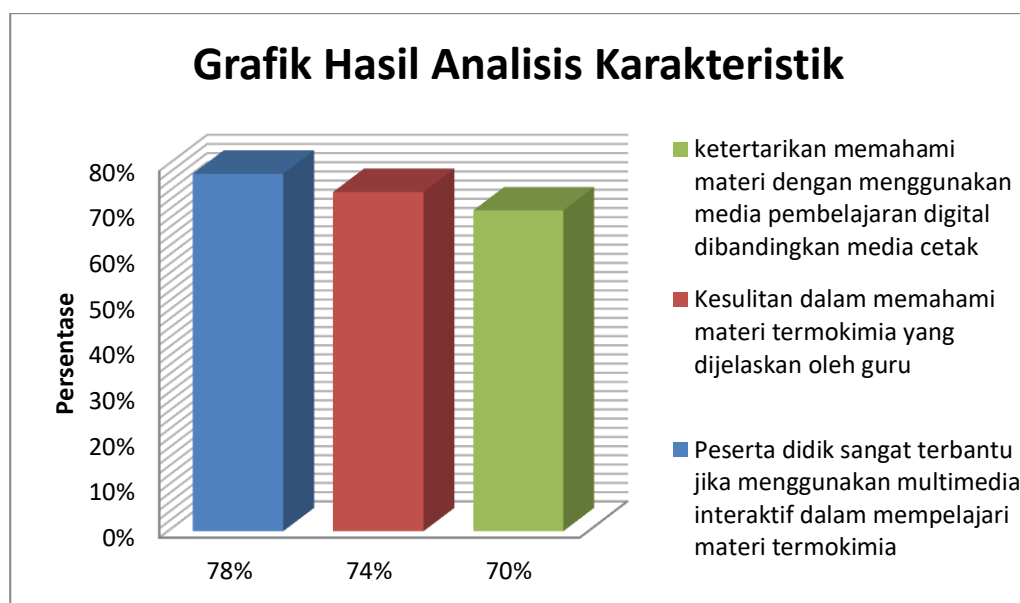
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Analisis Kebutuhan

Berdasarkan pada hasil analisis kebutuhan yang dilakukan, peneliti menyimpulkan bahwa siswa kelas XII IPA SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi membutuhkan produk berupa multimedia interaktif yang dapat menarik minat dalam proses pembelajaran sehingga siswa dengan mudah memahami dan mempelajari materi termokimia serta produk yang dapat mendukung peserta didik agar dapat melakukan pembelajaran mandiri. Setelah dilaksanakan diskusi lebih lanjut, guru memberikan saran untuk mengembangkan produk yang dilengkapi dengan gambar, animasi, suara, video, latihan soal dan aktivitas siswa.

2. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Pada analisis karakteristik peserta didik ini didapatkan data dari hasil penyebaran angket kuisisioner terhadap 27 orang peserta didik di kelas XII IPA SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi yang mana menyatakan bahwa 78% peserta didik menyatakan bahwa peserta didik sangat terbantu jika menggunakan multimedia

interaktif dalam mempelajari materi termokimia dikarenakan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Lalu, sebanyak 74% peserta didik sulit untuk memahami materi termokimia yang dijelaskan oleh guru sehingga minat peserta didik untuk memahami materi sangatlah kurang. Namun, sebanyak 70% peserta didik lebih tertarik memahami materi dengan menggunakan media pembelajaran digital seperti PPT, video pembelajaran, website pembelajaran dibandingkan menggunakan media pembelajaran cetak seperti buku cetak dan LKS.



Gambar 4. 2 Grafik Hasil Analisis Karakteristik

Melihat hasil analisis dari instrumen kebutuhan dan karakteristik siswa serta wawancara dari guru kimia, peneliti menarik kesimpulan bahwa pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK dirasakan dapat menjadi salah satu sarana dalam membantu peserta didik untuk mempelajari materi termokimia.

3. Analisis Tujuan Pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan berpedoman dengan kurikulum yang diterapkan di SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi yakni Kurikulum Merdeka. Berikut merupakan hasil analisis tujuan pembelajaran yang terdiri dari kompetensi awal, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Analisis Tujuan Pembelajaran

No	Aspek	Uraian
1	Mata Pelajaran	Kimia
2	Materi	Termokimia
3	Kompetensi Awal	1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan 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. 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret

		dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.
4	Capaian Pembelajaran (CP)	3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia.
5	Indikator Pembelajaran	3.4.1 Menjelaskan konsep energi dan perubahan energi 3.4.2 Menjelaskan perbedaan sistem dan lingkungan 3.4.3 Menjelaskan jenis reaksi berdasarkan perbedaan entalpi 3.4.4 Menelaah perbedaan antara reaksi eksoterm dan endoterm
6	Tujuan Pembelajaran	1. Peserta didik dapat memahami konsep dasar perubahan entalpi, dan faktor-faktor yang mempengaruhinya pada tekanan tetap. 2. Peserta didik dapat memahami hubungan antara perubahan entalpi reaksi, suhu, dan tekanan, pada suatu reaksi kimia. 3. Peserta didik dapat menginterpretasikan tanda positif dan negatif dari perubahan entalpi reaksi dalam konteks energy yang dilepaskan atau diserap dalam suatu reaksi.

4. Analisis Materi

Analisis materi ini dilakukan dengan mempertimbangkan pada kesulitan dan permasalahan yang dialami oleh peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran kimia. Berdasarkan hasil analisis dari angket kebutuhan peserta didik, diketahui bahwa sebanyak 37% kurang menyukai pelajaran kimia, dan sebanyak 81,4% peserta didik kurang memahami materi kimia khususnya materi termokimia. Adapun kesulitan yang dialami peserta didik dalam mempelajari

materi termokimia ialah bahwa materi yang dijelaskan dan disajikan oleh kurang menarik dan kurang dimengerti oleh peserta didik.

Sesuai kurikulum yang diterapkan SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi, maka identifikasi materi dan silabus materi termokimia adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Identifikasi Materi

No	Aspek	Uraian
1	Mata Pelajaran	Kimia
2	Materi	Termokimia
3	Kompetensi Awal	1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan 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. 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret danranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Tabel 4. 3 Silabus Termokimia

Capaian Pembelajaran	Materi Pembelajaran	Indikator Pembelajaran
5.4. Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia	- Energi - Perubahan Energi - Sistem dan Lingkungan - Jenis Reaksi	3.4.1. Menganalisis konsep energi dan perubahan energy 3.4.2. Menganalisis perbedaan sistem dan lingkungan 3.4.3. Menganalisis jenis reaksi berdasarkan perbedaan entalpi. 3.4.4. Mengidentifikasi perbedaan antara reaksi eksoterm dan endoterm.

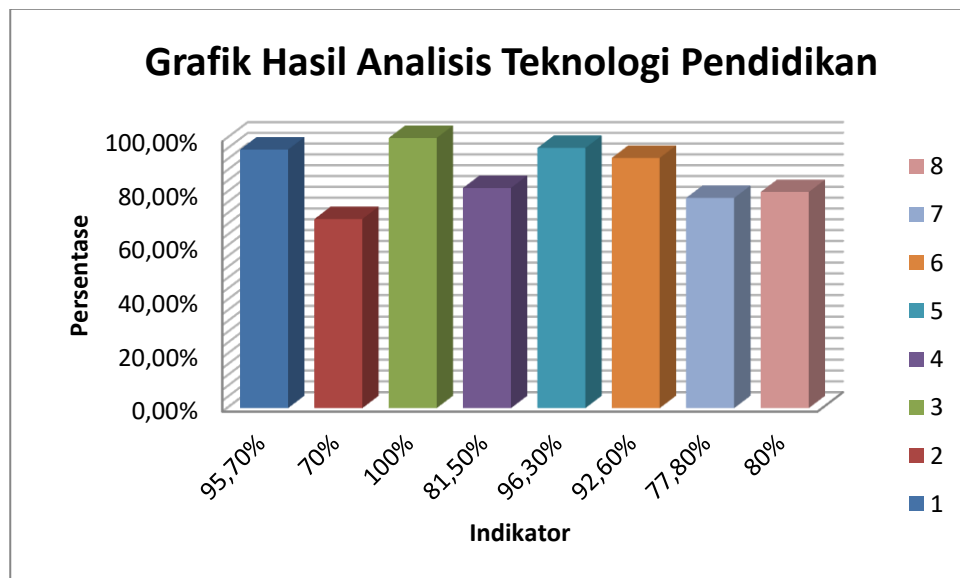
5. Analisis Teknologi Pendidikan

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung di SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi serta wawancara dengan guru kimia di SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi diketahui bahwa sarana dan prasarana yang berada di sekolah sebagai fasilitas kegiatan pembelajaran telah tersedia diantaranya seperti sarana komputer, *smartphone*, serta prasarana seperti infokus dan akses internet. Hal tersebut juga telah dibuktikan dengan hasil analisis kuisioner kebutuhan dan karakteristik siswa.

Tabel 4. 4 Hasil Analisis Teknologi Pendidikan

No	Indikator	Persentase
1.	Kepemilikan <i>smartphone</i>	95,7%
2.	Kepemilikan laptop atau computer di rumah	70%
3.	Menggunakan <i>smartphone</i> untuk keperluan social media	100%
4.	Menggunakan <i>smartphone</i> kapan saja	81,5%

5.	Mengakses materi secara online	96,3%
6.	Memfaatkan internet untuk kebutuhan belajar	92,6%
7.	Jaringan yang bagus disekolah maupun dirumah	77,8%
8.	Mampu mengoperasikan media pembelajaran berbentuk elektronik	80%



Gambar 4. 3 Grafik Hasil Analisis Teknologi Pendidikan

Selain terpenuhinya perangkat *Information and Communication Technologies* (ICT) di sekolah, penggunaan laptop maupun smartphone juga diperkenankan selama pembelajaran berlangsung guna membantu siswa untuk mencari info mengenai materi pembelajaran yang berlangsung. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis kuesioner kebutuhan dan karakteristik siswa, diperoleh data bahwa 96,3% peserta didik sering mengakses materi pembelajaran secara online dan 92,6% peserta didik mampu menggunakan komputer/laptop dan smartphone untuk mencari info mengenai materi pelajaran dengan baik.

4.1.2. Tahap Desain (Design)

Langkah selanjutnya setelah tahap analisis yaitu tahap desain (pembuatan desain produk). Perencanaan penelitian dilakukan dengan proses pembuatan sebuah desain produk yang mana selanjutnya akan dijadikan sebagai multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia. Perencanaan desain produk dalam pengembangan multimedia interaktif ini yaitu:

1. Pembentukan Tim

Pada pembentukan tim dalam pembuatan multimedia interaktif ini didasarkan pada peranan tiap-tiap komponen tim. Pembentukan tim dilakukan bertujuan untuk mencapai hasil maksimal dalam pengembangan produk. Adapun komponen pembentukan tim pada penelitian pengembangan ini antara lain:

A. Pengembang

Peneliti : Muhammad Fikri Ananda

Dosen Pembimbing: : (1) Dr. Dra. Zurweni, M.Si.

(2) Drs. Fuldiaratman, M.Pd.

B. Validator Ahli

Ahli Materi : Afrida, S.Si, M.Si.

Ahli Media : Dr. Dra. Zurweni, M.Si.

Praktisi : Sri Mulyani, S.Pd, Gr.

C. Responden/Pengguna

Peserta didik kelas XI IPA SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi

3. Struktur Materi

Materi yang disajikan dalam produk disusun dengan mengikuti prinsip-prinsip pembelajaran dan disesuaikan dengan kurikulum merdeka yang terdiri dari kompetensi awal, capaian pembelajaran, indikator, tujuan pembelajaran dan pokok materi pembelajaran yang berpedoman pada silabus.

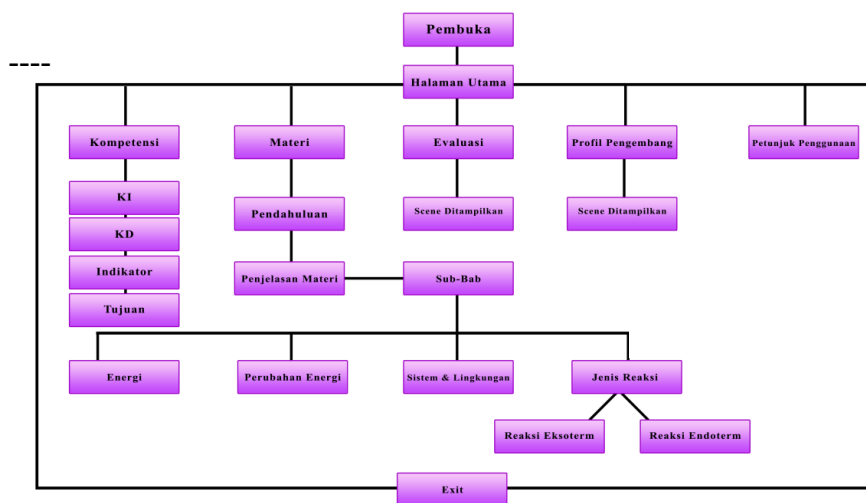
4. Spesifikasi Produk

Adapun spesifikasi dari produk multimedia interaktif yang telah dikembangkan adalah sebagai berikut:

- A. Materi yang diuji cobakan yaitu materi termokimia pada kelas XI MIPA di SMA.
- B. Produk dibuat dengan menggunakan Construct 2 dan adobe photoshop yang dihasilkan dalam bentuk HTML5 exe yang dapat diakses melalui komputer dan ekstensi apk dan yang diconvert melalui aplikasi website 2 apk agar dapat diakses melalui android.
- C. Produk yang dihasilkan berupa multimedia interaktif berbasis Construct 2 yang berisikan materi termokimia dalam bentuk teks, visual, audio visual, interaktif, serta dilengkapi dengan evaluasi
- D. Produk yang dihasilkan dapat diakses kapan saja sesuai keinginan pengguna

5. Pembuatan Flowchart

Dalam merancang (mendesain) media pembelajaran, hal yang pertama kali dilakukan yaitu membuat flowchart. Berikut flowchart yang digunakan dalam proses produksi media:

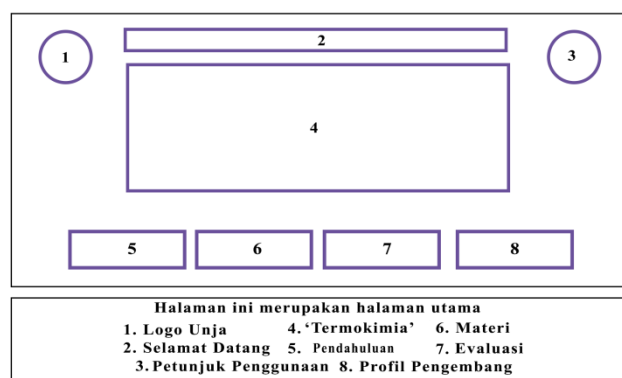


Gambar 4. 4 Flowchart Multimedia Interaktif yang Dikembangkan

Flowchart diatas merupakan Flowchart yang dibuat berdasarkan rencana awal dalam pengembangan multimedia interaktif materi termokimia yang dikembangkan. Adapun penyajian materi hanya sebatas sub materi termokimia saja yang terdiri dari energi, perubahan energi, sistem & lingkungan, dan jenis reaksi yang terbagi menjadi reaksi eksoterm dan endoterm.

6. Pembuatan Storyboard

Storyboard berfungsi sebagai dasar atau patokan untuk mendesain tiap-tiap halaman yang terdapat dalam multimedia interaktif yang dikembangkan. Tiap halaman didesain semenarik mungkin dengan menggunakan berbagai media-media pendukung agar produk yang digunakan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berikut merupakan storyboard yang telah dibuat:



Gambar 4. 5 Storyboard Media

4.1.3. Tahap Pengembangan (Development)

Dalam tahap pengembangan, pengembang mewujudkan desain storyboard yang sebelumnya telah dirancang menjadi suatu produk. Produk yang dihasilkan adalah multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK yang terdiri dari landing page atau halaman utama, menu, kompetensi, tujuan pembelajaran, materi termokimia, petunjuk penggunaan, evaluasi dan profil pengembang.

Berikut adalah tampilan multimedia interaktif pada materi termokimia yang dikembangkan dengan menggunakan construct 2:

1. Halaman Cover



Gambar 4. 6 Halaman Cover

2. Halaman Menu Utama



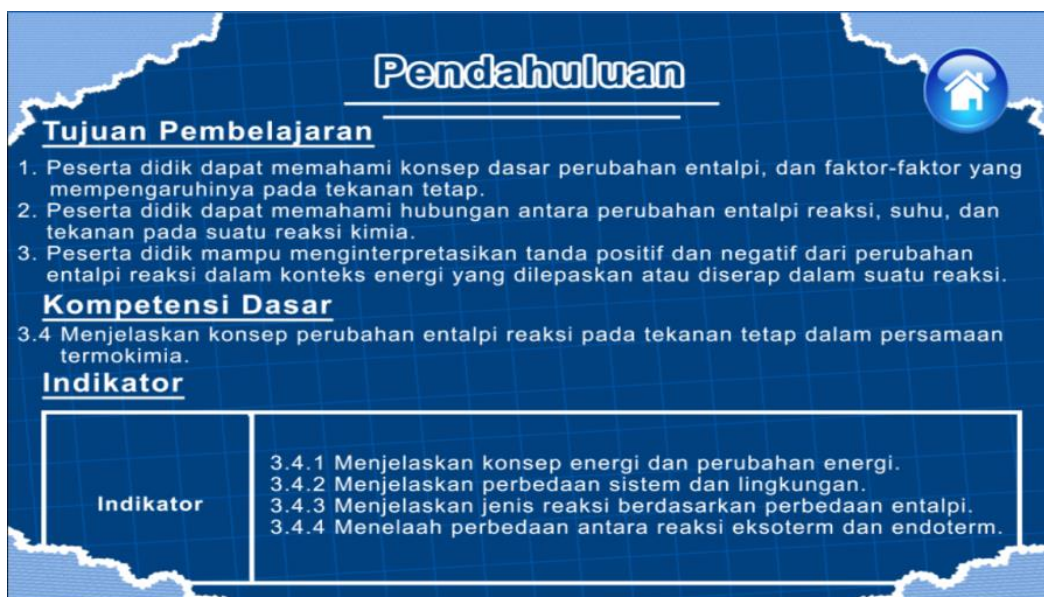
Gambar 4. 7 Halaman Menu Utama

3. Halaman Petunjuk Penggunaan



Gambar 4. 8 Halaman Petunjuk Penggunaan

4. Halaman Pendahuluan



Pendahuluan

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat memahami konsep dasar perubahan entalpi, dan faktor-faktor yang mempengaruhinya pada tekanan tetap.
2. Peserta didik dapat memahami hubungan antara perubahan entalpi reaksi, suhu, dan tekanan pada suatu reaksi kimia.
3. Peserta didik mampu menginterpretasikan tanda positif dan negatif dari perubahan entalpi reaksi dalam konteks energi yang dilepaskan atau diserap dalam suatu reaksi.

Kompetensi Dasar

- 3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia.

Indikator
3.4.1 Menjelaskan konsep energi dan perubahan energi. 3.4.2 Menjelaskan perbedaan sistem dan lingkungan. 3.4.3 Menjelaskan jenis reaksi berdasarkan perbedaan entalpi. 3.4.4 Menelaah perbedaan antara reaksi eksoterm dan endoterm.

Gambar 4. 9 Halaman Pendahuluan

5. Halaman Profil Pengembang



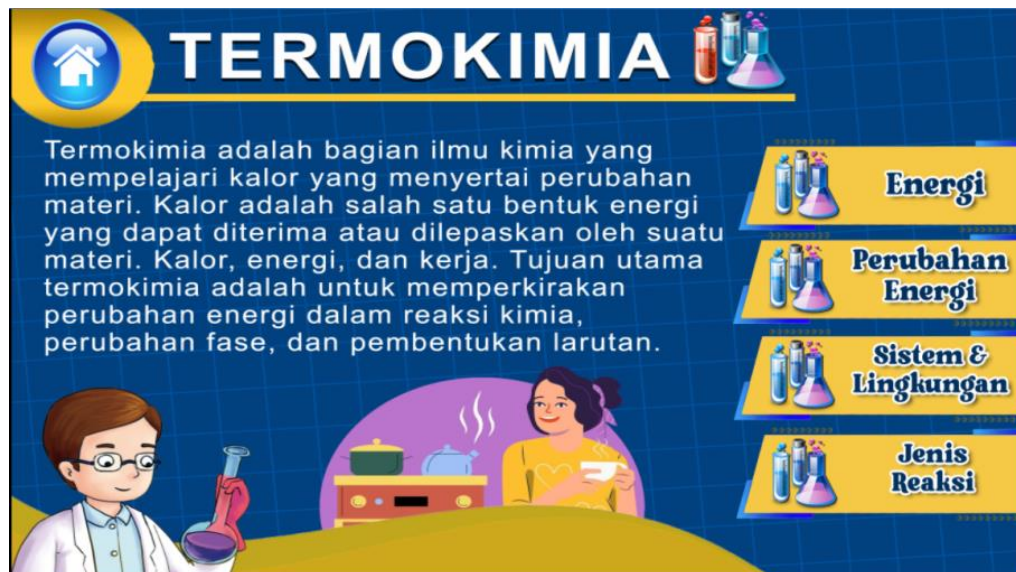
Profil Pengembang



Nama : Muhammad Fikri Ananda
TTL : Surabaya, 27 Juli 2002
Fakultas : FKIP-Universitas Jambi
Prodi : Pendidikan Kimia
Dosen Pembimbing I : Dr. Dra. Zurweni, M.Si.
Dosen Pembimbing II : Drs. Fuldijatman, M.Pd.
Dosen Pembahas I : Prof. Dr. rer. nat. Drs. Asrial, M.Si.
Dosen Pembahas II : Afrida, S.Si, M.Si
Validator Media : Dr. Dra. Zurweni, M.Si.
Validator Materi : Afrida, S.Si, M.Si

Gambar 4. 10 Halaman Profil Pengembangan

6. Halaman Materi Pembelajaran



Gambar 4. 11 Halaman Materi Pembelajaran

7. Halaman Evaluasi



Gambar 4. 12 Halaman Evaluasi

Produk yang telah dirancang selanjutnya divalidasi oleh tim ahli materi dan ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakan produk apakah sudah layak diuji coba atau belum. Produk yang telah dinilai oleh tim ahli selanjutnya direvisi

sesuai dengan saran dan komentar yang diberikan. Berikut merupakan revisi dan perbaikan yang sudah dilakukan.

1. Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh Ibu Afrida, S.Si, M.Si. Hal yang dinilai adalah kesesuaian materi dengan gambar, animasi dan video yang ditampilkan dalam multimedia interaktif serta kesesuaian materi yang ditampilkan dengan kompetensi, indikator dan tujuan pembelajaran. Setelah ahli materi menyimak dan mempelajari multimedia interaktif yang pengembang rancang, selanjutnya ahli materi menilai dan memberikan saran serta komentar tentang multimedia interaktif. Saran dan perbaikan materi yang ada pada multimedia interaktif yang dikembangkan menjadi data utama untuk melakukan perbaikan selanjutnya. Validasi ahli materi dilakukan sebanyak tiga kali hingga diperoleh sebuah multimedia interaktif yang layak untuk diujicobakan.

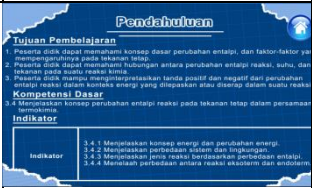
Tabel 4. 6 Hasil Validasi Ahli Materi

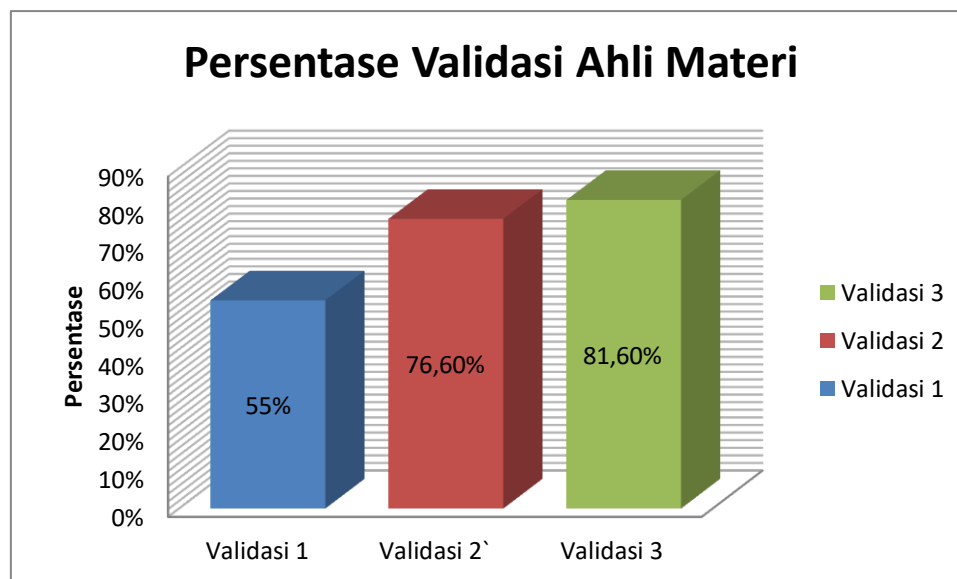
Aspek Penilaian	No	Indikator	Validasi 1 (Skor)	Validasi 2 (Skor)	Validasi 3 (Skor)
Format	1.	Kesesuaian dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	2	3	4
	2.	Kesesuaian indikator dengan kompetensi dasar	2	3	4
	3.	Kemampuan interaktif media	4	4	4
	4.	Kejelasan alur hubungan antar konsep materi	4	4	4
Isi	5.	Kesesuaian materi dengan kurikulum yang digunakan	4	4	4
	6.	Keteraturan penyusunan materi	5	5	5
	7.	Daya tarik penyajian materi	4	4	4
	8.	Kemudahan memahami gambar materi dalam media	3	4	4
	9.	Kedalaman materi yang disajikan disetiap sub tema	4	4	4
	10.	Kesesuaian soal dengan indicator keberhasilan	3	3	4
Kebahasaan	11.	Kebakuan Bahasa yang digunakan	2	4	4

	12.	Penggunaan Bahasa yang mudah dipahami	3	4	4
Jumlah Skor			33	46	49
Rata-Rata Skor			2,75	3,8	4
Persentase			55%	76,6%	81,6%

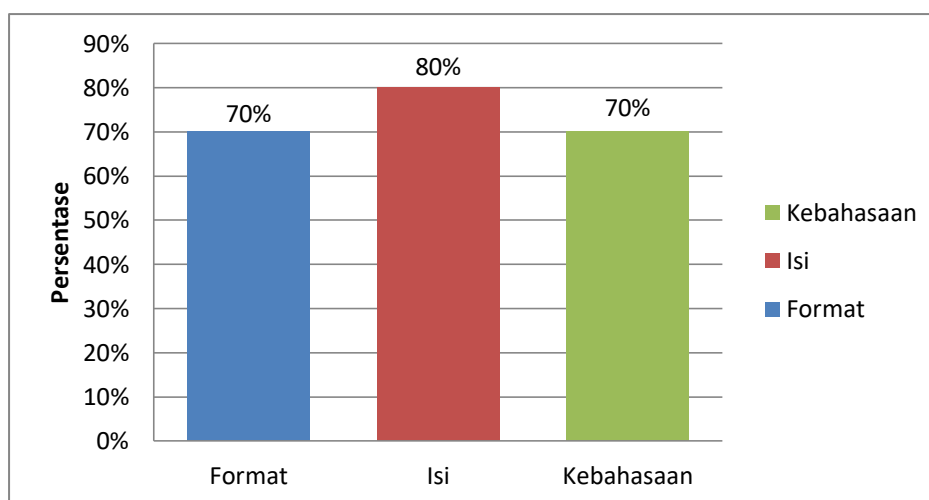
Dari data hasil validasi pertama ahli materi diperoleh total skor 33 dengan rerata 2,75 serta memperoleh persentase kelayakan yaitu 55% berada pada interval $> 2,6-3,4$. Adapun beberapa komentar dan saran dari ahli materi diantaranya pada penulisan isi materi yang tidak rapi, penggunaan kalimat pada materi yang sulit dipahami, serta referensi gambar ataupun tulisan yang dikutip yang belum ditambahkan. Dengan adanya hal tersebut, maka pada validasi pertama dinyatakan belum layak untuk diujicobakan. Maka dari itu, dilakukan validasi kedua yang diperoleh total skor 46 dengan rerata 3,8 serta memperoleh persentase kelayakan yaitu 76,6% berada pada interval $> 3,4-4,2$. Adapun komentar dan saran yang diberikan ialah pengecekan kembali isi pada soal evaluasi yang telah dibuat disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta menambahkan jumlah soal menjadi 10. Dengan adanya hal tersebut, maka pada validasi kedua dinyatakan cukup layak untuk diujicobakan namun masih ada beberapa yang harus diperbaiki. Maka dari itu, dilakukan validasi ketiga yang diperoleh total skor 49 dengan rerata 4 serta memperoleh persentase kelayakan yaitu 81,6% berada pada interval $> 3,4-4,2$. Adapun komentar dan saran yang diberikan ialah penambahan nama validator, serta pengecekan soal yang sudah sesuai dengan indicator pembelajaran. Dengan adanya hal tersebut, maka pada validasi ketiga dinyatakan layak untuk diujicobakan.

Tabel 4. 7 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Revisi 1	Revisi 2	Revisi 3
1	Ahli materi menyarankan untuk melakukan perbaikan penulisan pada isi materi		-
2	-	Ahli materi menyarankan untuk memperbaiki tujuan pembelajaran dan kompetensi sesuai dengan soal yang ada	
3	Ahli materi menyarankan untuk menambahkan jumlah soal menjadi 10 soal		-
4	-	Ahli materi menyarankan untuk menambahkan nama validator	



Gambar 4. 13 Diagram Persentase Validasi Ahli Materi Tahap 1,2,3



Gambar 4. 14 Persentase Validasi Ahli Materi Pada 3 Aspek

2. Validasi Ahli Media

Validasi media dilakukan oleh Ibu Dr. Dra. Zurweni, M.Si. Hal yang dinilai adalah kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, kesinambungan, bentuk, dan kesesuaian warna. Setelah ahli media menyimak dan mempelajari multimedia interaktif yang pengembang rancang, selanjutnya ahli media menilai dan memberikan saran serta komentar tentang multimedia interaktif. Saran dan perbaikan materi yang ada pada multimedia interaktif yang dikembangkan menjadi data utama untuk melakukan perbaikan selanjutnya. Validasi ahli media dilakukan sebanyak dua tahap perbaikan hingga diperoleh sebuah multimedia interaktif yang layak untuk diujicobakan.

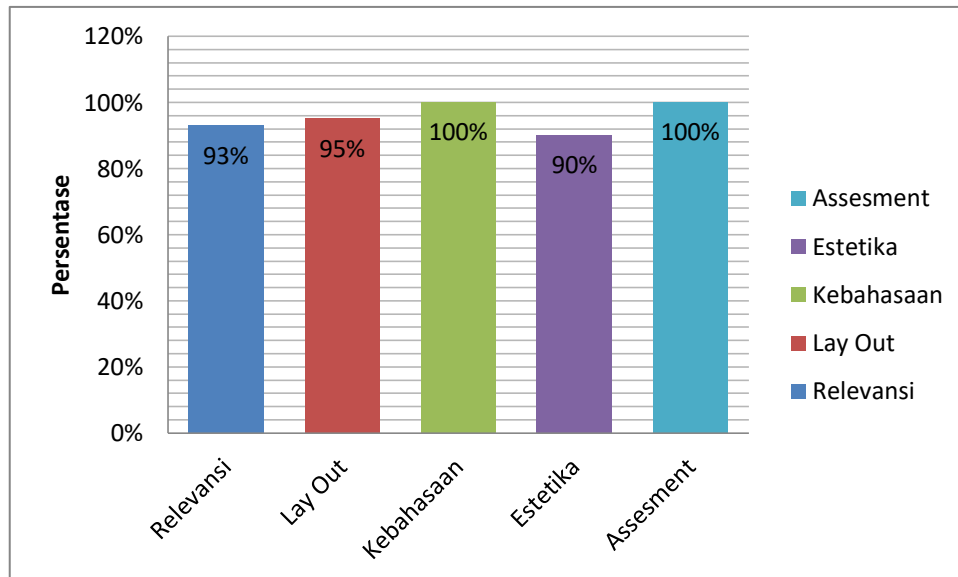
Tabel 4. 8 Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	No	Indikator	(Skor)
Relevansi dengan Kurikulum	1	Adanya relevansi pendekatan VAK dengan materi termokimia dalam multimedia interaktif	5
	2	Adanya relevansi kesesuaian materi termokimia dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran pada multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK	5
	3	Adanya relevansi pemahaman materi termokimia pada multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK lebih	4

		mudah dipahami oleh siswa	
Lay Out	4	Kesesuaian urutan halaman pada multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK	5
	5	Petunjuk penggunaan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK mudah dipahami	5
	6	Kesesuaian dan kejelasan tombol/ ikon pada multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK	5
	7	Kesesuaian gambar, animasi, dan video dalam media pembelajaran interaktif berbasis pendekatan VAK pada materi termokimia.	4
Kebahasaan	8	Kebakuan bahasa yang digunakan pada materi termokimia dalam multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK	5
	9	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dalam materi termokimia pada multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK	5
Estetika	10	Kemenarikan gambar, video dan animasi yang ditampilkan dalam multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK	5
	11	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan pada multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK mudah dibaca	4
	12	Kesesuaian kombinasi warna pada tulisan dengan background dalam multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK	5
	13	Ketepatan warna teks, gambar, animasi yang digunakan pada setiap halaman dalam multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK	4
Assesment	14	Adanya kesesuaian antara capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran dengan soal dalam multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK	5
	15	Kesesuaian gambar dan video terhadap materi termokimia pada multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK	5
Jumlah Skor			71
Rata-Rata Skor			4,73
Persentase			94,6%

Dari data hasil validasi ahli media diperoleh total skor 71 dengan rerata 4,73 serta memperoleh persentase kelayakan yaitu 94,6% berada pada interval > 4,2-5. Adapun beberapa komentar dan saran dari ahli edia diantaranya pada cover tidak dicantumkan nama pengembang, kurangnya tombol navigas pada evaluasi. penambahan nama validator, penambahan mekanisme skor pada evaluasi dengan desain yang bisa dipahami oleh siswa, penambahan referensi pada penampilan video,. Dengan adanya hal tersebut, maka peneliti melakukan perbaikan terlebih

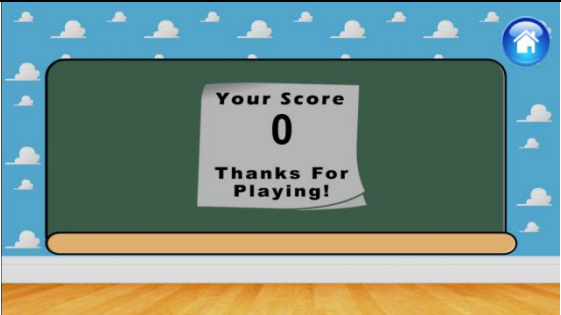
dahulu pada multimedia interaktif sehingga dapat dinyatakan layak untuk diujicobakan.



Gambar 4. 15 Persentase Validasi Ahli Media Pada 5 Aspek

Tabel 4. 9 Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1 dan 2

No	Validasi Tahap 1	Validasi Tahap 2
1	Ahli media menyarankan pada halaman cover untuk ditambahkan nama pengembang dan kelas yang dituju	
2	Ahli media menyarankan untuk menambahkan tombol lanjut dan kembali pada evaluasi	

3	Ahli media menyarankan untuk menambahkan mekanisme skor pada evaluasi agar siswa dapat langsung mengetahui hasil skornya	
4	Ahli media menyarankan untuk menambahkan referensi pada video	

3. Penilaian Oleh Guru

Sebelum produk diimplementasikan kepada siswa terlebih dahulu dilakukan penilaian dan tanggapan guru mata pelajaran kimia sebagai validasi ahli praktisi. Penilaian guru dilakukan sebelum produk diujicobakan kepada siswa. Penilaian dan tanggapan guru mata pelajaran kimia di SMA Adhayksa 1 Kota Jambi. Pada tahap ini, pengembang memberikan instrumen kepada guru kimia yaitu Ibu Sri Mulyani, S.Pd, Gr. untuk memberi penilaian, saran dan komentar terhadap multimedia interaktif yang dikembangkan. Adapun hasil yang diperoleh dari instrumen penilaian dan tanggapan guru terhadap multimedia interaktif yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Hasil Penilaian Guru

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi	5
2	Kejelasan penyajian materi	5
3	Kesesuaian urutan penyajian konsep dalam multimedia interaktif	5

4	Kedalaman materi yang disajikan dalam multimedia interaktif	5
5	Pemberian latihan soal untuk pemahaman konsep	5
6	Penggunaan multimedia interaktif dapat digunakan secara mandiri	5
7	Media pembelajaran interaktif dapat menambah minat siswa dalam memahami konsep materi termokimia	5
8	Memberikan bantuan siswa dalam memahami konsep materi termokimia	5
9	Keserasian tampilan warna pada setiap halaman dalam media pembelajaran interaktif	4
10	Kejelasan tampilan gambar, video, dan animasi dalam media pembelajaran interaktif	5
11	Petunjuk dan navigasi mudah untuk dimengerti	5
Jumlah Skor		54
Rata-Rata Skor		4,9
Persentase		98%

Berdasarkan data hasil penilaian dan tanggapan guru pada Tabel 4.10, skor yang diperoleh dari guru adalah 54 dengan rerata skor yang diperoleh yaitu, 4,9 serta memperoleh persentase kelayakan yaitu 98%, hal ini menunjukkan bahwa multimedia interaktif yang telah dibuat sudah bisa untuk diujicoba. Setelah guru menggunakan multimedia interaktif yang telah dibuat oleh pengembang, guru memberikan saran dan komentar secara umum terhadap multimedia interaktif yang dikembangkan yaitu, multimedia interaktif yang dibuat secara keseluruhan sangat menarik dan bagus serta layak dilakukan uji coba oleh siswa

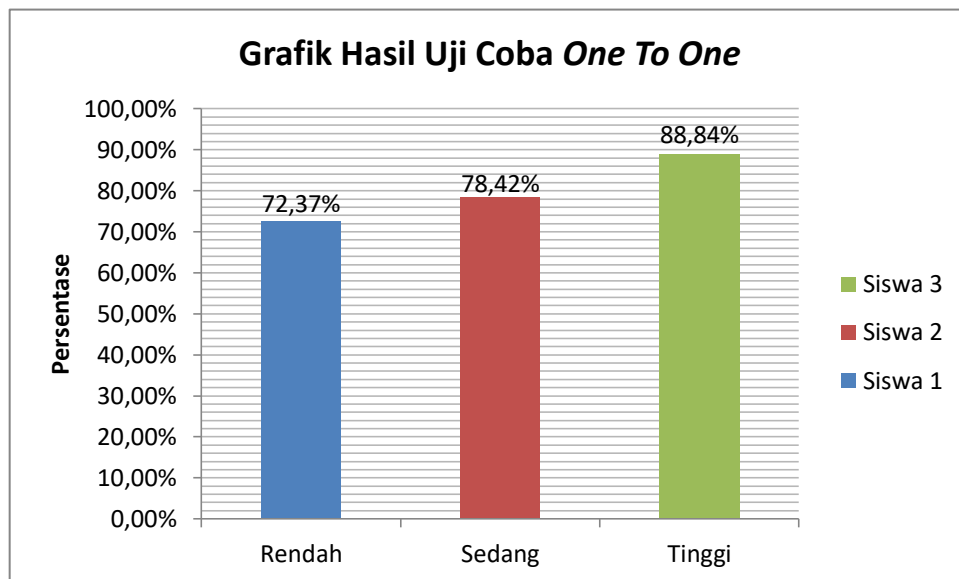
4.1.4. Tahap Implementasi (Implementation)

Pada tahap implementasi, multimedia interaktif yang sudah dinyatakan layak oleh ahli baik dalam aspek media dan segi materinya serta telah dinilai oleh guru kimia. Multimedia interaktif diujicobakan terlebih dahulu dengan uji coba one to one untuk mendapatkan informasi seperti kejelasan, kemudahan penggunaan produk, urutan penggunaan dan juga kelengkapan unsur dalam produk dengan membagi dalam 3 kelompok gaya belajar visual, auditory, dan kinestetik, kemudian setelah mendapatkan informasi tersebut dilanjutkan dengan

uji coba small group/kelompok kecil. Berikut hasil uji coba one to one terhadap tiga orang siswa kelas XI IPA 2 SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi

Tabel 4. 11 Hasil Uji Coba One to One Untuk Gaya Belajar Visual

No	Aspek Yang Dinilai	Responden			Skor
		1	2	3	
1	Apakah materi yang disajikan mudah dimengerti sehingga menambah motivasi dalam belajar	3	4	5	12
2	Apakah gambar yang ditampilkan sesuai dengan materi termokimia	4	3	4	11
3	Apakah bahasa yang digunakan mudah untuk dimengerti	3	5	5	13
4	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini mempermudah pemahaman dalam mempelajari materi	4	4	5	13
5	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini menambah ketertarikan anda dalam mempelajari materi termokimia	5	4	5	14
6	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini menambah motivasi anda dalam memahami konsep materi termokimia	4	3	5	12
7	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini membantu anda dalam memahami konsep materi termokimia	2	5	4	11
8	Apakah kesesuaian warna background dengan tulisan setiap halaman menarik perhatian anda sehingga termotivasi	3	4	5	12
9	Apakah penempatan tombol berfungsi dengan baik	4	5	5	14
10	Apakah tampilan animasi, video, dan gambar sesuai dengan materi termokimia	5	5	5	15
11	Apakah media pembelajaran ini mudah untuk digunakan atau dioperasikan	4	5	5	14
Persentase per siswa		72,37%	78,32%	88,84%	
Total Skor					142
Persentase					86%



Gambar 4. 16 Grafik Uji Coba One to One

Berdasarkan hasil data respon siswa tabel 4.11, diketahui bahwa jumlah keseluruhan jawaban responden (F) adalah 142, jumlah pertanyaan dalam instrumen kuesioner (I) adalah 11, skor tertinggi dalam kuesioner (N) adalah 5, dan jumlah responden (R) adalah 3 orang siswa. Dari data tersebut maka didapatkan hasil persentase yaitu:

$$\text{Persentase \%} = \frac{142 (F)}{5 \times 11 \times 3} \times 100 \% = \frac{142 (F)}{165} \times 100 \% = 86\%$$

Berdasarkan data perhitungan diatas, diperoleh persentase jawaban seluruh siswa sebesar 86% yang berada pada rentang nilai 81%-100% dinyatakan “Sangat Baik”.

Tabel 4. 12 Hasil Uji Coba One to One Untuk Gaya Belajar Auditory

No	Aspek Yang Dinilai	Responden			Skor
		1	2	3	
1	Apakah materi yang disajikan mudah dimengerti sehingga menambah motivasi dalam belajar	3	4	5	12
2	Apakah gambar yang ditampilkan sesuai dengan materi termokimia	4	3	4	13

3	Apakah bahasa yang digunakan mudah untuk dimengerti	3	5	5	13
4	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini mempermudah pemahaman dalam mempelajari materi	3	5	5	13
5	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini menambah ketertarikan anda dalam mempelajari materi termokimia	3	4	5	12
6	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini menambah motivasi anda dalam memahami konsep materi termokimia	4	5	4	13
7	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini membantu anda dalam memahami konsep materi termokimia	3	4	4	11
8	Apakah kesesuaian warna background dengan tulisan setiap halaman menarik perhatian anda sehingga termotivasi	4	3	5	12
9	Apakah penempatan tombol berfungsi dengan baik	5	5	5	15
10	Apakah tampilan animasi, video, dan gambar sesuai dengan materi termokimia	4	4	5	13
11	Apakah media pembelajaran ini mudah untuk digunakan atau dioperasikan	4	4	5	13
Persentase per siswa		66,6%	71,6%	86,6%	
Total Skor					135
Persentase					81,8%

Berdasarkan hasil data respon siswa tabel 4.12, diketahui bahwa jumlah keseluruhan jawaban responden (F) adalah 135, jumlah pertanyaan dalam instrumen kuesioner (I) adalah 11, skor tertinggi dalam kuesioner (N) adalah 5, dan jumlah responden (R) adalah 3 orang siswa. Dari data tersebut maka didapatkan hasil persentase yaitu:

$$\text{Persentase \%} = \frac{135 (F)}{5 \times 11 \times 3} \times 100 \% = \frac{135 (F)}{165} \times 100 \% = 81,8\%$$

Berdasarkan data perhitungan diatas, diperoleh persentase jawaban seluruh siswa sebesar 81,8% yang berada pada rentang nilai 81%-100% dinyatakan “Sangat Baik”.

Tabel 4. 13 Hasil Uji Coba One to One Untuk Gaya Belajar Kinestetik

No	Aspek Yang Dinilai	Responden			Skor
		1	2	3	
1	Apakah materi yang disajikan mudah dimengerti sehingga menambah motivasi dalam belajar	3	4	4	12
2	Apakah gambar yang ditampilkan sesuai dengan materi termokimia	4	3	4	13
3	Apakah bahasa yang digunakan mudah untuk dimengerti	5	5	5	13
4	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini mempermudah pemahaman dalam mempelajari materi	5	4	5	13
5	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini menambah ketertarikan anda dalam mempelajari materi termokimia	3	5	4	12
6	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini menambah motivasi anda dalam memahami konsep materi termokimia	3	3	4	13
7	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini membantu anda dalam memahami konsep materi termokimia	3	4	5	11
8	Apakah kesesuaian warna background dengan tulisan setiap halaman menarik perhatian anda sehingga termotivasi	4	3	5	12
9	Apakah penempatan tombol berfungsi dengan baik	4	4	4	15
10	Apakah tampilan animasi, video, dan gambar sesuai dengan materi termokimia	5	4	4	13
11	Apakah media pembelajaran ini mudah untuk digunakan atau dioperasikan	5	5	5	13
Persentase per siswa		68,3%	73,3%	81,6%	
Total Skor					134
Persentase					81,2%

Berdasarkan hasil data respon siswa tabel 4.13, diketahui bahwa jumlah keseluruhan jawaban responden (F) adalah 134, jumlah pertanyaan dalam instrumen kuesioner (I) adalah 11, skor tertinggi dalam kuesioner (N) adalah 5,

dan jumlah responden (R) adalah 3 orang siswa. Dari data tersebut maka didapatkan hasil persentase yaitu:

$$\text{Persentase \%} = \frac{134 (F)}{5 \times 11 \times 3} \times 100 \% = \frac{134 (F)}{165} \times 100 \% = 81,2\%$$

Berdasarkan data perhitungan diatas, diperoleh persentase jawaban seluruh siswa sebesar 81,2% yang berada pada rentang nilai 81%-100% dinyatakan “Sangat Baik”.

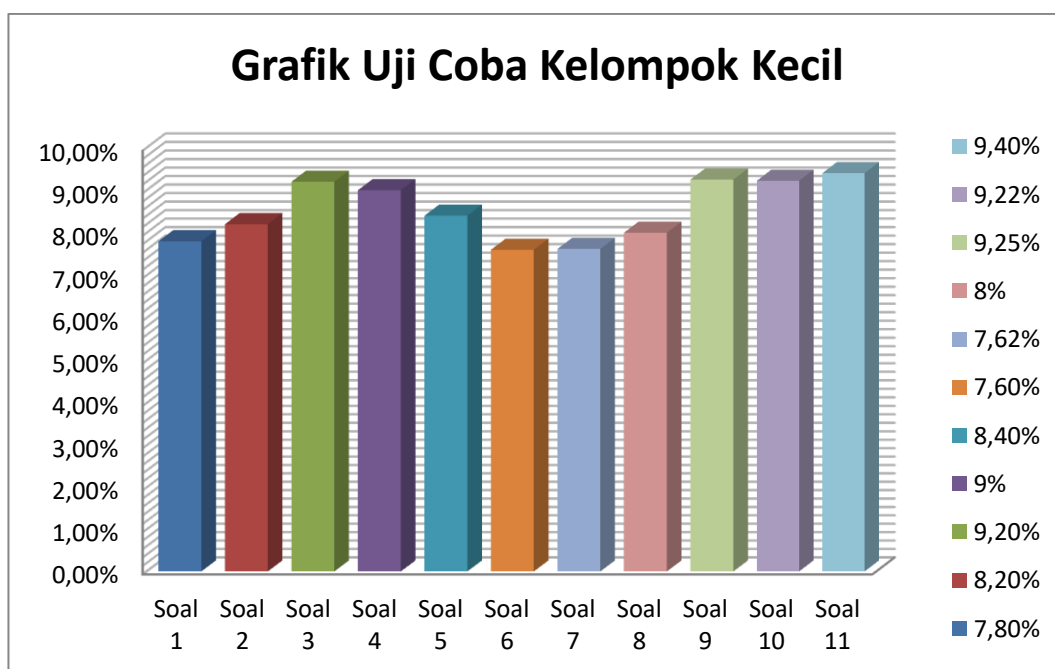
Tahap Selanjutnya setelah diujicobakan one to one, maka multimedia interaktif juga diujicobakan kepada subjek uji coba small group/kelompok kecil yang terdiri dari 10 orang peserta didik kelas XI IPA 1 SMA PGRI Adhyaksa 1 Kota Jambi. Multimedia Interaktif diberikan melalui grup WhatsApp oleh peneliti, sehingga siswa langsung dapat mendownload file zip dan menginstal aplikasi tersebut di smartphone android masing-masing. Setelah siswa menggunakan multimedia interaktif, peneliti memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai materi termokimia. Kemudian siswa diminta untuk mengisi instrumen kuesioner yang telah dibagikan.

Berikut hasil uji coba small group/kelompok kecil sebanyak 10 orang siswa kelas X MIPA 1 SMA PGRI 2 Kota Jambi:

Tabel 4. 14 Skor Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No	Aspek Yang Dinilai	Skor (10 Siswa)	Persentase
1	Apakah materi yang disajikan mudah dimengerti sehingga menambah motivasi dalam belajar	39	7,8%
2	Apakah gambar yang ditampilkan sesuai dengan materi termokimia	41	8,2%
3	Apakah bahasa yang digunakan mudah untuk dimengerti	46	9,2%
4	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini mempermudah pemahaman dalam mempelajari materi	45	9%

5	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini menambah ketertarikan anda dalam mempelajari materi termokimia	42	8,4%
6	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini menambah motivasi anda dalam memahami konsep materi termokimia	38	7,6%
7	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini membantu anda dalam memahami konsep materi termokimia	38	7,62%
8	Apakah kesesuaian warna background dengan tulisan setiap halaman menarik perhatian anda sehingga termotivasi	40	8%
9	Apakah penempatan tombol berfungsi dengan baik	46	9,25%
10	Apakah tampilan animasi, video, dan gambar sesuai dengan materi termokimia	46	9,22%
11	Apakah media pembelajaran ini mudah untuk digunakan atau dioperasikan	47	9,4%
Total Skor		468	



Gambar 4. 17 Grafik Uji Coba Kelompok Kecil

Berdasarkan hasil data respon siswa tabel 4.14, diketahui bahwa jumlah keseluruhan jawaban responden (F) adalah 468, jumlah pertanyaan dalam instrumen kuesioner (I) adalah 11, skor tertinggi dalam kuesioner (N) adalah 5, dan jumlah responden (R) adalah 10 orang siswa. Dari data tersebut maka didapatkan hasil persentase yaitu:

$$\text{Persentase \%} = \frac{468 (F)}{5 \times 11 \times 10} \times 100 \% = \frac{468 (F)}{550} \times 100\% = 85\%$$

Berdasarkan data perhitungan diatas, diperoleh persentase jawaban seluruh siswa sebesar 85% yang berada pada rentang nilai 81%-100% dinyatakan sangat baik dan menarik dalam mendukung pembelajaran pada materi termokimia dan layak secara praktis.

4.1.5. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Tahap evaluasi ini dilakukan dengan tujuan meninjau kembali terkait produk yang dikembangkan apakah sudah sesuai dengan harapan awal. Dalam penelitian ini evaluasi yang dilakukan bersifat formatif, dimana evaluasi dilaksanakan pada setiap tahapan mulai dari tahap analisis, desain, pengembangan hingga tahap implementasi. Evaluasi sangat dibutuhkan sebagai pedoman revisi atau perbaikan untuk memperoleh produk yang layak digunakan.

Evaluasi yang dilakukan juga mengacu pada tahap evaluasi yang di kemukakan Donald Kirkpatrick seperti yang disarankan pada model pengembangan Lee & Owens yaitu pada level 1 evaluasi yaitu reaction. Dari data instrumen kuesioner kelas XI IPA 2 di SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi, diperoleh respons yang sangat baik dimana sebagian besar siswa memberikan komentar bahwa multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK menarik dan kemenarikan

penyajian materi pada multimedia interaktif inilah yang dapat membantu mereka untuk lebih memahami konsep-konsep pada materi termokimia.

4.2. Pembahasan

Pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK pada materi termokimia dilakukan dengan menggunakan model pengembangan Lee dan Owens (2004) yang memiliki lima tahapan yaitu analysis (menganalisis), design (desain), development (mengembangkan), implementation (implementasi) dan evaluation (evaluasi). Pemilihan model ini didasarkan pada beberapa alasan yaitu: model pengembangan Lee dan Owens secara spesifik digunakan pada pengembangan multimedia pembelajaran, model ini mengandung kerangka dasar yang umum dan mudah untuk diimplementasikan, model pengembangan ini telah banyak digunakan pada berbagai pengembangan termasuk juga pada pengembangan media pembelajaran serta terbukti menghasilkan produk yang baik.

Menurut Ajeng (2018), model pengembangan Lee dan Owens merupakan model yang dikhususkan untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yang tergolong pada jenis multimedia, model pengembangan ini juga disebut sebagai model yang prosedural karena urutan langkah dalam prosesnya tersusun secara sistematis dan setiap Langkah pengembangan memiliki langkah pengembangan yang tersusun jelas.

Pada tahap desain, produk multimedia interaktif dirancang dengan penentuan tim pembimbing, pembuatan *Flowchart* dan Storyboard, jadwal penelitian, Spesifikasi media, serta strumtur materi. Dalam merancang dan

mendesain produk, peneliti berpedoman pada teori belajar *behaviorisme*, *kognitivisme*, dan *konstruktivisme*.

Kontribusi teori behaviorisme dalam pengembangan produk multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK yang dikembangkan terintegrasi selama proses merancang dan mendesain produk seperti menyusun flowchart, storyboard sampai penggunaan unsur-unsur seperti teks, warna, gambar, animasi hingga menjadi suatu media pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai stimulus bagi peserta didik untuk dapat melakukan pembelajaran secara mandiri, aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa pada materi termokimia yang sesuai dengan teori belajar behaviorisme menurut Ivan Pavlov yang berfokus kepada respons yang terlihat dari individu terhadap rangsangan tertentu di lingkungannya.

Kontribusi dari teori kognitivisme dalam pengembangan multimedia ini terintegrasi selama proses merancang dan mendesain urutan materi dan soal-soal yang disajikan dalam produk. Teori belajar kognitivisme dapat diimplementasikan ke dalam pengembangan media pembelajaran interaktif dapat mengarahkan perhatian siswa, penyajian materi yang variative dan memfasilitasi untuk siswa mengingat kembali pengetahuan yang diperoleh melalui latihan soal yang dioperasikan secara interaktif sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh J. Piaget yang lebih menaruh padangan terhadap pengolahan informasi .

Selanjutnya kontribusi dari teori konstruktivisme dalam pengembangann multimedia ini yaitu pengguna bebas menentukan materi yang dipelajari dan urutannya sendiri, sesuai dengan tingkat kemampuan, kecepatan dan kebutuhan dalam belajarnya. Hakikat konstruktivisme menurut J. Piaget yaitu sebuah

pendekatan yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun atau mengonstruksi sedikit demi sedikit makna terhadap apa yang dipelajarinya dengan membangun hubungan secara internal atau keterkaitan antara ide-ide dengan fakta yang diajarkan. Sehingga pengembangan multimedia interaktif menurut teori belajar konstruktivisme ini dapat memotivasi siswa agar muncul pengetahuan baru, kemudian mampu membuat siswa mengonstruksi pengetahuan baru tersebut.

Tahap selanjutnya yaitu pengembangan, setelah produk dirancang selanjutnya dibuat dan dikembangkan menjadi produk awal. Pada tahap ini produk yang dikembangkan didasarkan pada storyboard yang telah dirancang. Produk awal hasil pengembangan selanjutnya divalidasi oleh tim ahli yang terdiri dari, ahli materi dan ahli media dengan tujuan untuk menilai kelayakan dari produk yang dikembangkan. Hasil validasi inilah yang menjadi bahan perbaikan produk. Kemudian produk diperbaiki Kembali sesuai saran ahli sehingga didapatkan produk yang layak untuk diujicobakan.

Berdasarkan data hasil Validasi terhadap materi dalam multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK yang dilakukan 3 kali validasi. Adapun beberapa komentar dan saran dari ahli materi diantaranya pada penulisan isi materi yang tidak rapi, penggunaan kalimat pada materi yang sulit dipahami, serta referensi gambar ataupun tulisan yang dikutip yang belum ditambahkan. Dengan adanya hal tersebut, maka pada validasi pertama dinyatakan belum layak untuk diujicobakan. Maka dari itu, dilakukan validasi kedua yang diperoleh total skor 46 dengan rerata 3,8 serta memperoleh persentase kelayakan yaitu 76,6% berada pada interval $> 3,4-4,2$. Adapun komentar dan saran yang diberikan ialah pengecekan kembali isi pada soal evaluasi yang telah dibuat disesuaikan dengan

tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta menambahkan jumlah soal menjadi 10. Dengan adanya hal tersebut, maka pada validasi kedua dinyatakan cukup layak untuk diujicobakan namun masih ada beberapa yang harus diperbaiki. Maka dari itu, dilakukan validasi ketiga yang diperoleh total skor 49 dengan rerata 4 serta memperoleh persentase kelayakan yaitu 81,6% berada pada interval $> 3,4-4,2$. Adapun komentar dan saran yang diberikan ialah penambahan nama validator, serta pengecekan soal yang sudah sesuai dengan indikator pembelajaran. Dengan adanya hal tersebut, maka pada validasi ketiga Dengan adanya hal tersebut, maka pada validasi ketiga dinyatakan layak untuk diujicobakan.

Dari data hasil validasi ahli media diperoleh total skor 71 dengan rerata 4,73 serta memperoleh persentase kelayakan yaitu 94,6% berada pada interval $> 4,2-5$. Adapun beberapa komentar dan saran dari ahli edia diantaranya pada cover tidak dicantumkan nama pengembang, kurangnya tombol navigas pada evaluasi. penambahan nama validator, penambahan mekanisme skor pada evaluasi dengan desain yang bisa dipahami oleh siswa, penambahan referensi pada penampilan video,. Dengan adanya hal tersebut, maka peneliti melakukan perbaikan terlebih dahulu pada multimedia interaktif sehingga dapat dinyatakan layak untuk diujicobakan.

Sebelum diujicobakan kepada siswa, multimedia interaktif yang sudah divalidasi dinilai terlebih dahulu oleh guru kimia sebagai validasi praktisi. Berdasarkan data hasil penilaian dan tanggapan guru, total skor yang diperoleh dari guru adalah 54 dengan rerata skor yang diperoleh yaitu, 4,9 dengan 98% dengan kategori “Sangat Baik”, sehingga multimedia interaktif ini telah layak untuk diujicoba lapangan. Secara umum komentar yang diberikan oleh guru

terhadap multimedia interaktif adalah sudah cukup baik dan bisa untuk diujicobakan kepada siswa.



Gambar 4. 18 Wawancara Dengan Guru Kimia

Setelah dinyatakan layak oleh guru dan dapat diujicobakan, kemudian pada tahap implementasi, dilakukan uji coba satu per satu terlebih dahulu terhadap 3 orang siswa kelas XI IPA 1 yang masing-masing memiliki tingkat kemampuan yang berbeda, yaitu mulai dari tingkat tinggi, sedang, dan rendah. Uji coba one to one dilakukan terlebih dahulu untuk mendapatkan informasi aspek yang meliputi kejelasan, kemudahan menggunakan produk, urutan penggunaan, dan juga kelengkapan unsur dalam produk tersebut. Dari hasil uji one to one, diperoleh jawaban seluruh siswa berada pada kategori “Sangat Baik”, maka produk dapat digunakan di semua tingkatan kemampuan siswa. Selanjutnya dilakukan pada uji coba kelompok kecil didapatkan jumlah skor keseluruhan sebesar 468 dengan persentase 85% yang berada pada rentang nilai 81%-100% dinyatakan sangat baik dan menarik dalam mendukung pembelajaran pada materi termokimia dan layak secara praktis.

Adapun penelitian ini juga didasarkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Zurweni et al, 2017) yang mana berdasarkan uraian salah satu hasil penelitian yang mengangkat tentang *development of collaborative-creative learning model using virtual laboratory media for instrumental analytical chemistry lectures* menyatakan bahwa Kreativitas siswa sangat mungkin muncul melalui pembelajaran kolaboratif yang membawa siswa terlibat aktif dengan rangsangan indra yang memperkuat otak melalui strategi kreatif dalam pelaksanaan pembelajaran yang membuat koneksi kognitif dan neurologis secara bersamaan yang mampu bekerja secara mandiri sehinggal memunculkan keunggulan pada individu maupun bekerja sama dalam kelompok agar semua siswa dapat menguasai pembelajaran yang disediakan oleh guru baik melalui multimedia interaktif ataupun media- media lainnya.

Bukti lain yang menunjang penelitian ini dapat dilihat dari penelitian relevan oleh Lubis & Ikhsan (2015), mengatakan bahwa pengembangan multimedia interaktif dengan disajikan dalam bentuk aplikasi android peserta didik dapat mempelajari dan mengulang materi kimia (termokimia) secara mandiri tanpa terikat waktu dan tempat. Hal tersebut mampu meningkatkan daya ingat peserta didik kepada materi kimia tersebut. Selain itu juga dapat meningkatkan motivasi serta prestasi kognitif peserta didik.



Gambar 4. 20 Uji Coba One To One



Gambar 4. 19 Uji Coba Kelompok Kecil

Berdasarkan hasil penelitian telah memenuhi semua tahapan pengembangan sampai uji small group/kelompok kecil, serta beberapa penelitian terdahulu yang relevan diperoleh bahwa multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK memiliki pengaruh yang sangat baik yang mampu mengatasi permasalahan sulitnya dalam memvisualisasikan termokimia dan dapat dijadikan sebagai media penunjang pembelajaran materi termokimia serta kemampuan berpikir kritis siswa yang pada mulanya sulit memahami materi ini menjadi lebih paham dalam materi termokimia. Tidak hanya itu, dengan adanya multimedia interaktif yang telah dikembangkan, motivasi siswa dalam memahami materi termokimia juga meningkat, hal ini dilihat melalui antusias siswa ketika menerima multimedia interaktif yang diberikan, serta hasil dari kuisioner siswa yang didapatkan hasil bahwa sebesar 85% siswa menyukai multimedia interaktif tersebut yang membuatnya termotivasi untuk belajar materi termokimia. Namun, dari hasil yang didapatkan, dapat dilihat bahwa persentase dari siswa dengan gaya belajar kinestetik lebih rendah dibandingkan dengan gaya belajar lainnya dikarenakan untuk kegiatan yang mengarah kepada gaya kinestetik pada multimedia interaktif sangatlah minim dikarenakan bersifat abstrak, keterbatasan fasilitas, serta perbedaan gaya belajar siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Adapun kendala yang dialami peneliti ialah ketika pelaksanaan penyebaran media kepada siswa yang mana kesulitan siswa dalam mendownload media tersebut, namun hal tersebut dapat diatasi dengan cara penyebaran melalui penggunaan kabel data melalui laptop, sehingga multimedia interaktif tersebut dapat tersebar kepada siswa secara menyeluruh

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Produk multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia, didesain menggunakan aplikasi adobe photoshop, produk multimedia interaktif ini dikembangkan menggunakan model pengembangan Lee & Owens (2004)
2. Multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia yang dikembangkan layak secara konseptual dan procedural berdasarkan validasi ahli materi dan ahli media
3. Penilaian guru terhadap multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia yang dikembangkan dinyatakan sangat baik
4. Produk multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia dapat digunakan pada semua tingkatan kemampuan siswa, berdasarkan uji coba one to one dan kelompok kecil dengan hasil sangat baik
5. Respon siswa terhadap multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia dinyatakan sangat baik

5.2. **Saran**

Adapun beberapa saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penulis menyarankan kepada peneliti dibidang pengembangan selanjutnya agar dapat mengembangkan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia untuk materi-materi lainnya.
2. Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan melakukan uji coba kelompok besar/lapangan, uji efektivitas, dan diseminasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Nugroho, S. (2016). Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Teori Konstruktivisme Berbasis Media Wondershare Quizcreator. *Ijcets*, 4(2), 73–78. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jktp>
- Agung Saputro, T., Ratu, N., Studi Pendidikan Matematika, P., & Kristen Satya Wacana Salatiga, U. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Construct 2 Pada Materi Aljabar Kelas Vii
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN APLIKASI CONSTRUCT 2 PADA MATERI ALJABAR KELAS VII. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika (JP2M)*, 4(JP2M), 10–23. <https://jurnal.stkipggritlungagung.ac.id/index.php/jp2m/article/view/1775/801>
- Ajeng, A., Z., & Yunita, R. (2018). Efektivitas Media Video dan Media Leaflet tentang SADARI (Pemeriksaan Payudara Sendiri) terhadap Perubahan Perilaku Remaja. *Dinamika UMT*, 3, 1.
- Aris, S. (2017). *68 model pembelajaran inovatif dalam kurikulum Merdeka*. Ar-Ruzz Media.
- Arsyad. (2014). *Fungsi Media Pembelajaran*. Gava Media.
- Asyhar, R. (2010). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Gunung Persada.
- Atwi Suparman, M. (2001). *Desain Instruksional*. Universitas Terbuka
- Dasopang, M. (2016). *Belajar & Pembelajaran*. Prenadamedia Group.
- Donasari, A., & Silaban, R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 3(1), 86. <https://doi.org/10.24114/jipk.v3i1.23056>
- Haryanti, Y. D. (2017). Model Problem Based Learning Membangun Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2). <https://doi.org/10.31949/jcp.v3i2.596>
- Johnson, E. . (2009). *Contextual Teaching And Learning Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Mizan Media Utama.
- Keenan, C. W. (1984). *Kimia Untuk Universitas*. Erlangga.
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia Based Instructional Design*. Pfeiffer.
- Lestari, D. D., Ansori, I., & Karyadi, B. (2017). Penerapan Model Pbm Untuk Meningkatkan Kinerja Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 1(1), 45–53. <https://doi.org/10.33369/diklabio.1.1.45-53>

- Masgumelar, N. K., & Mustafa, P. S. (2021). Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pendidikan. *GHAITSA: Islamic Education Journal*, 2(1), 49–57. <https://siducat.org/index.php/ghaitsa/article/view/188>
- Mursyidi, W. (2020). Kajian Teori Belajar Behaviorisme Dan Desain Instruksional. *Almarhalah*, 3(1), 33–38. <https://doi.org/10.38153/alm.v3i1.30>
- Nurrita. (2018). Kata Kunci : Media Pembelajaran dan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*, 03, 171–187.
- Perry, R. H. (1990). *Instructional Design 7Th Edition*. McGraw Hill Company
- Pritchard, A. (2020). *Ways of Learning: Learning Theories and Learning Styles in the Classroom*. Routledge.
- Pujiono, E. (2018). Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Construct 2 pada Mata Pelajaran Sejarah Indonesia Materi Hindu Budha untuk SMA Negeri 1 Semarang Kelas X. *JP3 (Jurnal Pendidikan Dan Profesi Pendidik)*, 3(1), 1–17. <https://doi.org/10.26877/jp3.v3i1.2204>
- Raya, O. (2023). *Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Jenjang SMA*. 4(2), 348–362.
- Ristiyani. (2016). *Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Construct 2. 1*.
- Samahah, N., & Novita, D. (2016). Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Kontekstual Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Unesa Journal of Chemical Education*, 5(1), 1–8.
- Shalikhah, N. D. (2017). Media Pembelajaran Interaktif Lectora Inspire sebagai Inovasi Pembelajaran. *Warta LPM*, 20(1), 9–16. <https://doi.org/10.23917/warta.v19i3.2842>
- Sholikhin, Miftachus dan Kemal Farouq M. (2012). *Game Pazz-Puzz Dengan Construt 2*. Lamongan: Jurnal Teknik Universitas Islam Lamongan
- Sigit, dkk. (2008), *Pengembangan Pembelajaran dengan Menggunakan Multimedia Interaktif untuk Pembelajaran yang Berkualitas*. Laporan Karya Tulis Ilmiah, Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang, Semarang
- Smith, A. (2020). The Impact of Interactive Multimedia on Science Learning. *Journal of Educational Technology*.
- Surya, M. (2016). *Strategi Kognitif dalam Pembelajaran*. Alfabeta.
- Susanto, A. (2016). *Teori Belajar & Pembelajaran*. Prenadamedia Group.
- Sutirman. (2013). *Media Dan Model - Model Pembelajaran Inovatif*. Gava Ilmu
- Sutopo. (2008). *Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta : Graha Ilmu

- Suyanto, M. (2003). *Multimedia alat untuk meningkatkan keunggulan bersaing*, Jakarta : Andi
- Suyono, H. (2015). *Belajar dan Pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Uci, D. C. (2016). *Inovasi Pembelajaran Digital Abad 21*.
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Belajar.
- Zulhelmi, Adlim, & Mahidin. (2017). Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 05(01), 72–80. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi>
- Zurweni, Wibawa, B., & Erwin, T. N. (2017). Development of collaborative-creative learning model using virtual laboratory media for instrumental analytical chemistry lectures. *AIP Conference Proceedings*, 1868. <https://doi.org/10.1063/1.4995109>.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Guru

LEMBAR WAWANCARA GURU

Nama Sekolah: SMA ADHYAKSA 1 KOTA JAMBI :

Nama Guru : Sri Mulyani, S.Pd, Gr.

Hari/Tanggal : Senin, 25 September 2023

Sekolah : Swasta

Lembar wawancara ini dimaksud untuk memperoleh informasi sejauh mana penggunaan media pembelajaran, terutama pada pembelajaran kimia. Data yang di peroleh akan digunakan sebagai acuan dalam Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Model Lee & Owens Berbantuan *Construct 2* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Materi Termokimia. Oleh karena itu, mohon kesediaan bapak/ibu menjawab pertanyaan yang diajukan.

1. Kurikulum apa yang Bapak/Ibu digunakan pada saat mengajar kimia disekolah?

Jawaban :

Kelas X Kurikulum Merdeka

Kelas XI, XII K.13

2. Metode pembelajaran apa yang sering Bapak/Ibu gunakan dalam mengajar, khususnya mengajar pada materi Termokimia? Apakah telah optimal dalam menjalankan metode pembelajaran tersebut?

Jawaban :

Metode yang digunakan yaitu metode Ceramah dan Presentasi, untuk pelaksanaannya masih kurang optimal

3. Bagaimana KKM(kriteria ketuntasan maksimal) yang harus dicapai siswa pada mata pelajaran kimia pada umumnya, dan spesifik lagi pada materi Termokimia?

Jawaban :

KKM yang berlaku disekolah yaitu 75

4. Menurut Bapak/Ibu, bagaimana minat belajar siswa, khususnya pada mata pelajaran kimia?

Jawaban :

Minat belajar mereka sudah ada, namun lebih cepat merasa bosan dikarenakan tidak memahami materi

5. Menurut Bapak/Ibu, kesulitan apa yang dihadapi siswa saat proses belajar mengajar sekarang ini?

Jawaban :

Siswa lebih cepat bosan dengan penggunaan media yang itu-itu saja, dengan hal tersebut mereka sulit memahami materi yang diberikan

6. Menurut Bapak/Ibu, factor apa saja yang memungkinkan tinggi/rendahnya kemauman siswa dalam belajar kimia?

Jawaban :

Faktor kemauman, Faktor pemahaman siswa dalam memahami materi

7. Bagaimana ketersediaan sarana dan prasarana ICT yang digunakan dalam pembelajaran masa sekarang ini di sekolah?

Jawaban :

Telah terpenuhi

8. Apakah siswa sering menggunakan laptop/smartphone saat belajar?

Jawaban :

Sering

9. Apakah Bapak/Ibu dalam proses pembelajaran kimia sering menggunakan media?

Jawaban :

Sering

10. Media pembelajaran seperti apa yang paling dibutuhkan oleh siswa pada pembelajaran zaman sekarang?

Jawaban :

Media pembelajaran yang tidak sekali lewat saja dalam menggunakannya

11. Apakah media pembelajaran multimedia interaktif sering digunakan pada pembelajaran masa sekarang?

Jawaban :

Jarang

12. Menurut Bapak/Ibu, siswa pada masa sekarang lebih menyukai media pembelajaran media cetak atau digital?

Jawaban :

Digital

13. Apakah Bapak/Ibu sudah pernah mencoba multimedia interaktif untuk pembelajaran siswa?

Jawaban :

Pernah, Sekali.

14. Apakah Bapak/Ibu mengetahui media pembelajaran multimedia interaktif?

Jawaban :

Ya, Mengetahui

15. Menurut Bapak/Ibu, apakah multimedia interaktif dapat meningkatkan respon siswa dan minat siswa pada proses pembelajaran?

Jawaban :

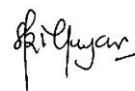
Respon masih kurang.

16. Menurut Bapak/Ibu, bagaimana jika dikembangkan multimedia interaktif pada materi Termokimia sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran di sekolah ini?

Jawaban :

Sangat Mendukung

Jambi, September 2023
Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Kimia



(_____)
NIP.

Lampiran 2 Instrumen Analisis Kebutuhan

Nama : * Rendy Ramadhan
Kelas : * XII IPA
Saya memiliki smarthphone (Android, Iphone, atau Windows Phone). * ☒ Sangat Setuju ☐ Setuju ☐ Kurang Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
Saya memiliki laptop atau komputer di rumah * ☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Kurang Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Saya sering/suka menggunakan smarthphone ataupun laptop baik *
disekolah maupun dirumah

- ☐ Sangat Setuju
- ☒ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak

Saya sering menggunakan smartphone atau Laptop untuk keperluan *
browsing/sosmed/ game/hiburan

- ☒ Sangat Setuju
- ☐ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Saya lebih suka mengakses materi secara online di internet *
menggunakan smartphone atau laptop

- ☒ Sangat Setuju
- ☐ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Saya sering memanfaatkan internet untuk kebutuhan belajar. *

- ☐ Sangat Setuju
- ☒ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Tersedia jaringan internet yang bagus di sekolah maupun di rumah *

- ☒ Sangat Setuju
- ☐ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Saya mampu mengoperasikan media pembelajaran berbentuk elektronik *

- ☐ Sangat Setuju
- ☒ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Saya lebih tertarik media pembelajaran digital seperti PPT, Video Pembelajaran, website pembelajaran, dibandingkan media pembelajaran cetak (Buku paket dan LKS). *

- ☒ Sangat Setuju
- ☐ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Saya menyukai mata pelajaran kimia *

- ☐ Sangat Setuju
- ☐ Setuju
- ☒ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Saya memiliki kendala dalam memahami materi kimia khususnya materi Termokimia. *

- ☒ Sangat Setuju
- ☐ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Penggunaan internet dan pencarian informasi dalam mempelajari materi Termokimia membantu saya dalam meningkatkan hasil belajar. *

- ☐ Sangat Setuju
- ☒ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Penjelasan terkait materi Termokimia yang disampaikan oleh guru selalu sulit dipahami dengan baik. *

- ☐ Sangat Setuju
- ☒ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Menurut saya materi Termokimia sangat menarik untuk dipahami jika dalam bentuk multimedia interaktif *

- ☒ Sangat Setuju
- ☐ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Saya lebih tertarik dengan pembelajaran kimia yang diaplikasikan dalam multimedia interaktif: *

Multimedia Interaktif adalah media yang terdiri dari gabungan teks, video, gambar, audio, dan animasi yang bisa bergerak dan juga produk yang dihasilkan bisa dibuat secara digital dan bisa dioperasikan pengguna sesuai dikehendakinya yang dapat mempermudah dan memperjelas materi pelajaran yang dianggap sulit.

- ☐ Sangat Setuju
- ☒ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Anda pernah menggunakan multimedia interaktif di sekolah. *

- ☐ Sangat Setuju
- ☐ Setuju
- ☒ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Anda menyukai penggunaan media pembelajaran berupa multimedia interaktif *

- ☒ Sangat Setuju
- ☐ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju

Anda memiliki kesulitan dalam mengoperasikan media pembelajaran *
berupa multimedia interaktif

- ☒ Sangat Setuju
- ☐ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Saya udah pernah menggunakan media pembelajaran seperti aplikasi *
software *Construct 2* Sebelumnya:

Construct 2 adalah sebuah aplikasi perangkat lunak pengembangan game yang memungkinkan pengguna untuk membuat permainan dan media interaktif tanpa harus memiliki latar belakang pemrograman yang mendalam dengan menempatkan elemen-elemen seperti objek, latar belakang, suara musing, serta mengatur interaksi antar elemen tersebut

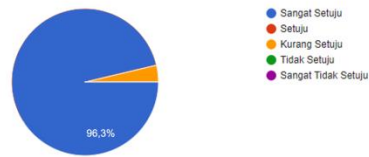
- ☐ Sangat Setuju
- ☒ Setuju
- ☐ Kurang Setuju
- ☐ Tidak Setuju
- ☐ Sangat Tidak Setuju

Anda tertarik jika dilakukan pengembangan multimedia interaktif *
berbantuan *Construct 2* pada materi Termokimia

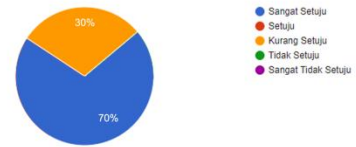
- ☒ Sangat Setuju
- ☐ Setuju
- ☐ Kurang Setuju

Lampiran 3 Persentase Analisis Kebutuhan

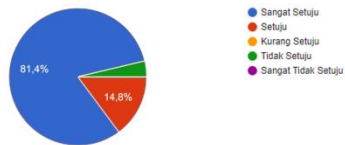
Saya memiliki smarphone (Android, Iphone, atau Windows Phone).
27 jawaban



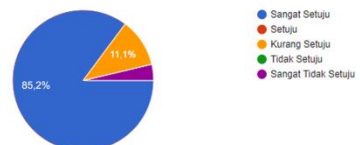
Saya lebih tertarik media pembelajaran digital seperti PPT, Video Pembelajaran, website pembelajaran, dibandingkan media pembelajaran cetak (Buku paket dan LKS).
27 jawaban



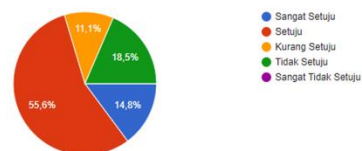
Saya memiliki kendala dalam memahami materi kimia khususnya materi Termokimia.
27 jawaban



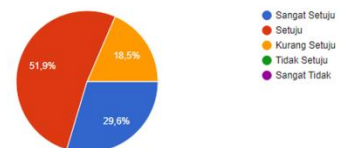
Anda tertarik jika dilakukan pengembangan multimedia interaktif berbantuan Construct 2 pada materi Termokimia
27 jawaban



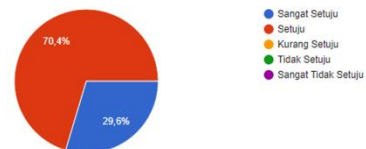
Saya memiliki laptop atau komputer di rumah
27 jawaban



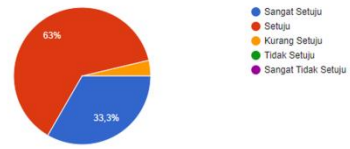
Saya sering/suka menggunakan smarphone ataupun laptop baik disekolah maupun di rumah
27 jawaban



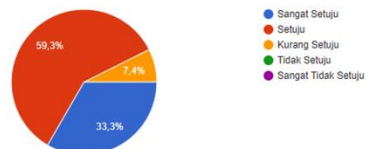
Saya sering menggunakan smarphone atau Laptop untuk keperluan browsing/sosmed/ game/hiburan
27 jawaban



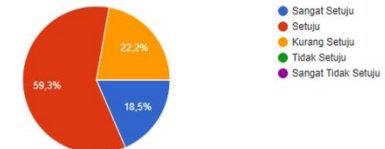
Saya lebih suka mengakses materi secara online di internet menggunakan smarphone atau laptop
27 jawaban



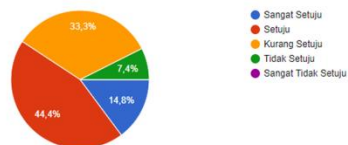
Saya sering memanfaatkan internet untuk kebutuhan belajar.
27 jawaban



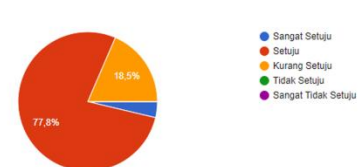
Tersedia jaringan internet yang bagus di sekolah maupun di rumah
27 jawaban



Saya mampu mengoperasikan media pembelajaran berbentuk elektronik
27 jawaban



Penggunaan internet dan pencarian informasi dalam mempelajari materi Termokimia membantu saya dalam meningkatkan hasil belajar.
27 jawaban



Lampiran 4 Instrumen Validasi Media Oleh Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN VAK TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA MATERI TERMOKIMIA

Nama Validator : Dr. Dra. Zurweni, M.Si.

NIP : 196407081992032001

Bidang Keahlian : Ahli Media Pembelajaran

Hari/Tanggal :

Nama Peneliti : Muhammad Fikri Ananda

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia.

B. Petunjuk Penilaian

1. Pada kuisioner ini memiliki 15 pertanyaan yang perlu dijawab
2. Mohon diberikan tanda ceklis (√) pada skala penilaian yang dianggap sesuai. Rentang skala penilaian adalah 1, 2, 3, 4, dan 5 dengan kriteria bahwa semakin besar bilangan yang dirujuk, maka semakin baik/sesuai dengan aspek yang disebutkan.
3. Mohon Ibu memberikan saran, revisi/komentar pada tempat yang telah disediakan. Atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi ahli media ini saya ucapkan terima kasih.

Keterangan:

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup Baik

2 = Tidak Baik

1 = Sangat Tidak Baik

		Komentar dan saran:					
Kebahasaan	8.	Kebakuan bahasa yang digunakan pada materi termokimia dalam multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK					✓
		Komentar dan saran:					
	9.	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dalam materi termokimia pada multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK					✓
		Komentar dan saran:					
Estetika	10.	Kemenarikan gambar, video dan animasi yang ditampilkan dalam multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK					✓
		Komentar dan saran:					
	11.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan pada multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK mudah dibaca				✓	
		Komentar dan saran:					
	12.	Kesesuaian kombinasi warna pada tulisan dengan background dalam multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK					✓
		Komentar dan saran:					
	13.	Ketepatan warna teks, gambar, animasi yang digunakan pada setiap halaman dalam multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK				✓	
		Komentar dan saran:					

Assessment	14.	Adanya kesesuaian antara capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran dengan soal dalam multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK							✓
		Komentar dan saran:							
	15.	Kesesuaian gambar dan video terhadap materi termokimia pada multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK							✓
		Komentar dan saran:							

Komentar keseluruhan terhadap multimedia interaktif berbasis pendekatan VAK terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi termokimia, yaitu:

Multimedia Interaktif - VAK terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Termokimia sudah layak secara kontis dan prosedural sebagai media pembelajaran dan dapat dilanjutkan ke tahap uji coba

Kesimpulan:

- ① Layak untuk diujicobakan tanpa revisi ✓
2. Layak uji coba dengan revisi
3. Tidak layak diuji coba

(lingkari salah satu pada nomor sesuai kesimpulan bapak/ibu)

Jambi, 17-Jan-2024

Validator,

[Signature]
Dr. Dra. Zurweni, M.Si.
NIP. 196407081992032001

Lampiran 5 Instrumen Validasi Materi Oleh Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI PENILAIAN OLEH AHLI MATERI TERHADAP “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan VAK Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Termokimia”

Hari, Tanggal : Sabtu, 23 Maret 2024

Nama Ahli : Afrida, S.Si, M.Si

NIP : 197304191999032001

Bidang Keahlian : Ahli Materi

Judul Penelitian : Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan VAK Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Termokimia

Peneliti : Muhammad Fikri Ananda

TUJUAN

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Ibu tentang kevalidan materi dalam Multimedia Interaktif Berbantuan Berbasis Pendekatan VAK Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Termokimia.

PETUNJUK PENILAIAN

1. Mohon kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian terhadap multimedia interaktif ini dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan.
2. Lembar validasi ini diisi oleh ahli materi
3. Mohon diberikan tanda checklist pada skala penilaian yang dianggap sesuai. Rentang skala penilaian adalah 1, 2, 3, 4, dan 5 dengan kriteria bahwa semakin besar bilangan yang dirujuk, maka semakin baik/sesuai dengan aspek yang disebutkan. Dengan skala penilaian
 - 1 = Sangat Tidak Relevan / Sangat Tidak Baik
 - 2 = Tidak Relevan / Tidak Baik
 - 3 = Kurang Relevan / Kurang Baik
 - 4 = Relevan / Baik
 - 5 = Sangat Relevan / Sangat Baik
4. Mohon Ibu memberikan saran revisi/komentar pada tempat yang telah disediakan.
5. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Masukan yang Ibu berikan menjadi bahan perbaikan berikutnya.

Kesimpulan

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan, dimohon ibu untuk melingkari angka di bawah ini yang sesuai dengan penilaian Ibu.

1. Kurang baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi
- ② Cukup baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Baik, dapat digunakan tanpa revisi

Jambi, 23 Maret 2024
Validator Materi



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

Lampiran 6 Instrumen Penilaian Guru

INTRUMENT PENILAIAN GURU TERHADAP “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan VAK Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Termokimia”

Nama Produk : Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan VAK Terhadap
Kemampuan Berpikir Kritis SMA Pada Materi Termokimia

Pengembang : Muhammad Fikri Ananda

Sekolah : SMA ADHYAKSA 1 Kota Jambi

Nama Guru : Sri Mulyani, S.Pd. Gr.

NIK : 00112014.04.50

Hari, Tanggal : Senin, 23 April 2024

A. TUJUAN

Lembar penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Ibu mengenai Multimedia Interaktif pada materi Termokimia

B. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon kesediaan ibu untuk memberikan penilaian Multimedia Interaktif pada materi termokimia dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan.
2. Mohon diberikan tanda checklist (√) pada skala penilaian yang dianggap sesuai. Rentang skala penilaian 1, 2, 3, 4, dan 5 dengan kriteria bahwa semakin besar bilangan yang dirujuk, maka semakin baik/sesuai dengan aspek yang disebutkan.
Keterangan skala penilaian
 - 1 = Sangat Tidak Relevan / Sangat Tidak Baik
 - 2 = Tidak Relevan / Tidak Baik
 - 3 = Kurang Relevan / Kurang Baik
 - 4 = Relevan / Baik
 - 5 = Sangat Relevan / Sangat Baik
3. Mohon Ibu memberikan saran revisi/komentar pada tempat yang telah disediakan.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Masukan yang Ibu berikan menjadi bahan perbaikan berikutnya.

No	Pertanyaan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti					✓
2	Kejelasan penyajian materi					✓
3	Kesesuaian urutan penyajian konsep dalam multimedia interaktif					✓
4	Kedalaman materi yang disajikan dalam multimedia interaktif					✓
5	Pemberian latihan soal untuk pemahaman konsep					✓
6	Penggunaan multimedia interaktif dapat digunakan secara mandiri					✓
7	Media pembelajaran interaktif dapat menambah minat siswa dalam memahami konsep materi termokimia					✓
8	Memberikan bantuan siswa dalam memahami konsep materi termokimia					✓
9	Keserasian tampilan warna pada setiap halaman dalam media pembelajaran interaktif				✓	
10	Kejelasan tampilan gambar, video, dan animasi dalam media pembelajaran interaktif					✓
11	Petunjuk dan navigasi mudah untuk dimengerti					✓

Saran dan Komentar :

Untuk evaluasi dapat ditambahkan penilaian secara interaktif sehingga siswa dapat langsung melakukan di aplikasi dan melihat nilai. Setiap soal diberikan penjelasan atas jawaban Baik benar/salah. Tombol navigasi Next/Prev bisa ditambahkan pada evaluasi setiap soal.

Kesimpulan

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan, dimohon ibu untuk melingkari angka di bawah ini yang sesuai dengan penilaian Bapak.

1. Kurang baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi
2. Cukup baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Baik, dapat digunakan tanpa revisi

Jambi, April 2024
Guru Mata Pelajaran Kimia,

Sri Mulyani

Sri Mulyani, S.Pd. Gr.
NIK. 00112014.04.50

Lampiran 7 Lembar Kuisioner Siswa

INSTRUMENT KUISIONER SISWA TERHADAP “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan VAK Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Termokimia”

Nama Produk : Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan VAK Terhadap
Kemampuan Berpikir Kritis SMA Pada Materi Termokimia

Pengembang : Muhammad Fikri Ananda

Sekolah : SMA ADHYAKSA 1 Kota Jambi

Nama Siswa : Apindya Sari

Kelas : XI IPA

PETUNJUK PENGISIAN

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh siswa
2. Lembar evaluasi ini bertujuan untuk melihat respon siswa sebagai tindak lanjut dari media yang dibuat
3. Mohon diberikan tanda checklist (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai.
 - 1 = Tidak Relevan / Tidak Baik
 - 2 = Kurang Relevan / Kurang Baik
 - 3 = Cukup Relevan / Cukup Baik
 - 4 = Relevan / Baik
 - 5 = Sangat Relevan / Sangat Baik

No	Pertanyaan	Skala Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Apakah materi yang disajikan mudah untuk dimengerti sehingga menambah motivasi dalam belajar					✓
2	Apakah gambar yang ditampilkan sesuai dengan materi Termokimia					✓
3	Apakah bahasa yang digunakan mudah untuk dimengerti				✓	
4	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini mempermudah pemahaman dalam mempelajari materi termokimia.					✓
5	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini menambah ketertarikan anda dalam mempelajari materi termokimia					✓
6	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini					✓

	menambah motivasi anda dalam memahami konsep materi termokimia					
7	Apakah dengan menggunakan media pembelajaran ini membantu anda dalam memahami konsep materi termokimia					✓
8	Apakah kesesuaian warna background dengan tulisan setiap halaman menarik perhatian anda					✓
9	Apakah penempatan tombol berfungsi dengan baik					✓
10	Apakah tampilan animasi, video, dan gambar sesuai dengan materi termokimia					✓
11	Apakah media pembelajaran ini mudah untuk digunakan atau dioperasikan				✓	

Jambi, April 2024
Siswa,


(Anindya Sari)

Lampiran 8 Modul Ajar Kurikulum Merdeka**MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA**

Sekolah : SMA ADHIYAKSA 1 KOTA JAMBI

Mata Pelajaran : Kimia

Materi : Termokimia

Kelas/ Semester : XI / Genap. Fase F

Tahun Pelajaran : 2023/2024

Alokasi Waktu : 2 JP

I. KOMPETENSI AWAL

- 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan 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.
- 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

II. CAPAIAN PEMBELAJARAN

3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia.

III. INDIKATOR PENCAPAIAN

3.4.1 Menjelaskan konsep energi dan perubahan energi

3.4.2 Menjelaskan perbedaan sistem dan lingkungan

3.4.3 Menjelaskan jenis reaksi berdasarkan perbedaan entalpi

3.4.4 Menelaah perbedaan antara reaksi eksoterm dan endoterm

IV. TUJUAN PEMBELAJARAN

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran, yaitu:

1. Peserta didik dapat memahami konsep dasar perubahan entalpi, dan factor factor yang mempengaruhinya pada tekanan tetap
2. Peserta didik dapat memahami hubungan antara perubahan entalpi reaksi, suhu, dan tekanan pada suatu reaksi kimia.
3. Peserta didik mampu menginterpretasikan tanda positif dan negative dari perubahan entalpi reaksi dalam konteks energy yang dilepaskan atau diserap dalam suatu reaksi.

V. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : Problem Base Learning (PBL)

Pendekatan Pembelajaran : Visual, Auditory, Kinesthetic (VAK)

Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab

VI. Media/Alat, Bahan dan Sumber Belajar

Media : Multimedia Interaktif

Alat/Bahan : Smartphone, sambungan data internet, alat tulis

Sumber Belajar : Buku Siswa Kimia SMA/MA Kelas XI, Sudono S.Pd.

VII. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)
• Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Guru memeriksa kehadiran peserta didik • Guru memotivasi peserta didik agar semangat dalam belajar • Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan ini • Guru memberitahukan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran
Kegiatan Inti (70 Menit)
• Guru mengirimkan multimedia interaktif ke grup whatsapp melalui ketua kelas • Guru memerintahkan peserta didik untuk mengunduh (mendownload multimedia interaktif). • Guru memberikan penjelasan kepada peserta didik cara penggunaan multimedia interaktif. • Peserta didik membuka dan mempelajari materi termokimia. • Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menanyakan mengenai materi termokimia yang dipelajari. • Peserta didik menonton video yang ada pada multimedia interaktif. • Peserta didik mengisi pertanyaan evaluasi yang ada di dalam multimedia Interaktif. • Peserta didik mencari informasi dan mendiskusikan mengenai permasalahan yang diberikan. • Peserta didik mengisi lembar instrument kuisioner yang telah diberikan
Kegiatan Penutup (10 Menit)
• Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa • Guru mengucapkan salam penutup • Peserta didik menjawab salam penutup

Jambi, April 2024

Mengetahui,
Guru Kimia

Peneliti

Sri Mulyani, S. Pd. Gr.
NIK. 00112014.04.50

Muhammad Fikri Ananda
NIK. 00112014.04.50

Lampiran 9 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Kampus Pinang Masak Jl. Raya Jambi – Ma. Balian, KM. 15, Mendalo Indah, Jambi
Kode Pos. 36361, Telp. (0741)5834531 laman. www.fkip.unja.ac.id Email. fkip@unja.ac.id

Nomor : 1200/UN21.3/PT.01.04/2024
Hal : **Permohonan Izin Penelitian**

21 Maret 2024

Yth. Kepala SMA ADHYAKSA 1 Kota Jambi

Di
Tempat

Dengan hormat,
Dengan ini diberitahukan kepada Saudara, bahwa mahasiswa kami
atas nama

Nama : **Muhammad Fikri Ananda**
NIM : **A1C120068**
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : PMIPA
Dosen Pembimbing Skripsi : 1. Dr. Dra. Zurweni, M.Si.
2. Drs. Fuldariatman, M.Pd.

akan melaksanakan penelitian guna penyusunan Skripsi yang
berjudul: **"Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis
Pendekatan VAK Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA
pada Matero Termokimia"**

Berkenaan dengan hal tersebut mohon kiranya mahasiswa yang
bersangkutan dapat diizinkan melakukan penelitian ditempat yang
Saudara pimpin dari tanggal **25 Maret s/d 25 April 2024**

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya di ucapkan terima kasih

Dekan,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan BAKSI,
Universitas Jambi
Bella Sartika, Ph.D.
NIP.198110232005012002



Lampiran 10 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) ADHYAKSA I JAMBI

AKREDITASI : A NSS:304106001038 NDS:J.60014015 NPSN : 10504588
Jalan Jenderal Urip Sumoharjo No.33 Kode Pos 36122 Jambi Telepon. 65430

SURAT KETERANGAN

Nomor : 26 /SMA.Adk /I.2024

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : LOLITA ANGGRAINI, S.Sos.,M.Pd
NIP : 19820426 200903 2 008
Pangkat/ Gol : Penata Tingkat I / IIIId
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Adhyaksa I Jambi

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Fikri Ananda
NIM : A1C120068
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : PMIPA
Judul Skripsi : Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan VAK
Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Matero
Termokimia.

Benar nama tersebut diatas telah melaksanakan penelitian di SMA Adhyaksa I Jambi yang dilaksanakan dari tanggal 25 Maret s/d 25 April 2024.

Demikian Surat Keterangan ini kami berikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jambi, 30 April 2024

Kepala Sekolah,



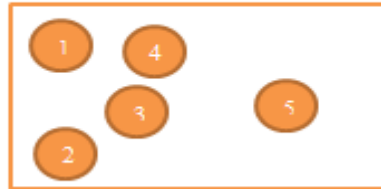
LOLITA ANGGRAINI, S.Sos.,M.Pd

Penata Tingkat I

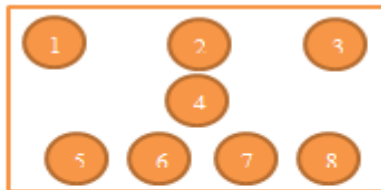
NIP 19820426200903 2 008

Lampiran 11 Storyboard

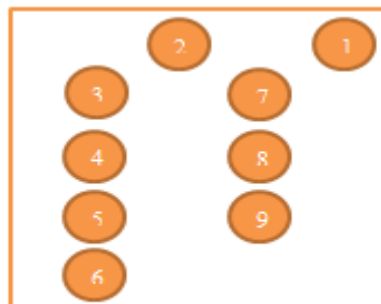
STORYBOARD

1. Slide Pembuka

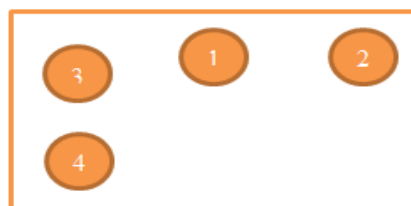
1. Keterangan kelas
2. Nama pengembang
3. Tombol play
4. Logo Unja
5. Gambar Animasi

2. Slide Cover

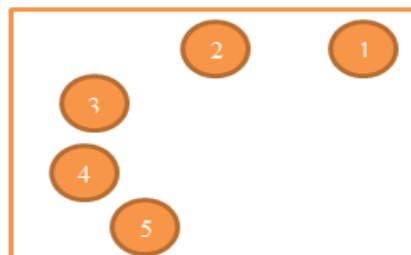
1. Logo Unja
2. Tulisan Multimedia Interaktif
3. Petunjuk penggunaan
4. Tulisan termokimia
5. Pendahuluan
6. Materi pembelajaran
7. Evaluasi
8. Profil pengembangan

3. Petunjuk Penggunaan

1. Tombol kembali
2. Tulisan petunjuk penggunaan
3. Tombol home
4. Tombol panah kanan
5. Tombol panah kiri
6. Tombol video
7. Tombol play
8. Tombol pause
9. Tombol kembali ke sub-bab

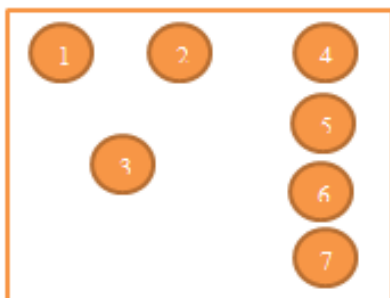
4. Profil Pengembang

1. Tulisan profil pengembang
2. Tombol home
3. Foto peneliti
4. Data diri dan data dosen

5. Slide Cover

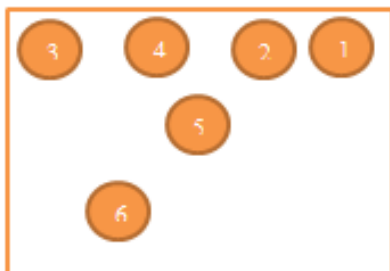
1. Tombol home
2. Tulisan pendahuluan
3. Tujuan pembelajaran
4. Capaian pembelajaran
5. Indikator

6. Sub-Materi



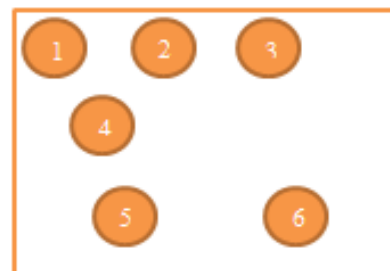
1. Tombol home
2. Tulisan termokimia
3. Pengertian termokimia
4. Sub materi energi
5. Sub materi perubahan energi
6. Sub materi system & lingkungan
7. Sub materi jenis reaksi

7. Sub Bab Energi



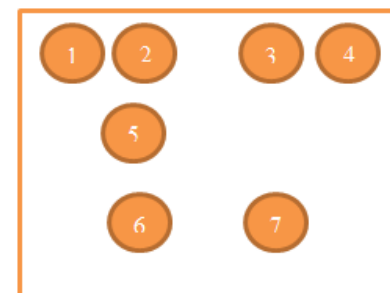
1. Tombol lanjut
2. Tombol kembali ke sub bab
3. Tombol home
4. Tulisan termokimia
5. Gambar
6. Materi

8. Sub Bab Perubahan Energi



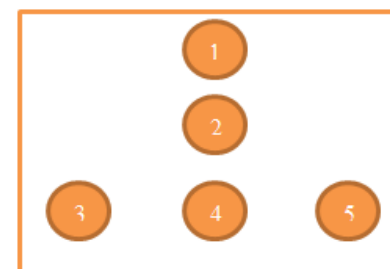
1. Tombol home
2. Tulisan termokimia
3. Tombol kembali ke sub bab
4. Materi
5. Rumus
6. Keterangan rumus

9. Sub Bab Sistem & Lingkungan

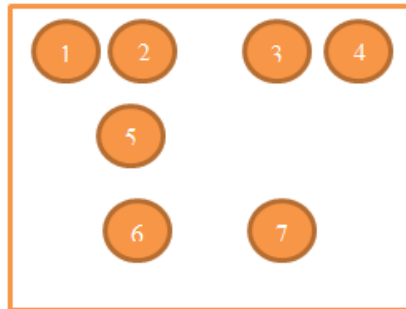


1. Tombol home
2. Tulisan termokimia
3. Tombol kembali ke sub bab
4. Tombol play video
5. Materi
6. Contoh gambar 1
7. Contoh gambar 2

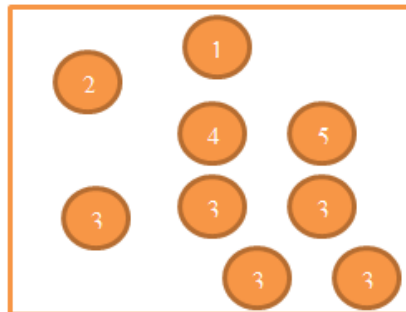
10. Slide Video



1. Sumber video
2. Video pembelajaran
3. Tombol kembali ke sub bab
4. Tombol home
5. Tombol play

11. Sub Bab Jenis Reaksi

1. Tombol home
2. Tulisan termokimia
3. Tombol kembali ke sub bab
4. Tombol selanjutnya
5. Materi
6. Contoh eksoterm
7. Contoh endoterm

12. Slide Evaluasi

1. Tulisan Pertanyaan
2. Pertanyaan
3. Pilihan A
4. Pilihan B
5. Pilihan C
6. Pilihan D
7. Gambar
8. Tombol lanjut
9. Tombol kembali

Lampiran 12 Foto Dokumentasi Penelitian