

**PENGEMBANGAN KLIP VIDEO PEMBELAJARAN PADA  
MATERI TERMOKIMIA BERBASIS STEM  
DI SMA NEGERI 1 KUTACANE**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh**

**NIA MELATI SELIAN**

**NIM. 160208001**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2020 M/1442 H**

**PENGEMBANGAN KLIP VIDEO PEMBELAJARAN  
PADA MATERI TERMOKIMIA BERBASIS STEM  
DI SMA NEGERI 1 KUTACANE**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

**NIA MELATI SELIAN**

NIM. 160208001

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia

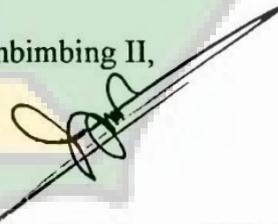
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Ir. Amna Emda, M.Pd.  
NIP. 196807091991012002

Pembimbing II,



Teuku Badliyah, M.Pd.  
NIDN. 1314038401

**PENGEMBANGAN KLIP VIDEO PEMBELAJARAN PADA  
MATERI TERMOKIMIA BERBASIS STEM  
DI SMA NEGERI 1 KUTACANE**

**SKRIPSI**

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta diterima sebagai salah satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal:

Kamis, 16 Juli 2020 M  
25 Zulkaidah 1441 H

**Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi**

Ketua,



**Ir. Amna Emda, M.Pd.**  
NIP. 196807091991012002

Sekretaris,



**Teuku Badlisyah, M.Pd.**  
NIDN. 1314038401

Penguji I,



**Nurmalahayati, M.Si, Ph.D**  
NIP. 197606032008012018

Penguji II,

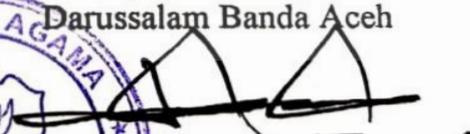


**Adean Mayasri, M.Sc.**  
NIP.199203122018012002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



  
**Dr. Muslim Razali, SH, M.Ag**  
NIP. 1959030919989031001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nia Melati Selian  
NIM : 160208001  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah/karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya tulis saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggung-jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh,  
Yang Menyatakan

METERAI  
TEMPEL



0A36DAH596089205

6000  
ENAM RIBURUPIAH



(Nia Melati Selian)

## ABSTRAK

Nama : Nia Melati Selian  
NIM : 160208001  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Kimia  
Judul : Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane  
Tebal Skripsi : 133 Halaman  
Pembimbing I : Ir. Amna Emda, M.Pd  
Pembimbing II : Teuku Badlisyah, M.Pd  
Kata Kunci : Pengembangan, Klip Video Pembelajaran, Termokimia, STEM

Pengembangan klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM bertujuan untuk menghasilkan sebuah media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk belajar mandiri, karena kemudahan dalam mengaksesnya. Termokimia merupakan materi kimia yang banyak melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan kimia sehingga sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut. Cara belajar yang baik yaitu menghadapkan peserta didik dengan masalah seperti menggunakan pembelajaran berbasis STEM. Dari hasil observasi awal dan wawancara yang dilakukan diperoleh bahwa di SMA Negeri 1 Kutacane masih kurang dalam penggunaan klip video dalam proses pembelajaran. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan, respon guru, serta respon peserta didik terhadap klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM. Rancangan penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model desain ADDIE. Data dikumpulkan melalui lembar validasi dan angket respon, kemudian data tersebut dianalisis dengan menggunakan rumus persentase dan mengubahnya menjadi deskriptif. Berdasarkan hasil validasi oleh 3 orang validator diperoleh skor rata-rata keseluruhan sebesar 3,65 dengan persentase 91,25% serta kriteria sangat layak. Hasil uji coba pada guru dan peserta didik diperoleh persentase secara berturut-turut adalah 86,67% dan 90,81% dengan kriteria sangat baik. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMA Negeri 1 Kutacane.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang telah membawa manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan. Alhamdulillah dengan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul **“Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane”**. Penyusunan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Perjalanan panjang telah penulis lalui dalam rangka penyelesaian skripsi ini. Banyak hambatan dan rintangan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan proposal ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali SH, M.Ag sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan keguruan beserta seluruh stafnya.

2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd. Si sebagai Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dan Ibu Sabarni, M.Pd sebagai Sekretaris Prodi Pendidikan Kimia beserta stafnya.
3. Ibu Ir. Amna Emda, M.Pd sebagai pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Teuku Badlisyah, M.Pd sebagai pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada SMA Negeri 1 Kutacane beserta dewan guru yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
6. Bapak/Ibu dosen jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Pengurus UPT Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah menyediakan fasilitas peminjaman buku untuk melengkapi bahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Ayahanda Saparudin Selian, Ibunda Tamaninah, Pakcik Supardi A.S, Makcik Artawati, Saudara Kandung Syafri Sanzaya Selian, dan Kakak Ipar Army Ahmad Barat serta semua anggota keluarga besar Selian dan Sembiring Maha. Terimakasih atas dorongan, do'a restu, dukungan material dan pengorbanan yang tak ternilai kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
9. Sahabat-sahabat terbaik penulis yaitu member CIS *squad* (Nur Ainun, Mutiara Indah, Tia Helena Defika, Dian Rahmadini dan Diah Tria Cantika Harefa) serta member *best* (Meri Dayanti, Cut Rahma Wati, Nurjannah dan Saleh

Adli) yang selalu setia mendengar keluh kesah serta menemani penulis kapan pun dimana pun.

10. Teman-teman seperjuangan *chemistry education* 2016 dan XII IPA plus yang selalu memberi semangat dan kerja samanya serta do'a yang telah diberikan, semoga kita semua sukses.

11. Teman-teman PPKPM Desa Kuyun tahun 2020.

Terimakasih kepada Program Beasiswa Unggulan Masyarakat Berprestasi yang telah memberi bantuan berupa dana pendidikan sejak semester III perkuliahan, sehingga penulis dapat merasakan nikmatnya sebuah proses pendidikan tinggi hingga mendapatkan gelar sarjana pendidikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan Bapak/Ibu/Saudara/i.

Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dan semoga Allah SWT melimpahkan karunia-Nya dan memberi lindungan bagi kita semua.

Banda Aceh, 30 Juni 2020  
Penulis,

Nia Melati Selian

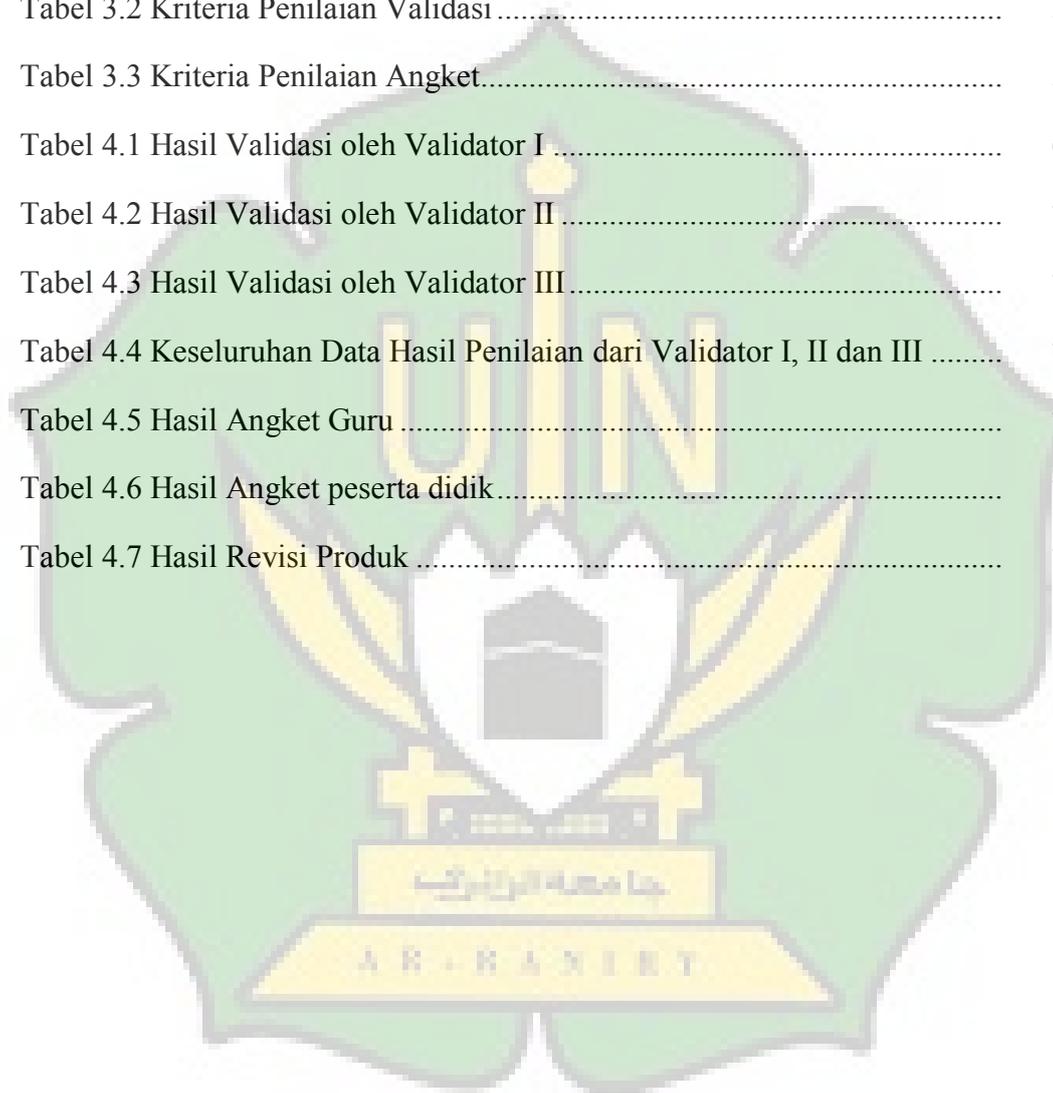
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPEL JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Manfaat Penelitian .....	8
E. Definisi Operasional .....	9
<b>BAB II : LANDASAN TEORITIS .....</b>	<b>11</b>
A. Pengertian Penelitian dan Pengembangan .....	11
B. Media Pembelajaran.....	14
1. Pengertian Media Pembelajaran .....	14
2. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran.....	16
C. Klip Video.....	18
1. Pengertian Klip Video.....	18
2. Manfaat Penggunaan Klip Video Pembelajaran.....	20
3. Karakteristik Klip Video Pembelajaran .....	20
D. Termokimia.....	22
1. Hukum Kekekalan Energi dalam Sistem dan Lingkungan .....	23
2. Entalpi dan Perubahan Entalpi .....	25
3. Reaksi Eksoterm dan Endoterm.....	26
4. Persamaan Reaksi Termokimia.....	28
5. Jenis-jenis Perubahan Entalpi Standar ( $\Delta H^\circ$ ).....	29
6. Penentuan $\Delta H$ Reaksi Melalui Percobaan.....	31
7. Penentuan $\Delta H$ Reaksi Menggunakan Hukum Hess .....	34
8. Penentuan $\Delta H$ Reaksi Menggunakan Data Energi Ikatan.....	36
E. Pembelajaran Berbasis STEM .....	37
1. Sejarah STEM.....	37
2. Pengertian STEM.....	38
3. Tujuan dan Manfaat Pembelajaran Berbasis STEM .....	41
4. Ciri-ciri Pembelajaran berbasis STEM .....	42
5. Sintak Pembelajaran Berbasis STEM .....	43
F. Penelitian yang Relevan.....	44

<b>BAB III : METODE PENELITIAN.....</b>	<b>46</b>
A. Rancangan Penelitian .....	46
B. Lokasi Penelitian .....	49
C. Subjek Penelitian .....	50
D. Instrumen Pengumpulan Data .....	50
1. Lembar Validasi .....	50
2. Lembar Angket .....	51
E. Teknik Pengumpulan Data .....	51
1. Validasi .....	52
2. Angket .....	52
F. Teknik Analisis Data .....	52
1. Data Validasi .....	53
2. Data Angket Respon .....	54
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>56</b>
A. Hasil Penelitian .....	56
1. Hasil Pengembangan Produk .....	56
a. <i>Analysis</i> .....	56
b. <i>Design</i> .....	58
c. <i>Development</i> .....	58
d. <i>Implementation</i> .....	67
e. <i>Evaluation</i> .....	68
B. Hasil Validasi .....	68
1. Hasil Validasi Ahli .....	68
2. Hasil Uji Coba .....	73
3. Hasil Revisi Produk .....	77
C. Pembahasan .....	80
1. Hasil Pengembangan Produk .....	80
2. Hasil Validasi .....	82
<b>BAB V : PENUTUP .....</b>	<b>84</b>
A. Kesimpulan .....	84
B. Saran .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>86</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Energi Ikatan .....	37
Tabel 3.1 Pedoman Penilaian Skor .....	53
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Validasi .....	54
Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Angket .....	55
Tabel 4.1 Hasil Validasi oleh Validator I .....	69
Tabel 4.2 Hasil Validasi oleh Validator II .....	70
Tabel 4.3 Hasil Validasi oleh Validator III .....	72
Tabel 4.4 Keseluruhan Data Hasil Penilaian dari Validator I, II dan III .....	73
Tabel 4.5 Hasil Angket Guru .....	74
Tabel 4.6 Hasil Angket peserta didik .....	75
Tabel 4.7 Hasil Revisi Produk .....	78



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Terbuka, Sistem Tertutup dan Sistem Terisolasi.....	24
Gambar 2.2	Diagram Entalpi .....	27
Gambar 2.3	Kalorimeter Klasik atau Cangkir Kopi.....	33
Gambar 2.4	Kalorimeter Bom.....	34
Gambar 2.5	Diagram Hess .....	35
Gambar 2.6	Diagram Pembentukan $\text{NO}_2$ .....	35
Gambar 3.1	Diagram Langkah Penelitian Model ADDIE .....	47
Gambar 4.1	Menu Awal Aplikasi <i>Kinemaster</i> .....	59
Gambar 4.2	Menu Awal Aplikasi <i>Youcut</i> .....	60
Gambar 4.3	Menu Awal Aplikasi <i>GIF to Video</i> .....	60
Gambar 4.4	Menu Awal Aplikasi <i>WaveEditor</i> .....	61
Gambar 4.5	Tampilan Awal Klip Video Pembelajaran (a) Bagian 1 dan (b) Bagian 2.....	62
Gambar 4.6	(a) Tampilan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar, (b) Indikator Pencapaian Kompetensi, dan (c) Tampilan Tujuan Pembelajaran .....	63
Gambar 4.7	(a) Submateri Termokimia Bagian 1 & (b) Submateri Bagian 2 .....	63
Gambar 4.8	Tampilan Gambar dan Animasi Penjelasan Materi Termokimia .....	64
Gambar 4.9	Tampilan Penjelasan dan Persamaan Reaksi Termokimia.....	65
Gambar 4.10	Tampilan Quiz pada Klip Video Pembelajaran.....	65
Gambar 4.11	Tampilan Contoh Soal pada Klip Video Pembelajaran.....	66
Gambar 4.12	Tampilan Tugas yang diberikan pada Peserta Didik.....	66
Gambar 4.13	Tampilan Penutup Klip Video Pembelajaran.....	67
Gambar 4.14	Grafik Hasil Persentase Angket Respon Peserta Didik terhadap Klip Video Pembelajaran.....	76
Gambar 4.15	(a) Sebelum dilakukan Revisi 1 dan (b) Sesudah dilakukan Revisi 1 .....	78
Gambar 4.16	(a) Sebelum dilakukan Revisi 2 dan (b) Sesudah dilakukan Revisi 2 .....	79
Gambar 4.17	(a) Sebelum dilakukan Revisi 3 dan (b) Sesudah dilakukan Revisi 3 .....	80

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Keputusan Dekan tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....	90
Lampiran 2	Surat Permohonan Izin Mengumpulkan Data Skripsi dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....	91
Lampiran 3	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari SMA Negeri 1 Kutacane .....	92
Lampiran 4	Hasil Validasi Media oleh Validator I .....	93
Lampiran 5	Hasil Validasi Media oleh Validator II .....	97
Lampiran 6	Hasil Validasi Media oleh Validator III .....	99
Lampiran 7	Hasil Validasi Instrumen Angket Respon Guru .....	101
Lampiran 8	Hasil Validasi Instrumen Angket Respon Peserta Didik.....	103
Lampiran 9	Angket Respon Guru .....	105
Lampiran 10	Angket Respon Peserta Didik.....	107
Lampiran 11	Dokumentasi Penelitian.....	115
Lampiran 12	Tampilan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM .....	116
Lampiran 13	Daftar Riwayat Hidup .....	123

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pada era revolusi industri 4.0 saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) semakin mengalami kemajuan yang pesat. Perkembangan IPTEK salah satunya berdampak pada bidang pendidikan, karena pendidikan merupakan suatu proses pengembangan diri pada manusia agar dapat menghadapi segala rintangan dan tantangan dalam kehidupan sehingga pendidikan menjadi suatu kebutuhan mendasar bagi manusia.<sup>1</sup>

Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional bahwa tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.<sup>2</sup> Oleh karena itu, pendidikan di Indonesia harus mampu mencerdaskan generasi bangsa agar mampu bersaing dengan negara-negara lain.

Pendidikan selalu mengalami perubahan dan perbaikan baik dari segi kurikulum, metode, model, media, serta perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru yang berguna untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Dalam meningkatkan kualitas pendidikan sangat diperlukan beberapa hal mendukung

---

<sup>1</sup>Andrian Yusuf, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis WEB pada Materi Larutan *Buffer* di SMA Negeri 1 Bukit Bener Meriah". *Skripsi*, Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2019, h. 1.

<sup>2</sup>Republik Indonesia, *Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003*, Lembaran Negara Tahun 2003 No.20, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia No. 4301.

yaitu kompetensi guru dan kualitas tenaga pendidik, mutu pendidikan, pembaruan dan pengembangan dari kurikulum, inovasi dalam pembelajaran, serta kelengkapan sarana dan prasana di sekolah.<sup>3</sup>

Kurikulum pendidikan yang digunakan di Indonesia saat ini yaitu kurikulum 2013. Pada kurikulum 2013 peran guru sebagai pendidik, pengajar, sumber belajar serta fasilitator menuntut guru harus kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran. Guru harus bisa membuat pembelajaran yang menarik, efektif dan menyenangkan sehingga menambah minat dan motivasi peserta didik dalam belajar. Pembelajaran oleh guru diharapkan bisa mengembangkan kemampuan berpikir dan keterampilan peserta didik agar lebih memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan persoalan-persoalan pada era revolusi industri 4.0.<sup>4</sup>

Ilmu kimia adalah ilmu yang diperoleh dan dikembangkan berdasarkan eksperimen yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Pelajaran kimia mulai diajarkan pada jenjang SMA yang bertujuan agar peserta didik mampu mengaplikasikan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari.<sup>5</sup>

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan wakil kurikulum dan salah satu guru kimia yang sudah mengajar sejak tahun 2012 s/d sekarang di SMA

---

<sup>3</sup>Wahid Rosyidi, "Penerapan Metode Pembelajaran *Reciprocal Teaching* untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Mata Pelajaran IPS pada Siswa Kelas V SD N 01 Sumberejo Tahun Pelajaran 2011/2012". *Skripsi*, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013, h. 1.

<sup>4</sup>Ahmad Izzan, dkk, *Membangun Guru Berkarakter*, (Bandung: Humaniora, 2012), h. 56.

<sup>5</sup>Cucu Zenab Subarkah dan Ade Winayah, "Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL)". *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol. 20, No. 1, 2015, h. 48.

Negeri 1 Kutacane pada hari Senin tanggal 02 Juni 2020, bahwa pembelajaran kimia yang sering dilakukan menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu berpusat pada guru. Media pembelajaran yang sering digunakan adalah modul, LKPD dan power point. Proses pembelajaran konvensional kurang diminati peserta didik sehingga peserta didik mudah bosan dan sulit memahami materi kimia. Peserta didik pada sekolah tersebut juga mengharapkan suatu pembelajaran yang menarik dan mudah untuk diakses sehingga lebih memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan guru. Hal ini juga didukung dengan kondisi dunia saat ini yaitu darurat covid-19 yang mengharuskan pembelajaran secara *online* atau daring. Sehingga sangat dibutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik belajar dirumah.<sup>6</sup>

Proses pembelajaran biasanya menggunakan bantuan bahan ajar dalam menjelaskan fenomena yang sulit dimengerti oleh peserta didik, salah satunya penggunaan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan peserta didik dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran harus disesuaikan dengan mata pelajaran dan materi yang akan diajarkan.<sup>7</sup>

Bahan ajar berupa buku saat ini kurang diminati peserta didik. Pembelajaran akan menarik bagi peserta didik jika dalam proses belajar

---

<sup>6</sup>Informasi dari SMA Negeri 1 Kutacane

<sup>7</sup> M. Rudy Sumiharsomo dan Hasbiyatul Hasanah, *Media Pembelajaran*, (Jawa Timur: CV Pustaka Abadi, 2017), h.10.

digunakan benda-benda tiruan yang seolah-olah nyata ataupun hal lain yang lebih banyak melibatkan indera penglihatan dan pendengaran. Karena hal tersebut guru harus memikirkan solusi efektif yang bisa digunakan untuk memotivasi minat belajar peserta didik dengan menggunakan media audio visual salah satunya klip video.<sup>8</sup>

Klip video pembelajaran merupakan media atau alat bantu mengajar yang berisi pesan-pesan pembelajaran. Dengan perkembangan IPTEK saat ini, penggunaan klip video dalam proses belajar mengajar sangat membantu guru dalam menjelaskan hal-hal yang sulit dibayangkan dan sulit dimengerti oleh peserta didik. Klip video pembelajaran bisa dibuat dalam bentuk animasi, suara dan visual yang jelas sehingga dapat menarik perhatian dan memotivasi peserta didik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Klip video juga bisa di unggah ke youtube agar memudahkan peserta didik untuk mengaksesnya.<sup>9</sup>

Materi kimia yang dipilih dalam penelitian ini adalah termokimia. Termokimia merupakan suatu materi kimia yang sulit dimengerti oleh peserta didik, materi ini diajarkan pada kelas XI. Materi termokimia yang bersifat hitungan dan berisi konsep-konsep serta mempunyai keterkaitan antar konsep, sehingga diperlukan kemampuan berpikir kritis peserta didik untuk dapat memahami materi. Sehingga guru harus memikirkan solusi yang tepat agar peserta didik mudah memahami materi tersebut. Proses pembelajaran kimia dengan

---

<sup>8</sup> Erlin Hartanti, dkk, "Pengembangan Media Video Klip sebagai Suplemen Pembelajaran Materi Keberagaman Budaya Bangsa". *Jurnal Pendidikan*, Vol. 2, No. 6, 2017, h. 819.

<sup>9</sup> Dina Khusnia, "Pembuatan Video Klip Lagu *SmartSchool Pride and Happiness* sebagai Media dokumentasi SMK Smart IT Medan". *Seminar Riset Unggulan Nasional dan Komputer FTI UNSA 2013*, Vol. 2, No. 1, 2013, h. 88.

materi termokimia ini sangat memerlukan media pembelajaran yang mendukung dan sesuai dalam menyampaikan materinya.<sup>10</sup>

Cara belajar yang baik yaitu menghadapkan peserta didik dengan masalah sehingga merangsang kemampuan berpikirnya serta tindakan yang sesuai dengan cara pemecahan masalah yang ada di masyarakat. Salah satu solusi memperbaiki cara belajar peserta didik pada materi kimia yaitu dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM. STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) adalah gabungan dari beberapa disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika yang saling berhubungan antar satu dengan yang lain. *Science* membutuhkan *mathematic* untuk alat mengolah data, sedangkan *technology* dan *engineering* digunakan untuk mengaplikasikan *science* dalam kehidupan sehari-hari.<sup>11</sup>

Selain permasalahan yang dijelaskan diatas, berdasarkan penelitian oleh Rika Ismayani bahwa pembelajaran kimia dengan materi laju reaksi sulit dimengerti oleh peserta didik, sehingga perlu adanya visualisasi yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi tersebut, salah satunya klip video. Berdasarkan hasil uji coba terbatas diperoleh hasil bahwa klip video eksperimen pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi yang dihasilkan dapat menunjukkan fenomena pengaruh luas permukaan dengan visualisasi yang baik

---

<sup>10</sup>Nuryanto, dkk, "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di Lengkapi *Macromedia Flash* dan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Pokok Termokimia Kelas XI Siswa SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015". *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 4, No. 4, 2015, h. 88-89.

<sup>11</sup>Muhammad Iqbal, "Pengembangan Video Blog (Vlog) *Channel Youtube* Berbasis STEM sebagai Media Alternatif Pembelajaran Online". *Skripsi*, Lampung: Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung, 2019, h. 7-8.

sesuai fakta sebenarnya. Klip video yang dihasilkan dapat digunakan sebagai salah satu media penunjang pembelajaran. Hal itu didukung oleh hasil wawancara terhadap guru.<sup>12</sup>

Penelitian tentang penggunaan media pembelajaran berbasis STEM dalam pembelajaran IPA yang dilakukan oleh Suwarma, dkk yaitu dengan menggunakan *ballon powered car* sebagai media. Pada pembelajaran berbasis STEM siswa diminta merancang mobil bertenaga balon sebagai media untuk memahami konsep gerak lurus beraturan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan motivasi dan memberikan pengalaman dalam proses teknik pembuatannya.<sup>13</sup>

Pembelajaran berbasis STEM akan membantu peserta didik untuk menganalisis dan memecahkan permasalahan. Pendidikan berbasis STEM membentuk peserta didik yang mampu bernalar dan berpikir kritis, logis, dan sistematis sehingga mereka nantinya mampu menghadapi tantangan global.<sup>14</sup> Dengan pembelajaran berbasis STEM pada materi termokimia dapat menambah kemampuan berpikir peserta didik dalam menyelesaikan dan menganalisis jawaban dari suatu permasalahan. Klip video pembelajaran berbasis STEM pada materi termokimia dalam proses pembelajaran sangat membantu guru agar peserta

---

<sup>12</sup>Rika Ismayani, "Pengembangan Klip Video Eksperimen Pada Submateri Pengaruh Luas Permukaan Terhadap Laju Reaksi". *Skripsi*, Bandung: Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia, 2017, h. 1.

<sup>13</sup>Irma Rahma Suwarma, dkk, "*Ballon Powered Car* sebagai Media Pembelajaran IPA Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*)". *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, Bandung: SNIPS, 2015, h. 373.

<sup>14</sup>Widya Nessa, dkk, "Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis STEM *Problem-Based Learning* di Kelas X". *Jurnal Elemen*, Vol. 3, No. 1, 2017, h. 2-3.

didik berminat, termotivasi, aktif dalam belajar, serta mampu berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan.<sup>15</sup>

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan berjudul **“Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane”**.

### **B. Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana kelayakan klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane?
2. Bagaimana respon guru terhadap klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kelayakan klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane.

---

<sup>15</sup>Anna Permanasari, “STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains”. *Seminar Kimia Nasional Pendidikan Sains*, Bandung: UPI, 2016, h. 23.

2. Untuk mengetahui respon guru terhadap klip video pembelajaran yang telah dikembangkan pada materi termokimia berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane.
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap klip video pembelajaran yang telah dikembangkan pada materi termokimia berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis yaitu sebagai berikut:

##### **1. Manfaat teoritis**

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk memberikan inovasi penggunaan klip video dalam proses pembelajaran.

##### **2. Manfaat praktis**

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini yaitu:

- a. Bagi peserta didik, membantu membangkitkan motivasi dalam belajar, menambah minat belajar peserta didik sehingga meningkatkan hasil belajar peserta didik.
- b. Bagi guru, menambah media dalam pembelajaran ketika menggunakan klip video pembelajaran.
- c. Bagi sekolah, diharapkan dapat menjadi masukan yang bermanfaat bagi perbaikan proses pembelajaran dengan menggunakan bantuan media pembelajaran.

- d. Bagi peneliti, untuk menambah pengetahuan dan wawasan dalam mengembangkan media klip video pembelajaran.

### E. Definisi Operasional

Untuk menghindari agar tidak terjadi kesalahpahaman para pembaca dalam memahami istilah yang dimaksud, penulis perlu menjelaskan istilah-istilah penting yang menjadikan kajian utama dalam penelitian ini, yaitu:

1. Pengembangan adalah suatu proses mendesain pembelajaran secara logis, dan sistematis dalam rangka untuk menetapkan segala sesuatu yang akan dilaksanakan dalam proses kegiatan belajar dengan memperhatikan potensi dan kompetensi peserta didik.<sup>16</sup> Jadi, pengembangan dalam penelitian ini yaitu proses membuat suatu media pembelajaran berupa klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM yang diharapkan mampu untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik.
2. Media pembelajaran menurut Martin and Briggs (1986) yaitu mencakup semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dengan peserta didik.<sup>17</sup>
3. Klip video adalah suatu media potongan-potongan gambar yang disusun secara berurutan menjadi sebuah tayangan yang biasa diiringi suara yang disesuaikan dengan tampilan gambar. Bahan ajar berupa klip video masuk

---

<sup>16</sup>Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2005), h. 24.

<sup>17</sup> M. Rudy Sumiharsomo dan Hasbiyatul Hasanah, *Media Pembelajaran . . .*, h.11.

dalam kategori bahan ajar audio visual.<sup>18</sup> Klip video pembelajaran pada penelitian ini meliputi animasi, visual dan audio pada materi termokimia berbasis STEM sehingga peserta didik tertarik untuk belajar.

4. Termokimia merupakan cabang dari ilmu kimia dengan bidang yang lebih besar yang disebut termodinamika. Termokimia adalah ilmu kimia yang berkaitan dengan efek kalor yang menyertai reaksi kimia.<sup>19</sup>
5. STEM singkatan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran yang saling berkaitan dengan berbagai disiplin ilmu. Pembelajaran berbasis STEM ini menghubungkan suatu pembelajaran dengan kehidupan nyata. Pembelajaran berbasis STEM bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan, pemahaman konseptual, serta kemampuan berpikir kritis peserta didik sehingga mampu menghadapi rintangan dan tantangan kehidupan di masa depan.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> Erlin Hartanti, dkk, "Pengembangan Media ..., h. 819.

<sup>19</sup> Petrucci, dkk, *Kimia Dasar: Prinsip-prinsip dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2011), h. 221

<sup>20</sup> Sri Fatmawati, dkk, *Desain Laboratorium Skala Mini untuk Pembelajaran Sains Terpadu*, (Yogyakarta: Deepublish, 2015), h. 52-54.

## **BAB II** **LANDASAN TEORITIS**

### **A. Pengertian Penelitian dan Pengembangan**

Ada dua jenis penelitian pengembangan yaitu penelitian pengembangan saja (*developmental research*) dan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Maksud dari kedua jenis penelitian itu berbeda. Penelitian pengembangan hanya mengembangkan saja, sedangkan penelitian R&D mengandung riset yaitu setelah mengembangkan produk maka diuji kelayakannya untuk digunakan.<sup>21</sup>

Pengembangan adalah suatu usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan moral sesuai dengan kebutuhan melalui pendidikan dan latihan. Pengembangan adalah suatu proses mendesain pembelajaran secara logis, dan sistematis dalam rangka untuk menetapkan segala sesuatu yang akan dilaksanakan dalam proses kegiatan belajar dengan memperhatikan potensi dan kompetensi peserta didik.<sup>22</sup> Kegiatan pengembangan adalah proses untuk menyediakan keterampilan dan kemampuan untuk kebutuhan masa depan, disamping untuk meningkatkan kapasitas peserta didik dalam proses belajar mengajar.<sup>23</sup>

Jadi berdasarkan beberapa pengertian tersebut bahwa pengembangan adalah suatu proses mengembangkan produk atau inovasi terbaru dari produk

---

<sup>21</sup>Yanti Herlanti, *Tanya Jawab Seputar Penelitian Pendidikan Sains*, (Jakarta: Universitas Syarif Hidayatullah, 2014), h. 14.

<sup>22</sup>M. Rudy Sumiharsomo dan Hasbiyatul Hasanah, *Media ...*, h. 9-10.

<sup>23</sup>Farid Poniman dan Yayan Hidayat, *Manajemen HR STIFIn*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2015), h. 363.

yang sudah ada menjadi sebuah produk yang terbaru sehingga dapat digunakan dalam proses belajar mengajar dan pembelajaran menjadi lebih mudah. Produk yang dihasilkan juga harus disesuaikan dengan kebutuhan dan perkembangan zaman.

Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.<sup>24</sup> Menurut Borg & Gall dikutip dari Setyosari menjelaskan bahwa pengembangan (R&D) adalah suatu proses mengembangkan dan memvalidasi suatu produk pendidikan yang dihasilkan. Sehingga R&D bertujuan untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi pendidikan. Sebelum menghasilkan suatu produk pengembangan, perlu dilakukannya analisis terhadap kepentingan pendidikan baik secara mendasar maupun menyeluruh. Dengan demikian, produk yang dihasilkan akan lebih jelas pemanfaatannya. Dalam penelitian pengembangan diharuskan untuk memperhatikan beberapa hal yaitu: kemampuan yang dimiliki peneliti dalam membuat produk, latar belakang masalah, tujuan pembuatan produk, manfaat dari produk yang dihasilkan, waktu dan dana yang dibutuhkan selama proses penelitian.<sup>25</sup>

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan terdapat beberapa metode yang digunakan, yaitu sebagai berikut:

---

<sup>24</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta Bandung, 2016), h. 407.

<sup>25</sup>Rifqi Amin, *Pengembangan Pendidikan Agama Islam*, (Yogyakarta: LkiS Pelangi Aksara, 2015), h. 23-25.

1. Metode deskriptif, digunakan untuk mengetahui tentang keadaan yang ada dilapangan. Yang berkaitan tentang proses pengembangan produk, konsumen dari produk yang dikembangkan, serta faktor yang mendukung dan menghambat produk yang akan dihasilkan.
2. Metode evaluatif, digunakan untuk mengevaluasi produk dengan cara uji coba kelayakan penggunaan produk yang telah dikembangkan. Hasil dari uji coba kelayakan produk tersebut bertujuan agar dilakukan penyempurnaan (revisi produk).
3. Metode eksperimen, digunakan untuk menguji keefektifan produk yang dihasilkan. Pada metode eksperimen ini lebih menekankan pada pengukuran yang dilakukan langsung pada kelompok eksperimen dan kelompok pembanding. Hasil dari pengujian terhadap kelompok-kelompok tersebut dapat menunjukkan keefektifan produk yang dihasilkan.<sup>26</sup>

Setelah melalui metode-metode tersebut maka akan dihasilkan suatu produk yang sesuai dengan kebutuhan dilapangan serta layak dan efektif digunakan dalam berbagai hal baik dalam proses belajar mengajar dan lain sebagainya. Jadi, penelitian dan pengembangan ini juga harus memikirkan tindak lanjut dari produk yang dihasilkan. Bukan hanya sekedar membuat tanpa memikirkan tindak lanjut dari produk tersebut.<sup>27</sup>

## **B. Media Pembelajaran**

### **1. Pengertian Media Pembelajaran**

---

<sup>26</sup>Salim dan Haidir, *Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan dan Jenis*, (Jakarta: Kencana, 2019), h. 59.

<sup>27</sup> Salim dan Haidir, *Penelitian Pendidikan . . .* , h. 59.

Dalam proses belajar mengajar, peserta didik tidak hanya berperan sebagai komunikan atau penerima pesan dari guru, peserta didik juga dapat bertindak sebagai komunikator atau pembawa pesan. Sehingga dalam komunikasi pembelajaran sangat dibutuhkan peran dari media agar dapat mencapai tujuan pembelajaran. Media disini berperan sebagai perantara dalam penyampaian pesan/informasi baik dari guru maupun peserta didik.<sup>28</sup>

Menurut terminologinya, kata media dari bahasa latin “*medium*” yang artinya perantara, sedangkan dalam bahasa Arab media berasal dari kata “*wasaaaila*” yang artinya pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Media pembelajaran juga dapat didefinisikan sebagai berikut:

- a. Gerlach dan Ely (1971) mengemukakan bahwa media pembelajaran merupakan alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.
- b. Heinich, dkk (1985) mengemukakan bahwa media pembelajaran merupakan pembawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan pembelajaran atau yang mengandung maksud-maksud pembelajaran.
- c. Martin and Briggs (1986) mengemukakan bahwa media pembelajaran mencakup semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dengan peserta didik. Hal ini bisa berupa perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan pada perangkat keras.
- d. H. Malik (1994) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan

---

<sup>28</sup>Rudi Susilana dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran: Hakikat Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*, (Bandung: Wacana Prima, 2009), h. 4.

pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan pembelajar dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu.<sup>29</sup>

Berdasarkan beberapa definisi menurut para ahli diatas maka dapat disimpulkan bahwa, media pembelajaran merupakan semua hal yang dapat digunakan untuk memotivasi peserta didik agar lebih bersemangat dalam proses belajar mengajar. Sehingga seorang guru dituntut untuk bisa membuat media pembelajaran yang kreatif dan inovatif agar mendorong minat dan kemauan peserta didik dalam belajar.<sup>30</sup>

Media pembelajaran terdiri dari dua unsur penting, yaitu peralatan atau perangkat keras (*hardware*) dan pesan yang dibawanya (*message/software*). Media pembelajaran membutuhkan peralatan untuk menyampaikan informasi, tetapi yang terpenting itu pesan/informasi yang disampaikan melalui media tersebut. Penggunaan media secara kreatif akan menambah minat peserta didik dalam belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.<sup>31</sup>

## 2. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki fungsi yaitu mendeskripsikan sesuatu yang tidak dapat dilihat atau sukar dilihat (abstrak) agar terlihat jelas sehingga lebih mudah dimengerti. Berikut terdapat 6 fungsi pokok media pembelajaran dalam proses belajar mengajar antara lain:

---

<sup>29</sup>M. Rudy Sumiharsomo dan Hasbiyatul Hasanah, *Media Pembelajaran . . .*, h. 10-11.

<sup>30</sup> M. Rudy Sumiharsomo dan Hasbiyatul Hasanah, *Media Pembelajaran . . .*, h. 11.

<sup>31</sup> Rudi Susilana dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran . . .*, h. 7.

- a. Penggunaan media pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu untuk membuat proses pembelajaran menjadi lebih efektif.
- b. Penggunaan media pembelajaran sangat melekat dengan proses belajar mengajar.
- c. Media pembelajaran dalam penggunaannya harus sesuai dengan tujuan dan isi dari pembelajaran.
- d. Media pembelajaran bukan sebagai alat hiburan ataupun pelengkap dari proses belajar.
- e. Media pembelajaran berfungsi untuk mempercepat proses belajar mengajar.
- f. Penggunaan media belajar berfungsi untuk menaikkan mutu/kualitas dalam proses belajar mengajar.<sup>32</sup>

Selain memiliki fungsi-fungsi media pembelajaran juga memiliki manfaat sebagai berikut:

- a. Membuat seperti nyata konsep-konsep yang abstrak. Dengan pemanfaatan media maka konsep abstrak seperti materi kimia bisa disajikan seolah-olah seperti nyata.
- b. Menghadirkan konsep-konsep yang terlalu berbahaya atau sukar didapat dalam lingkungan belajar. Misalnya menjelaskan suatu fenomena yang sudah lalu dengan menggunakan gambar atau video.
- c. Menampilkan objek yang terlalu besar atau kecil.

---

<sup>32</sup>M. Rudy Sumiharsomo dan Hasbiyatul Hasanah, *Media* . . . , h. 11.

- d. Memperlihatkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat. Biasanya bisa menggunakan teknik gerakan lambat (*slow motion*) atau gerakan yang dipercepat dalam video.<sup>33</sup>

Segala jenis media pembelajaran sangat bermanfaat serta sangat membantu guru dan peserta didik dalam memperoleh informasi dengan cara yang mudah sehingga mempermudah proses belajar mengajar. Media pembelajaran juga mudah didapatkan baik melalui *hardware* maupun *software* sehingga hal ini sangat membantu peserta didik aktif dan termotivasi dalam belajar.<sup>34</sup>

### C. Klip Video

Teknologi multimedia video telah sering dieksploitasi untuk meningkatkan pengajaran dan pembelajaran. Video adalah alat untuk melibatkan kecerdasan verbal (*linguistik*), visual (*spasial*), dan musik (*ritmis*) siswa dalam proses pembelajaran, terutama dalam proses belajar mandiri (Gardner, 2000). Efek positif dari fitur klip video (*multisensoris*, dinamis dan mampu menarik perhatian peserta didik) sering digunakan dalam pendidikan.<sup>35</sup> Video adalah suatu proses penyusunan potongan-potongan klip video atau gambar dengan menambahkan efek, transisi, teks, suara atau musik, memotong dan menggabungkan video dan sebagainya agar menjadi satu kesatuan.<sup>36</sup>

---

<sup>33</sup>Rudi Susilana dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran . . .*, h. 10-11.

<sup>34</sup>Rudi Susilana dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran . . .*, h. 11.

<sup>35</sup>Miftahul Khairani, dkk, "Studi Meta-Analisis Pengaruh Video Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Peserta Didik". *Jurnal Biolokus*, Vol.2, No.1, 2019, h. 159.

<sup>36</sup>Duwi Priyanto, *Create Your Film*, (Yogyakarta: Multicom, 2010), h. 3.

## 1. Pengertian Klip Video

Klip video adalah menggabungkan gambar atau potongan video, teks, serta suara/musik dengan alur cerita yang sesuai sehingga bisa memberikan motivasi sesuai dengan imajinasi dari penontonnya.<sup>37</sup> Klip video dikenal dengan sebuah tayangan audio dan visual yang durasinya berkisar antara 15-30 menit atau lebih. Klip video yang dibuat merupakan alat yang dapat membantu dalam menyampaikan pesan pembelajaran secara terstruktur, bebas kepada audien atau pengamat.<sup>38</sup> Klip video adalah suatu media potongan-potongan gambar yang disusun secara berurutan menjadi sebuah tayangan yang biasa diiringi suara yang disesuaikan dengan tampilan gambar. Bahan ajar berupa klip video masuk dalam kategori bahan ajar audio visual.

Media klip video pembelajaran merupakan salah satu alternatif yang digunakan dalam pembelajaran. Di dalam klip video pembelajaran dilengkapi perpaduan antara suara, gambar, ataupun animasi yang dapat di visualisasikan sehingga peserta didik lebih senang dan termotivasi untuk belajar dalam pembelajaran kimia.<sup>39</sup>

Klip video pembelajaran merupakan sebuah gagasan baru yang dapat memudahkan guru dan peserta didik dalam proses belajar mengajar. Dengan adanya klip video pembelajaran membantu guru dalam mengajar materi-materi sulit dimenegerti perserta didik dan yang bersifat abstrak sehingga

---

<sup>37</sup>Andi Fachrudin, *Cara Kreatif Memproduksi Program Televisi*, (Yogyakarta: CV Andi Offset, 2015), h. 113.

<sup>38</sup>Abdul Rauf, "Aplikasi Video Klip dengan Rubrik Penilaian terhadap Peningkatan Keterampilan Proses pada Pembelajaran *Micro Teaching* Mahasiswa Program Studi Biologi". *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol. 1, No. 1, 2018, h. 31.

<sup>39</sup>Miftahul Khairani, Sutisna dan Slamet Suyanto, "Studi Meta-Analisis . . .", h. 158.

terlihat lebih nyata. Pembuatan klip video pembelajaran juga harus sesuai standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang harus dicapai oleh peserta didik. Sehingga dalam pembuatan klip video pembelajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik.

## 2. Manfaat Penggunaan Klip Video Pembelajaran

Penggunaan klip video dapat memberikan manfaat bagi peserta didik di seluruh ranah pengajaran, baik kognitif (pengetahuan), afektif (sikap personal dan sosial), kemampuan motorik, dan kemampuan interpersonal. Menurut Berk (2009) ada beberapa keuntungan penggunaan klip video di dalam kelas yaitu menarik perhatian siswa, memfokuskan konsentrasi siswa, mengembangkan imajinasi, merilekskan otak, membangun hubungan antar siswa dan antar guru dengan siswa, meningkatkan daya ingat pada materi, meningkatkan pemahaman, meningkatkan kreativitas, merangsang tumbuhnya ide, memberikan kesempatan bagi kebebasan berekspresi, memotivasi siswa, membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, serta mengurangi kecemasan dan ketegangan pada pembelajaran.<sup>40</sup>

## 3. Karakteristik Klip Video Pembelajaran

Menurut Riyana untuk menghasilkan video pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi dan efektivitas penggunaannya maka pengembangan klip video pembelajaran harus memperhatikan karakteristik dan kriterianya. Adapun karakteristik yang dimaksud adalah:

### a. *Clarity of Message* (Kejelasan Pesan)

---

<sup>40</sup> Erlin Hartanti, dkk, "Pengembangan Media ...", h. 819.

Dengan klip video pembelajaran peserta didik dapat memahami pesan pembelajaran secara lebih bermakna dan informasi dapat diterima secara utuh.

b. *Stand Alone* (Berdiri Sendiri)

Klip video pembelajaran yang dikembangkan tidak bergantung pada bahan ajar lain.

c. *User Friendly* (Bersahabat/Akrab dengan Pemakainya)

Klip video pembelajaran yang dikembangkan menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, dan menggunakan bahasa yang umum. Informasi yang ditampilkan bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan.

d. Representasi Isi

Materi yang dimuat dalam klip video pembelajaran harus benar-benar representatif, misalnya materi simulasi atau demonstrasi.

e. Visualisasi dengan Media

Materi dikemas secara multimedia didalamnya terdapat teks, animasi, sound, dan video sesuai dengan materi.

f. Menggunakan Kualitas Resolusi yang Tinggi

Klip video pembelajaran yang dihasilkan harus menggunakan resolusi yang tinggi agar tampilan grafisnya terlihat jelas dan harus *support* untuk setiap jenis komputer.

g. Dapat digunakan secara Klasikal atau Individual

Klip video pembelajaran dapat digunakan oleh para peserta didik secara individu, tidak hanya dalam *setting* sekolah, tetapi juga secara mandiri dirumah. Serta dapat juga digunakan secara klasikal dengan jumlah peserta didik maksimal 50 orang.<sup>41</sup>

Sedangkan karakteristik klip video pembelajaran yang lainnya menurut Azhar Arsyad adalah sebagai berikut:

- a. Dapat disimpan dan digunakan berulang kali.
- b. Harus memiliki teknik khusus, untuk pengaturan urutan yang baik dalam hal penyajian maupun penyimpanan.
- c. Pengoperasiannya relatif mudah.
- d. Dapat menyajikan peristiwa masa lalu atau peristiwa ditempat lain.<sup>42</sup>

#### **D. Termokimia**

Termokimia adalah cabang ilmu kimia yang berkaitan dengan efek kalor yang menyertai reaksi kimia. Termokimia mempelajari penentuan kuantitas kalor, baik melalui pengukuran maupun perhitungan. Misalnya, kalium bereaksi dengan air membebaskan cukup kalor untuk dapat menyalakan hidrogen yang terbentuk. Transfer kalor antara zat-zat dalam reaksi kimia merupakan aspek penting dari

---

<sup>41</sup>Farid Ahmadi dan Hamidulloh Ibda, *Media Literasi Sekolah (Teori dan Praktik)*, (Semarang: Pilar Nusantara, 2018), h. 256-258.

<sup>42</sup>Fiskha Ayuningrum, "Pengembangan Media Video Pembelajaran untuk Siswa Kelas X pada Kompetensi Mengolah *Soup* Kontinental di SMK N 2 Godean". *Skripsi*, Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, 2012. h. 24.

termokimia.<sup>43</sup> Pada materi termokimia akan dipelajari beberapa hal yaitu sebagai berikut:

1. Hukum Kekalan Energi dalam Sistem dan Lingkungan

**Hukum kekekalan energi (*law of conservation of energy*)** menyatakan: “*energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, tetapi hanya dapat diubah dari bentuk energi satu menjadi energi yang lain*”. Nilai total energi alam semesta diasumsikan konstan. Semua bentuk energi pada prinsipnya dapat diubah dari satu bentuk energi menjadi energi lainnya. Misalnya, kita merasa hangat ketika berdiri dibawah sinar matahari itu disebabkan karena energi radiasi diubah menjadi energi termal dalam kulit kita. Untuk mengkaji perpindahan perubahan bentuk energi, maka dalam ilmu kimia dikenal termokimia.<sup>44</sup>

Dalam termokimia dikenal dua istilah penting yaitu sistem dan lingkungan. **Sistem** adalah bagian dari alam semesta yang menjadi pusat perhatian langsung dalam suatu percobaan tertentu. **Lingkungan** adalah bagian alam semesta yang berhubungan langsung (berinteraksi) dengan satu sistem atau segala sesuatu yang membatasi sistem. Berdasarkan interaksinya dengan lingkungan, sistem dibedakan menjadi tiga macam yaitu sistem tertutup, sistem terbuka, dan sistem terisolasi.<sup>45</sup>

- a. **Sistem terbuka** yaitu sistem dapat menukarkan energi ke lingkungannya seiring berjalannya waktu. Misalnya pada gambar

---

<sup>43</sup> Petrucci, dkk, *Kimia Dasar . . .*, h. 221.

<sup>44</sup> Raymond Chang, *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 160.

<sup>45</sup> Muchtaridi, *Kimia 2 SMA Kelas XI*, (Jakarta: Yudhistira, 2017), h. 64.

dibawah gelas piala berisi kopi panas mentransfer energi ke lingkungannya sehingga kopi panas kehilangan kalor sewaktu mendingin. Materi juga ditransfer dalam bentuk uap air.

- b. **Sistem tertutup** yaitu sistem yang memiliki penyekat untuk mencegah aliran zat masuk dan keluar sistem. Misalnya pada gambar dibawah labu berisi kopi panas mentransfer energi (kalor) ke lingkungan saat mendingin. Berhubung labu ditutup, maka tidak ada uap air yang lepas dan tidak ada materi yang ditransfer.
- c. **Sistem terisolasi** yaitu sistemnya tidak berinteraksi dengan lingkungannya. Misalnya kopi panas dalam termos adalah contoh yang sangat dekat dengan sistem terisolasi. Tidak ada uap air yang lepas, dan dalam waktu pendek, hanya sedikit kalor yang ditransfer ke lingkungannya.<sup>46</sup>



**Gambar 2.1** Sistem terbuka, sistem tertutup dan sistem terisolasi (Petrucci, dkk. 2011)

Penyerapan atau pembebasan kalor dan kerja memerlukan perubahan energi suatu sistem dan lingkungannya. Suatu sistem hanya mengandung energi internal. **Energi internal (*internal energy*)** adalah energi total dalam suatu sistem. Sistem tidak mengandung energi dalam bentuk kalor dan kerja.

<sup>46</sup>Muchtaridi, *Kimia 2 SMA . . .* , h. 65.

Kalor dan kerja adalah cara suatu sistem mempertukarkan energi dengan lingkungannya. Kalor dan kerja hanya ada selama perubahan terjadi dalam sistem. Hubungan antara kalor ( $q$ ), kerja ( $w$ ), dan perubahan energi internal ( $\Delta U$ ) diatur oleh hukum kekekalan energi, yang dinyatakan dalam bentuk yang dikenal sebagai **hukum pertama termodinamika** (*first law of thermodynamics*) sebagai berikut:

$$\Delta U = q + w$$

Keterangan:

- $\Delta U$  = Perubahan energi internal sistem
- $q$  = Kalor yang diserap atau dilepaskan sistem
- $w$  = Kerja yang dilakukan atau diterima sistem

Sistem terisolasi tidak mungkin mempertukarkan kalor atau kerja dengan lingkungannya sehingga  $\Delta U_{\text{sistem terisolasi}} = 0$ , dan dapat dikatakan bahwa: “*energi sistem terisolasi adalah konstan*”.<sup>47</sup>

## 2. Entalpi dan Perubahan Entalpi

Entalpi merupakan jumlah energi panas yang dimiliki suatu zat pada tekanan tetap. Entalpi dilambangkan dengan huruf “ $H$ ”, yang berasal dari kata “*Heat*” yang berarti panas. Entalpi suatu zat tidak dapat diukur besarnya, tetapi perubahan entalpinya ( $\Delta H$ ) dapat diukur. Perubahan entalpi ini diperoleh dari selisih entalpi produk dengan entalpi reaktan.<sup>48</sup>

$$\Delta H = H_p - H_r$$

Perubahan entalpi zat sama dengan harga kalor reaksinya yang dilambangkan dengan “ $q$ ”, baik reaksi dalam wadah tertutup maupun terbuka.

<sup>47</sup> Petrucci, dkk, *Kimia Dasar . . .*, h. 228-232.

<sup>48</sup> Muchtaridi, *Kimia 2 SMA . . .*, h. 66.

$$\Delta H = q$$

Jika suatu reaksi kimia zat melepaskan kalor sebesar  $q$ , maka entalpi zat pada akhir reaksi berkurang sebesar kalor yang dilepaskan. Hal tersebut dituliskan:  $\Delta H = -q$ . Sebaliknya, jika sistem menyerap kalor sebesar  $q$  pada akhir reaksi, maka entalpi sistem pada akhir reaksi bertambah sebesar kalor yang diserap. Hal tersebut dituliskan:  $\Delta H = q$ .<sup>49</sup>

### 3. Reaksi Eksoterm dan Endoterm

Berdasarkan pertukaran energi reaksi termokimia dapat dibedakan menjadi reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

#### a. Reaksi Eksoterm

Eksoterm berasal dari kata “*eksos*” yang berarti luar dan “*thermein*” yang artinya panas, maka reaksi kimia yang berlangsung dengan melepaskan panas ke lingkungan disebut **reaksi eksoterm**. Misalnya, reaksi pembakaran.

#### b. Reaksi Endoterm

Suatu reaksi kimia berlangsung dengan penyerapan energi panas dari lingkungan disebut reaksi endoterm (“*endos*” yang artinya dalam). Contoh reaksi endoterm yaitu es yang mencair.<sup>50</sup>

#### c. Perbedaan Reaksi Eksoterm dan Endoterm berdasarkan Diagram Tingkat Energi (Entalpi)

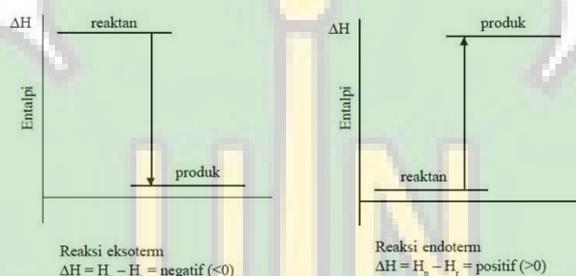
Pada reaksi eksoterm nilai  $\Delta H$  negatif berarti entalpi produk lebih rendah dibandingkan reaktannya. Penurunan entalpi ini tampak sebagai

<sup>49</sup>Muchtaridi, *Kimia 2 SMA . . .*, h. 66.

<sup>50</sup>Muchtaridi, *Kimia 2 SMA . . .*, h. 67.

kalor yang dibebaskan ke lingkungannya. Pada reaksi yang produknya memiliki entalpi lebih tinggi dibandingkan reaktan, sehingga  $\Delta H$  bernilai positif. Untuk menghasilkan entalpi yang meningkat ini, kalor diserap dari lingkungannya sehingga mengalami reaksi endoterm.

Diagram entalpi (*enthalpy diagram*) adalah penggambaran diagramatik perubahan entalpi dalam suatu proses.



**Gambar 2.2** Diagram entalpi (Petrucci, dkk. 2011)

Garis horizontal menyatakan nilai entalpi mutlak. Semakin tinggi garis horizontal, semakin besar nilai  $H$  yang digambarkan. Garis vertikal atau tanda panah menyatakan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ). Tanda panah yang menunjuk ke atas menandakan peningkatan entalpi, artinya reaksi endoterm. Tanda panah yang menunjuk ke bawah menandakan penurunan entalpi, artinya reaksi eksoterm.<sup>51</sup>

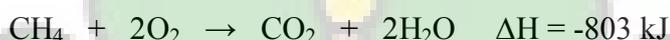
#### 4. Persamaan Reaksi Termokimia

Persamaan reaksi termokimia adalah persamaan reaksi kimia yang menyertakan kalor reaksi atau perubahan entalpi ( $\Delta H$ ). Penulisan persamaan reaksi termokimia dipengaruhi oleh hubungan mol dengan  $\Delta H$  jumlah zat.

<sup>51</sup> Petrucci, dkk, *Kimia Dasar . . .*, h. 234-243.

a. Hubungan Mol dengan  $\Delta H$

Secara kuantitatif, perubahan energi berbanding lurus dengan jumlah molekul pada zat-zat kimia yang bereaksi atau zat kimia yang dihasilkan. Contohnya, 1 mol metana yang dibakar akan menghasilkan 1 mol karbon dioksida dan 2 mol air serta melepaskan energi sebesar 803 kJ. Persamaan reaksinya dapat ditulis sebagai berikut.

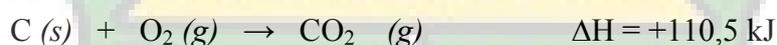


Namun berdasarkan percobaan, pembakaran 32 gram (2 mol) metana ternyata melepaskan energi sebesar 1.600 kJ. Artinya, 1 mol  $\text{CH}_4$  melepaskan 803 kJ dan 2 mol melepaskan kalor 1.606 kJ, pembakaran 0,5 mol akan melepaskan energi sebesar 401,5 kJ. Jadi, dapat disimpulkan bahwa:

$$\text{mol} \approx \Delta H^{52}$$

b. Harga  $\Delta H$  Bergantung pada Jumlah Zat

Seperti yang dikemukakan sebelumnya, harga  $\Delta H$  berbanding lurus dengan mol. Dengan demikian, harga  $\Delta H$  bergantung pada jumlah zat. Perhatikan perubahan harga  $\Delta H$  reaksi berikut.



Berdasarkan persamaan reaksi tersebut, dapat dijelaskan hal-hal berikut.

---

<sup>52</sup> Muchtaridi, *Kimia 2 SMA . . .*, h. 71.

- 1) Jika reaksi dibalik, maka tanda  $\Delta H$  ikut dibalik (+ jadi- atau -jadi +).
- 2) Jika reaksi dikalikan sejumlah  $x$ , maka  $\Delta H$  pun dikalikan sejumlah  $x$ .
- 3) Jika reaksi dijumlahkan, maka  $\Delta H$  ikut dijumlahkan.<sup>53</sup>

#### 5. Jenis-Jenis Perubahan Entalpi Standar ( $\Delta H^\circ$ )

Perubahan entalpi untuk reaksi kimia yang semua pereaksi dan produknya dalam keadaan standar disebut perubahan entalpi standar. Perubahan entalpi standar dinyatakan dengan lambang derajat  $\Delta H^\circ$ . Unsur-unsur dikatakan dalam keadaan standar yaitu berada pada tekanan 1 atm dan suhu  $25^\circ\text{C}$ . Perubahan entalpi standar digunakan untuk membandingkan perubahan energi yang disebabkan oleh penyusunan ulang ikatan dalam reaksi yang berbeda-beda. Ada beberapa jenis perubahan entalpi standar, yaitu perubahan entalpi pembentukan standar ( $\Delta H^\circ_f$ ), perubahan entalpi penguraian standar ( $\Delta H^\circ_d$ ), dan perubahan entalpi pembakaran standar ( $\Delta H^\circ_c$ ).<sup>54</sup>

Ahli kimia telah sepakat terhadap hal-hal berikut.

- Unsur kimia dalam keadaan standar pada suhu  $25^\circ\text{C}$  mempunyai entalpi = nol.
- Beberapa unsur yang terdapat dalam berbagai bentuk alotropi yang berbeda struktur dan semua sifat fisiknya memiliki entalpi yang berbeda.

---

<sup>53</sup> Muchtaridi, *Kimia 2 SMA . . .*, h. 71.

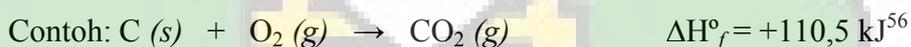
<sup>54</sup> Muchtaridi, *Kimia 2 SMA . . .*, h. 73.

- Entalpi = nol ditetapkan untuk unsur yang paling stabil pada 1 atm dan 25°C.<sup>55</sup>

a. Perubahan Entalpi Pembentukan Standar ( $\Delta H_f^\circ$ )

Perubahan entalpi pembentukan standar ( $\Delta H_f^\circ$ ) suatu senyawa adalah perubahan entalpi reaksi yang diperlukan untuk menghasilkan satu mol senyawa yang dibentuk dari unsur-unsurnya dalam keadaan standar, pada 25°C dan tekanan 1 atm. Berdasarkan kesepakatan, entalpi pembentukan standar setiap unsur dalam bentuknya yang paling stabil adalah nol. Contohnya unsur oksigen ( $O_2$ ) lebih stabil dibandingkan bentuk alotropik oksigen yang lain seperti ozon ( $O_3$ ), pada tekanan 1 atm dan suhu 25°C. Jadi kita dapat menulis  $\Delta H_f^\circ(O_2) = 0$ , tetapi  $\Delta H_f^\circ(O_3) \neq 0$ . Perubahan entalpi pembentukan standar suatu zat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\Delta H_f^\circ \text{ reaksi} = \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ hasil} - \Sigma \Delta H_f^\circ \text{ pereaksi}$$

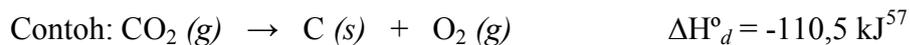


b. Perubahan entalpi penguraian standar ( $\Delta H_d^\circ$ )

Kebalikan dari reaksi pembentukan adalah reaksi penguraian. Perubahan entalpi penguraian standar ( $\Delta H_d^\circ$ ) suatu senyawa adalah perubahan entalpi reaksi yang diperlukan untuk menguraikan satu mol senyawa menjadi unsur-unsurnya dalam keadaan stabil, pada 25°C dan tekanan 1 atm. Dengan  $\Delta H$  penguraian standar ditentukan dari kebalikan tanda entalpi pembentukan.

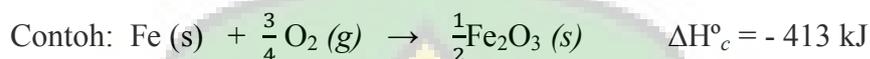
<sup>55</sup> Muchtaridi, *Kimia 2 SMA . . .*, h. 73.

<sup>56</sup> Raymond Chang, *Kimia Dasar. . .*, h. 177-178.



c. Perubahan entalpi pembakaran standar ( $\Delta H^\circ_c$ )

Perubahan entalpi pembakaran standar ( $\Delta H^\circ_c$ ) adalah perubahan kalor yang dilepaskan jika 1 mol zat dibakar sempurna dengan gas oksigen ( $\text{O}_2$ ) pada keadaan standar (298K, 1 atm).



Perubahan entalpi pembakaran sempurna dan tidak sempurna hanya berbeda pada hasil reaksinya. Bila pembakaran sempurna menghasilkan gas  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  sedangkan pembakaran tidak sempurna menghasilkan gas  $\text{CO}$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ .<sup>58</sup>

## 6. Penentuan $\Delta H$ Reaksi melalui Percobaan

Kalorimeter adalah sebuah alat yang digunakan untuk menentukan (mengukur) kalor atau perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) suatu reaksi kimia. Perhitungan entalpi reaksi berkaitan dengan kapasitas kalor dan kalor jenis. Kapasitas kalor (C) adalah kuantitas kalor yang diperlukan untuk mengubah suhu suatu sistem sebesar  $1^\circ\text{C}$ . Kapasitas kalor bersifat ekstensif yang berarti bahwa jumlahnya bergantung pada ukuran zat. Kalor jenis (c) adalah jumlah panas yang diperlukan untuk meningkatkan suhu 1 g zat sebesar  $1^\circ\text{C}$ . Kalor jenis bersifat intensif (jumlahnya tidak bergantung pada ukuran zat).<sup>59</sup>

Hubungan antara kapasitas kalor dan kalor jenis dapat dinyatakan dalam rumus berikut.

<sup>57</sup> Raymond Chang, *Kimia Dasar*. . . , h. 178.

<sup>58</sup> Muchtaridi, *Kimia 2 SMA*. . . , h. 74.

<sup>59</sup> Muchtaridi, *Kimia 2 SMA*. . . , h. 76.

$$C = m \times c$$

Jadi, panas reaksi suatu sistem dapat diukur dengan menggunakan rumus:

$$q = m \times c \times \Delta T \text{ atau } q = C \times \Delta T \text{ karena } C = m \times c$$

Keterangan:

$q$  = Kalor yang diserap atau dihasilkan (J/kg.K)

$m$  = Massa (g atau kg)

$c$  = Kalor jenis (J/g.°C atau J/kg.K)

$\Delta T$  = Perubahan suhu (°C atau K)

$C$  = Kapasitas kalor (J/K atau J/°C)<sup>60</sup>

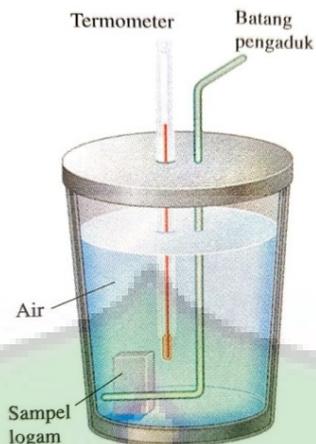
Ada beberapa jenis kalorimeter diantaranya yaitu:

a) Kalorimeter klasik

Kalorimeter klasik disebut juga kalorimeter cangkir kopi karena menggunakan cangkir kopi *styrofoam* sebagai tempat pencampuran reaksinya. *Styrofoam* adalah insulator yang baik sehingga sangat sedikit terjadi transfer antara cangkir dan udara lingkungannya. Cara menggunakannya campurkan pereaksi (biasanya dalam larutan berair) ke dalam *styrofoam*, kemudian mengukur perubahan suhu. Berdasarkan perubahan suhu yang terjadi, maka dapat dihitung nilai  $\Delta H$  reaksinya. Kalorimeter ini biasa digunakan pada reaksi-reaksi yang berlangsung pada tekanan tetap.<sup>61</sup>

<sup>60</sup> Muchtaridi, *Kimia 2 SMA . . .*, h. 76.

<sup>61</sup> Petrucci, dkk, *Kimia Dasar . . .*, h. 235-237



**Gambar 2.3.** Kalorimeter klasik atau cangkir kopi (Oxtoby, dkk. 2001)

b) Kalorimeter bom

Kalorimeter bom biasanya dipakai untuk mempelajari reaksi eksoterm yang tidak akan berjalan bila tidak dipanaskan. Penentuan kalor reaksi secara kalorimetris didasarkan pada prinsip perpindahan kalor, yaitu jumlah kalor yang diberikan sama dengan kalor yang diserap.

Pada reaksi eksoterm, kalor yang dilepaskan dari reaksi digunakan untuk menaikkan temperatur larutan dan kalorimeter. Kalor reaksi dari reaksi eksoterm ini dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\Delta H^{\circ} = -(q_{\text{larutan}} + q_{\text{kalorimeter}})$$

Jika pada reaksi eksoterm kalor yang diserap oleh kalorimeter diabaikan, maka kalor reaksi sama dengan kalor yang diserap larutan.

Jadi, dapat ditentukan dengan rumus:

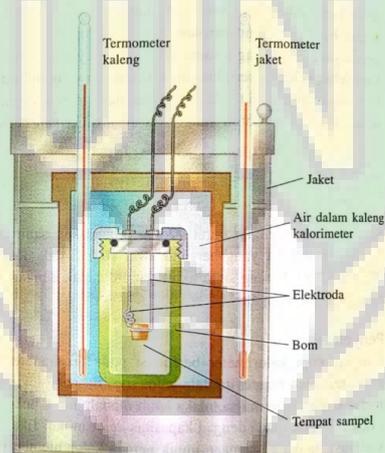
$$\Delta H^{\circ} = - q_{\text{larutan}}$$

Untuk reaksi endoterm, kalor yang diserap oleh reaksi berasal dari larutan dan kalorimeter. Kalor reaksi dari reaksi endoterm ini dapat ditentukan dengan rumus:

$$\Delta H^{\circ} = q_{\text{larutan}} + q_{\text{kalorimeter}}$$

Jika pada reaksi endoterm kalorimeter dianggap tidak memberikan kalor, maka kalor reaksi sama dengan kalor yang dilepaskan larutan. Jadi, dapat ditentukan dengan rumus:

$$\Delta H^{\circ} = q_{\text{larutan}}^{62}$$



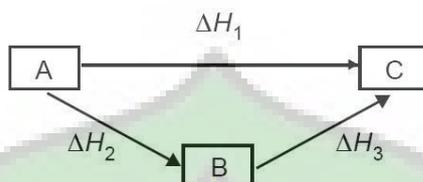
**Gambar 2.4.** Kalorimeter Bom (Oxtoby, dkk. 2001)

#### 7. Penentuan $\Delta H$ Reaksi Menggunakan Hukum Hess

Hukum Hess adalah suatu hukum yang berkaitan dengan termokimia. Hess dikemukakan oleh **Germain Henry Hess** pada tahun 1840, yang didasarkan pada fakta bahwa entalpi adalah fungsi keadaan. Hukum Hess menyatakan prinsip yang digunakan sebagai berikut:

<sup>62</sup> Muchtaridi, *Kimia 2 SMA . . .*, h. 77.

“Jika suatu proses terjadi dalam beberapa tahap atau langkah (meskipun hanya hipotesis), maka perubahan entalpi untuk proses keseluruhan adalah penjumlahan perubahan-perubahan entalpi dalam langkah-langkahnya”.<sup>63</sup>

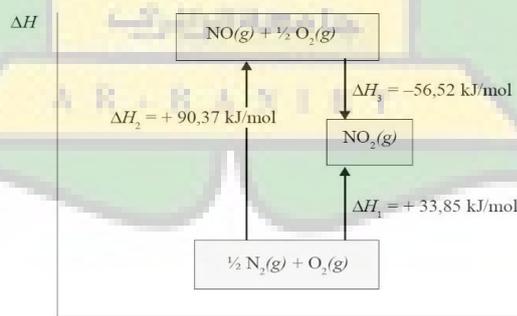


**Gambar 2.5.** Diagram Hess (Petrucci, dkk. 2011)

Berdasarkan gambar diagram Hess diatas,  $\Delta H$  yang memiliki tanda searah (misal searah jarum jam) diberi tanda positif (+), sedangkan yang berlawanan (misal berlawanan dengan arah jarum jam) diberi tanda negatif (-) sehingga diperoleh persamaan:

$$\Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3 = 0 \text{ atau } \Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

Hukum hess sangat berguna untuk menentukan  $\Delta H$  reaksi dari reaksi yang tidak dapat dilakukan di laboratorium. Misalnya reaksi pembentukan  $\text{NO}_2(\text{g})$  dari  $\text{N}_2(\text{g})$  dan  $\text{O}_2(\text{g})$ .

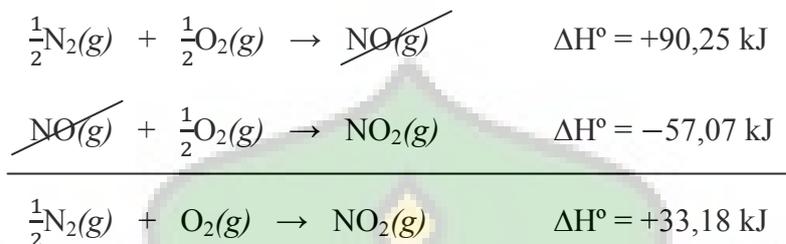


**Gambar 2.6.** Diagram pembentukan  $\text{NO}_2$  (Petrucci, dkk. 2011)

Dari reaksi dan diagram diatas, maka reaksinya dapat berlangsung dalam dua langkah yaitu pembentukan  $\text{NO}(\text{g})$  dari  $\text{NO}_2(\text{g})$  dan  $\text{O}_2(\text{g})$  dan

<sup>63</sup> Petrucci, dkk, *Kimia Dasar* . . . , h. 240.

pembentukan  $\text{NO}_2(\text{g})$  dari  $\text{NO}(\text{g})$  dan  $\text{O}_2(\text{g})$ . Jika persamaan reaksi kedua langkah dijumlahkan dengan nilai  $\Delta H^\circ$  masing-masing, maka didapat persamaan reaksi keseluruhan dan nilai  $\Delta H^\circ$  yang dicari.



Dalam menjumlahkan dua persamaan  $\text{NO}(\text{g})$ , satu spesies yang akan muncul pada kedua sisi persamaan reaksi keseluruhan akan dihilangkan (ditiadakan).<sup>64</sup>

#### 8. Penentuan $\Delta H$ Reaksi Menggunakan Data Energi Ikatan

Reaksi kimia antara molekul-molekul memerlukan pemecahan ikatan yang ada dan pembentukan ikatan baru dengan atom-atom yang tersusun secara berbeda. Energi yang diperlukan untuk memecahkan 1 mol ikatan dari suatu molekul dalam wujud gas disebut energi ikatan. Entalpi reaksi dapat diperkirakan dari energi ikatan rata-rata. Karena energi selalu diperlukan untuk memutuskan ikatan kimia dan pembentukan ikatan kimia selalu disertai dengan pelepasan sejumlah energi. Entalpi suatu reaksi dapat diperkirakan dengan menghitung total energi yang diperlukan untuk memutuskan ikatan dan jumlah energi yang dilepaskan pada pembentukan ikatan dalam reaksi tersebut dan mencatat semua perubahan energi yang berkaitan. Entalpi reaksi dalam wujud gas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\Delta H^\circ \text{ reaksi} = \Sigma \text{ energi reaktan} - \Sigma \text{ energi produk}$$

<sup>64</sup> Petrucci, dkk, *Kimia Dasar . . .*, h. 238-245.

= total energi masuk – total energi dilepaskan<sup>65</sup>

Perhatikan Tabel 2.1 dibawah ini, yang merupakan nilai entalpi dari energi ikatan rata-rata.

**Tabel 2.1.** Energi Ikatan

Entalpi atomisasi molar (kJ mol <sup>-1</sup> )	Entalpi Ikatan (kJ mol <sup>-1</sup> )									
	H-	C-	C=	C≡	N-	N=	N≡	O-	O=	
H	218,0	436	413			391			463	
C	716,7	413	348	615	812	292	615	891	351	728
N	472,7	391	292	615	891	161	418	945		
O	249,2	463	351	728					139	498
S	278,8	339	259	477						
F	79,0	563	441			270			185	
Cl	121,7	432	328			200			203	
Br	111,9	366	276							
I	106,8	299	240							

(Sumber: Oxtoby, dkk. (2001) h. 212)

## E. Pembelajaran Berbasis STEM

### 1. Sejarah STEM

Istilah STEM pertama kali digunakan oleh NSF (*National Science Foundation*) pada tahun 1990-an sebagai sebuah akronim dari *science, technology, engineering and mathematics*. Pada awalnya, akronim pertama yang diajukan adalah SMET namun akronim ini memiliki konotasi negatif dengan kata *smut*. Kemudian diajukan akronim METS, tapi akronim ini juga kurang mendapat respon dari para anggota karena ada yang mengatakan bahwa ini adalah nama grup *baseball* Nasional di New York. Akhirnya muncul akronim STEM dan semua anggota menyetujuinya karena banyak memiliki korelasi positif dengan bidang-bidang terkait.<sup>66</sup>

<sup>65</sup> Raymond Chang, *Kimia Dasar. . .*, h. 279.

<sup>66</sup> Irma Rahma Suwarma, dkk, "*Ballon Powered . . .*", h. 373.

Ketika pertama kali STEM muncul dalam konteks pendidikan, banyak tanggapan yang muncul; ilmuwan botani berpikir bahwa masyarakat sudah mulai meyakini pentingnya bagian terkecil dari tanaman. Sedangkan orang teknologi dan *engineering* merasa senang karena mereka berpikir bahwa itu berhubungan dengan suatu bagian dari jam tangan. Ahli karya seni anggur (*wine*) merasa antusias karena mereka pikir STEM ini adalah batang dari gelas anggur. Tidak ada satu pun pihak yang menyangka bahwa STEM ini merupakan akronim dari *science, technology, engineering, and mathematics*.<sup>67</sup> STEM telah diterapkan di sejumlah negara maju seperti Amerika Serikat, Jepang, Finlandia, Australia dan Singapura. Di Amerika, STEM dibentuk untuk meningkatkan kompetensi warga negara Amerika dalam dunia global dan dalam inovasi sains dan teknologi.<sup>68</sup>

## 2. Pengertian STEM

STEM merupakan suatu pendekatan pengajaran dan pembelajaran antara satu atau lebih komponen STEM dengan disiplin ilmu lain. Pendidikan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran boleh digunakan pada semua tingkatan pendidikan, mulai dari sekolah dasar sampai universitas, karena aspek pelaksanaan STEM seperti kecerdasan, kreatifitas, dan kemampuan desain tidak tergantung pada usia (Sanders et al, 2011).<sup>69</sup> Pendidikan STEM

---

<sup>67</sup>Irma Rahma Suwarma, dkk, "*Ballon Powered . . .*", h. 374.

<sup>68</sup>Sri Fatmawati, dkk, "*Desain Laboratorium . . .*", h. 53.

<sup>69</sup>Fitria Sarnita, dkk, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model PBL Berbasis STEM untuk Melatih Keterampilan Berfikir Siswa Tuna Netra". *Jurnal Pendidikan MIPA*, Vol. 9, No. 1, 2019, h. 39.

mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi masa depan salah satunya bekerja sama dalam memecahkan masalah baik di bidang pendidikan maupun perekonomian negara. Pembelajaran STEM menuntut peserta didik untuk berpikir kritis dalam pemahaman konseptual, bertanggung jawab dalam menyampaikan informasi serta membantu peserta didik menuju kesuksesan dimasa depan.<sup>70</sup>

Pendekatan STEM dalam pembelajaran diharapkan dapat menghasilkan pembelajaran yang bermakna bagi siswa melalui integrasi pengetahuan, konsep, dan keterampilan secara sistematis. Pembelajaran STEM perlu menekankan beberapa aspek dalam proses pembelajaran (NRC, 2011, pp.3-5) diantaranya: (1) mengajukan pertanyaan (*science*) dan mendefinisikan masalah (*engineering*); (2) mengembangkan dan menggunakan model; (3) merencanakan dan melakukan investigasi; (4) menganalisis dan menafsirkan data (*mathematics*); (5) menggunakan matematika; teknologi informasi dan komputer; dan berpikir komputasi; (6) membangun eksplanasi (*science*) dan merancang solusi (*engineering*); (7) terlibat dalam argumen berdasarkan bukti; (8) memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi.<sup>71</sup>

Bidang utama dalam pembelajaran STEM adalah sains dan matematika. Komponen keahlian teknik dalam pembelajaran STEM

---

<sup>70</sup>Sherri Cianca, *Teaching Elementary STEM Education: Unpacking Standards and Implementing Partice-Based Pedagogy*, (New York: Routledge, 2020), h. 1.

<sup>71</sup>Jaka Afriana, dkk, "Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa di Tinjau dari Gender". *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol. 2, No. 2, 2016, h. 203.

menekankan pada proses dan desain pemecahan masalah. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik untuk mengkaji sains dan matematika pada konteks yang lebih dalam. Hal tersebut dapat membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang dapat diterapkan pada kehidupan peserta didik. Keahlian teknik berguna untuk penemuan, eksplorasi, dan pemecahan masalah. Berdasarkan *American Society of Engineering Education* (ASEE), desain keahlian teknik dapat meningkatkan kemampuan belajar berbagai disiplin ilmu. Sedangkan komponen teknologi mendukung pemahaman lebih dalam terhadap sains, matematika dan keteknikan karena peserta didik dapat menggunakan komputer sebagai media aplikasi ketiga komponen STEM tersebut secara praktis dan lebih detail dengan menggunakan berbagai perangkat lunak pada komputer.<sup>72</sup>

Pendekatan STEM juga menuntut peserta didik untuk menjadi inovator (pembaharu), pemecah masalah, dan penemu yang percaya diri, sadar teknologi, serta mampu berpikir logis. Selain itu pendekatan STEM menggunakan sistem penilaian formatif dan sumatif berupa tes tulis dan tes kinerja (Lantz, 2009). Sebagai pemecah masalah, peserta didik mampu merancang investigasi untuk mengumpulkan dan mengolah data, membuat kesimpulan serta menerapkannya dalam kondisi yang berbeda. Sebagai inovator, peserta didik mampu menerapkan konsep matematika, teknologi dan sains dalam proses keteknikan (*engineering*). Sebagai *logical thinkers*, peserta didik mampu memahami dan menjelaskan penggunaan teknologi serta

---

<sup>72</sup> Sri Fatmawati, dkk, *Desain Laboratorium . . .*, h. 53-54.

mengembangkan kemampuan yang diperlukan untuk mengintegrasikan sains dan matematika dengan teknologi.<sup>73</sup>

### 3. Tujuan dan Manfaat Pembelajaran Berbasis STEM

Tujuan pembelajaran berbasis STEM adalah untuk mengembangkan pengetahuan, pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, menyiapkan peserta didik untuk berperan dalam sejumlah lapangan kerja terkait dengan STEM, mengajak peserta didik untuk berkontribusi dalam perkembangan ekonomi, pemahaman terhadap diri sendiri dan dunia, serta mengurangi jumlah kemiskinan.<sup>74</sup>

Manfaat dari pembelajaran berbasis STEM membuat peserta didik mampu memecahkan masalah, menjadi inovator, *inventors*, mandiri, pemikir logis, dan literasi teknologi.<sup>75</sup> Adapun manfaat lain dari pembelajaran berbasis STEM yaitu:

- a. Mempersiapkan peserta didik untuk tantangan dan kesempatan dalam ekonomi abad 21.
- b. Meningkatkan dampak dan efektivitas keseluruhan sistem pendidikan STEM pada perguruan tinggi.
- c. Keternagakerjaan STEM meningkatkan nilai produktivitas dan inovasi ekonomi.<sup>76</sup>

### 4. Ciri-ciri Pembelajaran Berbasis STEM

---

<sup>73</sup>Sri Fatmawati, dkk, *Desain Laboratorium . . .* , h. 53-54.

<sup>74</sup>Jaka Afriana, dkk, "Penerapan Project Based . . . , h. 203.

<sup>75</sup>Jaka Afriana, dkk, "Penerapan Project Based . . . , h. 203.

<sup>76</sup>Sri Fatmawati, dkk, *Desain Laboratorium . . .* , h. 53.

Pelaksanaan pembelajaran berbasis STEM pendidik harus dapat mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan dan nilai ilmu pengetahuan, teknologi, *engineering*, dan matematika untuk dapat menyelesaikan sebuah masalah yang berhubungan dengan pembelajaran dalam konteks kehidupan sehari-hari. Ciri-ciri pembelajaran berbasis STEM adalah sebagai berikut:

- a. Menuntun siswa dalam memecahkan masalah.
- b. Menambah kepekaan siswa terhadap isu di dunia nyata.
- c. Melibatkan siswa dalam pembelajaran inkuiri.
- d. Memberi kesempatan siswa dalam memberikan pendapat.
- e. Melibatkan siswa dalam kerja kelompok.
- f. Menuntun siswa dalam mengaplikasikan STEM.
- g. Menambah kemampuan siswa merancang desain.<sup>77</sup>

#### 5. Sintak Pembelajaran Berbasis STEM

Untuk menerapkan model pembelajaran STEM dalam pembelajaran secara umum memiliki langkah pembelajaran menurut Muhammad Syukri dkk (2013) menjelaskan pembelajaran STEM memiliki lima tahap dalam pelaksanaannya dikelas yaitu:

- a. Pengamatan (*Observe*), peserta didik diberikan motivasi untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/isu yang terdapat dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang memiliki kaitan dengan konsep mata pelajaran yang akan dipelajari.

---

<sup>77</sup>Halim Simatupang dan Dirga Purnama, *Handbook Best Praticce Strategi Belajar Mengajar*, (Surabaya: Pustaka Media Guru, 2019), h. 36.

- b. Ide baru (*New Idea*), setelah memperoleh konsep yang dipelajari kemudian mencari informasi tambahan mengenai berbagai fenomena atau isu yang berhubungan dengan topik mata pelajaran yang dibahas, selanjutnya peserta didik merancang ide baru. Peserta didik diminta mencari dan mencari ide baru dari informasi yang sudah ada, pada langkah ini peserta didik memerlukan keterampilan menganalisis dan berpikir keras.
- c. Inovasi (*Innovation*), langkah inovasi peserta didik diminta untuk menguraikan hal-hal yang telah dirancang dalam langkah merencanakan ide baru yang dapat di aplikasikan dalam sebuah alat.
- d. Kreasi (*Creativity*), penerapan dari hasil ide baru yang ditemukan pada tahap inovasi.
- e. Nilai (*Society*), peserta didik yang dimaksud adalah nilai yang dimiliki oleh ide yang dihasilkan peserta didik bagi kehidupan sosial yang sebenarnya.<sup>78</sup>

#### **F. Penelitian yang Relevan**

Penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini yaitu penelitian oleh Rika Ismayani tentang “Pengembangan Klip Video Eksperimen Pada Submateri Pengaruh Luas Permukaan Terhadap Laju Reaksi” bahwa pembelajaran kimia dengan materi laju reaksi sulit dimengerti oleh peserta didik, sehingga perlu adanya visualisasi yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi tersebut. Salah satunya klip video. Metode yang digunakan

---

<sup>78</sup> Halim Simatupang dan Dirga Purnama, *Handbook Best Praticce . . .* , h. 36-37.

dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan (*Development Research*) tipe I yang berfokus pada pembuatan produk. Berdasarkan hasil uji coba terbatas diperoleh hasil bahwa klip video eksperimen pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi yang dihasilkan dapat menunjukkan fenomena pengaruh luas permukaan dengan visualisasi yang baik. Klip video yang dihasilkan dapat digunakan sebagai salah satu media penunjang pembelajaran. Hal itu didukung oleh hasil wawancara terhadap guru.<sup>79</sup>

Penelitian ini juga relevan dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian oleh Resti Siti Alamiyah tentang “Pengembangan Klip Video Eksperimen Pengaruh Luas Permukaan terhadap Laju Reaksi” pada mata pelajaran kimia. Metode yang digunakan pada penelitiannya adalah *Research and Development* (R&D) yang menghasilkan produk berupa klip video eksperimen. Klip video eksperimen yang dihasilkan memenuhi aspek kejelasan informasi dengan kualitas baik, yang ditunjukkan oleh nilai hasil pengamatan peserta didik dan tanggapan respon peserta didik dari angket.<sup>80</sup>

Penelitian tentang penggunaan media pembelajaran berbasis STEM dalam pembelajaran IPA yang dilakukan oleh Suwarma, dkk yaitu dengan menggunakan *ballon powered car* sebagai media. Pada pembelajaran berbasis STEM siswa diminta merancang mobil bertenaga balon sebagai media untuk memahami konsep gerak lurus beraturan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa

---

<sup>79</sup>Rika Ismayani, “Pengembangan Klip . . . , h. 1.

<sup>80</sup>Resti Siti Alamiyah, “Pengembangan Klip Video Eksperimen Pengaruh Konsentrasi terhadap Laju Reaksi”. *Skripsi*, Bandung: Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia, 2018, h. 1.

pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan motivasi dan memberikan pengalaman dalam proses teknik pembuatannya.<sup>81</sup>

Penelitian oleh peneliti diharapkan mampu mengembangkan suatu media pembelajaran yaitu klip video pembelajaran yang dapat atau valid digunakan dalam proses belajar mengajar di SMA Negeri 1 Kutacane pada materi termokimia berbasis STEM, setelah melalui validasi ahli sehingga klip video pembelajaran layak digunakan dalam proses pembelajaran dan menambah minat serta motivasi belajar peserta didik.



---

<sup>81</sup>Irma Rahma Suwarma, dkk, “*Ballon Powered . . .*”, h. 373.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) yaitu pengembangan klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane. Penelitian pengembangan merupakan salah satu jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk, konsep, metode, alat, program atau cara yang dapat membantu mempermudah dan mengatasi permasalahan yang dihadapi manusia.<sup>82</sup>

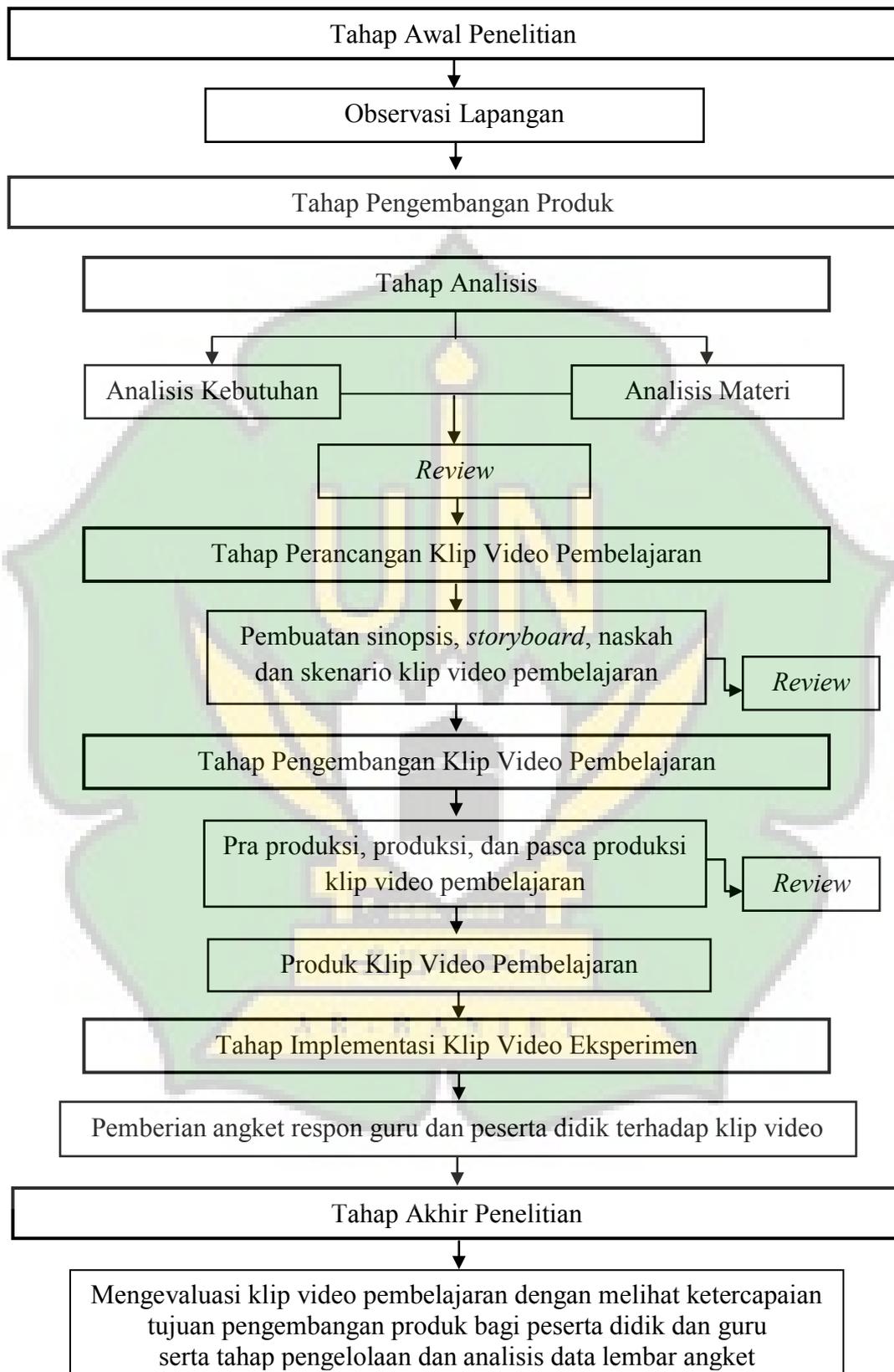
Model desain pengembangan media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model desain ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) untuk merancang sistem pembelajaran. Model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar.<sup>83</sup>

Langkah-langkah pengembangan yang diikuti oleh peneliti untuk menghasilkan produk, yakni ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut:

---

<sup>82</sup> Eko Prasetyo, *Ternyata Penelitian Itu Mudah*, (Lumajang: eduNomi, 2015), h. 42.

<sup>83</sup> Endang Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 199.



**Gambar 3.1** Diagram langkah penelitian model ADDIE

Berdasarkan gambar 3.1 diatas, langkah-langkah model desain ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) dapat diberikan penjelasan sebagai berikut:

1. *Analysis* (analisis), pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dari peserta didik dan guru. Yang dimaksud dengan analisis kebutuhan yaitu menganalisis perlunya pengembangan klip video pembelajaran terhadap peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran. Kemudian analisis terhadap masalah dalam proses pembelajaran, serta memikirkan solusi dari masalah tersebut. Setelah analisis kebutuhan dan masalah pada peserta didik dan guru, kemudian dilanjutkan dengan menganalisis materi yang cocok terhadap pengembangan klip video pembelajaran tersebut. Pada penelitian ini materi kimia yang dipakai adalah termokimia. Setelah melakukan analisis dan menemukan solusi maka akan dilanjutkan pada tahap berikutnya.
2. *Design* (desain), yakni merancang konsep klip video pembelajaran serta menentukan aplikasi yang digunakan untuk membuat klip video pembelajaran. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan sinopsis, *storyboard*, naskah dan skenario dari klip video pembelajaran yang akan dikembangkan.
3. *Development* (pengembangan), yakni proses membuat klip video pembelajaran yang telah dirancang konsepnya dengan menggunakan aplikasi pada android untuk menjadi sebuah klip video pembelajaran yang

layak digunakan. Selama proses pengembangan ini juga dilakukan beberapa kali *review* terhadap klip video pembelajaran yang telah dibuat.

4. *Implementation* (implementasi), yakni menerapkan klip video pembelajaran yang telah dikembangkan dalam proses pembelajaran. Kondisi saat ini darurat covid-19 sehingga proses implementasi klip video pembelajaran dilakukan secara *online* yaitu melalui grup *whatsapp* peserta didik dan guru. Klip video yang telah dikembangkan dibagikan kepada peserta didik dan guru. Kemudian peneliti memberikan instrumen penelitian berupa angket *online* kepada peserta didik dan guru sebagai penilaian tanggapan terhadap klip video pembelajaran yang telah dikembangkan.
5. *Evaluation* (evaluasi), yakni melakukan evaluasi terhadap kualitas klip video yang telah dikembangkan. Dalam penelitian ini, dilakukan beberapa kali tahap evaluasi sebelum mengimplementasikan klip video pembelajaran dalam proses pembelajaran serta melakukan evaluasi terhadap tanggapan peserta didik dan guru setelah di implementasikan.<sup>84</sup>

## **B. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini bertempat di SMA Negeri 1 Kutacane Jl. Iskandar Muda No. 2, Babel, Kabupaten Aceh Tenggara, Provinsi Aceh.

---

<sup>84</sup>Punaji Setyosari, *Desain Pembelajaran*, (Jakarta Timur: Bumi Aksara, 2020), h. 68-70.

### C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik dari kelas XI IPA Inti 2 di SMA Negeri 1 Kutacane. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangannya yaitu peserta didik yang membutuhkan penjelasan atau penguatan yang lebih baik tentang materi termokimia dengan jumlah peserta didik sebanyak 37 orang.

### D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dapat dipilih dan digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data. Instrumen merupakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dengan cara melakukan pengukuran. Cara ini dilakukan untuk memperoleh data yang objektif yang diperlukan untuk menghasilkan kesimpulan penelitian yang objektif pula.<sup>85</sup>

Dalam penelitian ini untuk mempermudah dalam pengumpulan data dan analisis data, maka peneliti menggunakan instrumen berupa lembar validasi serta lembar angket untuk mengetahui respon peserta didik dan guru.

#### 1. Lembar Validasi

Lembar validasi merupakan lembar yang digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur sehingga bersifat valid. Lembar validasi ini berisikan sejumlah pertanyaan yang ditujukan kepada pakar ahli media, ahli bahasa dan

---

<sup>85</sup>Wagiran, *Metodologi Penelitian Pendidikan: Teori dan Implementasi*, (Yogyakarta: Deepublish, 2013), h. 249.

ahli materi untuk mendapat koreksi terhadap klip video yang telah dibuat pada materi termokimia berbasis STEM layak untuk digunakan.<sup>86</sup>

## 2. Lembar Angket

Angket merupakan instrumen yang berisi daftar pertanyaan yang harus diisi oleh responden. Angket ini bertujuan untuk mencari informasi yang lengkap mengenai suatu masalah dari responden tanpa merasa khawatir bila responden memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan kenyataan dalam pengisian daftar pertanyaan.<sup>87</sup> Angket yang dibuat dalam bentuk pertanyaan terlebih dahulu divalidasi oleh validator yaitu dosen dari Prodi Pendidikan Kimia FTK UIN Ar-Raniry. Setelah divalidasi angket dapat digunakan untuk melihat tanggapan peserta didik dan guru terhadap klip video pembelajaran yang telah dibuat. Angket yang digunakan pada penelitian ini merupakan angket *online* yang dibuat pada *google form* sehingga memudahkan peserta didik untuk mengaksesnya.

### E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah paling utama dalam melakukan proses penelitian, tanpa adanya data maka penelitian tidak akan dapat dilakukan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen sebagai berikut:

---

<sup>86</sup>Zulbaidah, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Koloid di SMAN 1 Bubon". *Skripsi*, Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2017, h. 40.

<sup>87</sup>Rachmat Kriyantono, *Teknik Praktis Riset Komunikasi*, (Jakarta: Kencana, 2014), h. 95.

## 1. Validasi

Sebelum klip video ditampilkan pada peserta didik, maka klip video terlebih dahulu dilakukan uji validasi/uji kelayakan. Uji validasi dilakukan untuk menguji kelayakan isi, keabsahan, dan penyajian dalam instrumen tersebut. Validasi dilakukan oleh 3 validator ahli media, ahli bahasa dan ahli materi yaitu dosen Prodi Pendidikan Kimia FTK UIN Ar-Raniry. Dalam uji validasi ini menggunakan lembar validasi dalam bentuk skala likert. Skala likert adalah skala yang dirancang untuk mengukur sikap, pendapat, persepsi seseorang/sekelompok orang tentang fenomena sosial. Jawaban setiap item instrumen pertanyaan memiliki gradasi sangat positif hingga sangat negatif.<sup>88</sup>

## 2. Angket

Peneliti membuat angket *online* untuk mengetahui tanggapan peserta didik dan guru terhadap penggunaan klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM. Angket *online* yang dibuat terdiri dari beberapa pertanyaan yang ditujukan kepada peserta didik dan guru, serta jawaban pertanyaannya menggunakan skala Guttman sebagai skala pengukurannya. Skala pengukuran tipe ini, ingin mendapatkan jawaban yang tegas dari setiap pertanyaannya yaitu “ya-tidak”.<sup>89</sup>

## F. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap ini penelitian dapat dirumuskan setelah data

---

<sup>88</sup>Azuar Juliandi, dkk, *Metodologi Penelitian Bisnis Konsep dan Aplikasi*, (Medan: UMSU Press, 2014), h. 70.

<sup>89</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian . . . .* h. 139.

terkumpul selanjutnya diolah dengan menggunakan statistik yang sesuai. Setelah menganalisis data peneliti bisa mengetahui bagaimana respon peserta didik dan guru serta kelayakan dari suatu produk yang telah dikembangkan.

### 1. Data Validasi

Data validasi diperoleh dari 3 orang pakar ahli yang berisi saran, kritikan dan arahan terhadap klip video pembelajaran yang telah dikembangkan selanjutnya akan dilakukan analisis terhadap data tersebut. Pertanyaan lembar validasi yang dibuat oleh peneliti dibuat dalam bentuk skala likert. Skala likert disusun dalam bentuk pertanyaan atau pernyataan dengan bentuk pilihan ganda atau tabel ceklis. Skala likert yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pilihan empat skala dengan skor 1-4 pada tingkat jawabannya, dari yang bernilai positif hingga negatif.<sup>90</sup> Keempat kategori penilaian skor tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

**Tabel 3.1** Pedoman penilaian skor

Skor	Penilaian
4	Sangat baik
3	Baik
2	Tidak baik
1	Sangat tidak baik

(Sumber: Sugiyono (2016) h.135)

Untuk menganalisis data validasi pakar ahli klip video pada materi termokimia berbasis STEM dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengubah data kualitatif menjadi kuantitatif dari hasil validasi sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan dengan memberikan skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.

<sup>90</sup>Azuar Juliandi, dkk, *Metodologi Penelitian . . .* , h. 70.

- b. Membuat tabulasi data.
- c. Menghitung persentase kelayakan.

$$P = \frac{\Sigma X}{\Sigma X_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase yang dicari

$\Sigma X$  = Total skor jawaban yang diberikan oleh validator

$\Sigma X_i$  = Jumlah total skor ideal

100 = Bilangan konstan<sup>91</sup>

Adapun untuk mengetahui kelayakan klip video yang telah dibuat, peneliti menggunakan kriteria penilaian validasi sebagai acuan penilaian data yang dihasilkan dari pakar ahli. Kriteria penilaian validasi tersebut seperti Tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Kriteria Penilaian Validasi

Tingkat Persentase (%)	Kriteria	Tindak Lanjut
85-100	Sangat Layak	Implementasi
75-84	Layak	Implementasi
55-74	Kurang Layak	Revisi
<55	Tidak Layak	Revisi

(Sumber: Hariadi, S (2019) h.15)

## 2. Data Angket Respon

Untuk menganalisis data angket peserta didik dan guru, tanggapan yang diperoleh diberi skor. Jika jawaban “Ya” = 1 dan Tidak = 0.<sup>92</sup> Kemudian skor ditabulasi dan dihitung dengan menggunakan rumus persentase berikut.

<sup>91</sup>Sutriyono Hariadi, *Best Practice: Implementasi Media Pembelajaran Berbasis TIK Teks Wawancara Bahasa Jawa Berbasis Blended Learning pada Siswa Kelas VIII*, (Probolinggo: Buku-buku, 2019), h. 15.

<sup>92</sup>Wahdan Najib Habiby, *Statistika Pendidikan*, (Surakarta: Muhammadiyah University Press, 2017), h. 34.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase

F = Jumlah frekuensi peserta didik/guru yang menjawab

N = Jumlah peserta didik/guru keseluruhan (banyaknya individu)<sup>93</sup>

Adapun kriteria persentase penilaian tersebut, seperti Tabel 3.3.

Menghitung persentase penilaian.

**Tabel 3.3** Kriteria Penilaian Angket<sup>94</sup>

<b>Tingkat persentase (%)</b>	<b>Deskriptif</b>
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
20-40	Buruk
0-20	Sangat Buruk

(Sumber: Rukajat, A (2018) h.10)

<sup>93</sup>Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2018), h. 43.

<sup>94</sup> Ajat Rukajat, *Pendekatan Penelitian Kuantitatif Quantitative Research Approach*, (Yogyakarta: Deepublish, 2018), h. 10.

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Hasil Pengembangan Produk

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah media klip video pembelajaran berbasis STEM pada materi termokimia dan mengetahui hasil validasi ahli terhadap kelayakan media, mengetahui respon guru serta peserta didik terhadap klip video pembelajaran tersebut. Klip video pembelajaran yang telah dihasilkan oleh peneliti dinyatakan layak digunakan berdasarkan hasil validasi ahli dan hasil uji coba oleh guru serta tanggapan peserta didik.

Penelitian pengembangan ini mengacu pada model desain pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*).<sup>95</sup> Berikut penjelasan tahapan yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini:

##### a. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis ini diawali dengan kegiatan utama yaitu menganalisis perlunya pengembangan klip video pembelajaran baik secara kebutuhan maupun materi, kemudian baru menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan klip video pembelajaran tersebut.<sup>96</sup>

Berdasarkan tahap analisis yang telah dilakukan oleh peneliti dengan wawancara pada tanggal 02 Juni 2020, bahwa pembelajaran kimia

---

<sup>95</sup> Endang Mulyatiningsih, *Metode Penelitian . . .*, h. 199.

<sup>96</sup> Punaji Setyosari, *Desain Pembelajaran. . .*, h. 68.

yang sering dilakukan menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu berpusat pada guru. Media pembelajaran yang sering digunakan adalah modul, LKPD dan power point. Proses pembelajaran yang dilakukan pada kondisi saat ini yaitu darurat virus corona (covid-19) berlangsung secara *online* atau daring. Karena hal tersebut guru tidak dapat mengontrol secara langsung bagaimana proses pembelajaran yang dilakukan peserta didik dirumah. Sehingga hal tersebut sangat mendukung pengembangan media pembelajaran berupa klip video pembelajaran yang mudah untuk diakses oleh peserta didik yang diharapkan dapat membantu proses pembelajaran dirumah.<sup>97</sup>

Pemilihan materi yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan klip video pembelajaran berdasarkan analisis kebutuhan peserta didik terhadap materi kimia yang sulit untuk dipahami seperti termokimia.<sup>98</sup>

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu adanya pengembangan klip video pembelajaran dan dari data yang diperoleh selanjutnya peneliti akan merancang penanganan yang efektif dengan mengembangkan klip video pembelajaran berbasis STEM pada materi termokimia di SMA Negeri 1 Kutacane.

---

<sup>97</sup> Informasi dari SMA Negeri 1 Kutacane

<sup>98</sup> Punaji Setyosari, *Desain Pembelajaran. . .*, h. 68.

### b. *Design* (Desain)

Tahap desain ini merupakan gambaran awal untuk menghasilkan media klip video pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik.<sup>99</sup>

Adapun tahap-tahapnya yaitu:

- 1) Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh bahwa proses pembelajaran di SMA Negeri 1 Kutacane dilakukan secara *online*.<sup>100</sup>
- 2) Menyusun rencana pembuatan media klip video pembelajaran yaitu diawali dengan membuat kerangka proses pembuatan klip video pembelajaran. Acuan dalam pembuatan klip video pembelajaran ini yaitu rincian produk yang telah dibuat sebelumnya. Langkah kedua penyusunan kerangka klip video yaitu mengumpulkan alat atau bahan yang akan digunakan seperti laptop, *handphone*, koneksi internet, serta aplikasi yang digunakan untuk membuat klip video pembelajaran.
- 3) Langkah selanjutnya yaitu pembuatan sinopsis, *storyboard*, naskah dan skenario dari klip video pembelajaran yang akan dikembangkan.

### c. *Development* (pengembangan)

Tahapan pengembangan ini merupakan lanjutan dari tahapan desain. Tahap pengembangan adalah tahapan proses membuat klip video pembelajaran yang telah dirancang konsepnya menjadi sebuah klip video

---

<sup>99</sup> Punaji Setyosari, *Desain Pembelajaran*. . . , h. 69.

<sup>100</sup> Informasi dari SMA Negeri 1 Kutacane

pembelajaran.<sup>101</sup> *Storyboard* yang telah dibuat sebelumnya pada tahapan desain yaitu sebuah sektsa gambar pada kertas yang selanjutnya dibuat sebuah klip video pembelajaran menggunakan *handphone* dengan beberapa aplikasi seperti *kinemaster*, *youcut*, *GIF to video*, dan *waveEditor*. Adapun tampilan dari klip video pembelajaran adalah sebagai berikut:

1) Tampilan aplikasi yang digunakan untuk membuat klip video

Aplikasi-aplikasi yang digunakan dalam membuat klip video pembelajaran ini merupakan aplikasi yang dapat digunakan pada android, aplikasinya bisa di download pada *play store*. Adapun aplikasi-aplikasi yang digunakan yaitu:

- a) Aplikasi *kinemaster* digunakan untuk menggabungkan potongan-potongan klip video, slide, gambar, audio, serta musik untuk menjadi klip video pembelajaran. Tampilan menu awal aplikasi *kinemaster* dapat dilihat pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Menu awal aplikasi *kinemaster*

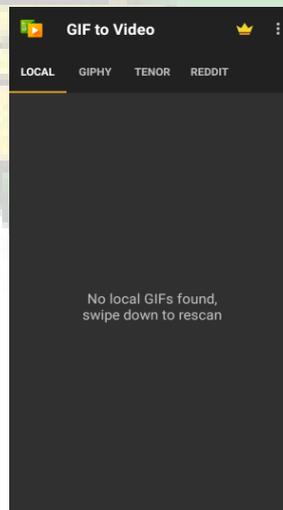
<sup>101</sup>Punaji Setyosari, *Desain Pembelajaran. . .*, h. 70.

- b) Aplikasi *youcat* digunakan untuk memotong video, mengatur kecepatan video serta mengatur volume audio dari video sesuai keinginan. Tampilan awal menu aplikasi *youcut* dapat dilihat pada Gambar 4.2.



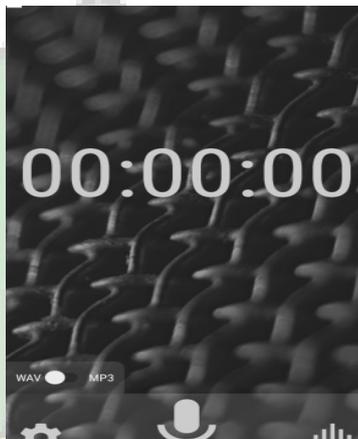
**Gambar 4.2** Menu awal aplikasi *youcut*

- c) Aplikasi *GIF to video* digunakan untuk mengubah file dengan format gif menjadi video agar bisa dimasukkan ke aplikasi *kinemaster*.



**Gambar 4.3** Menu awal aplikasi *gif to video*

- d) Aplikasi *waveEditor* yaitu aplikasi yang digunakan untuk merekam suara agar lebih jernih dan jelas. Berikut tampilan menu awal aplikasi *waveEditor*.



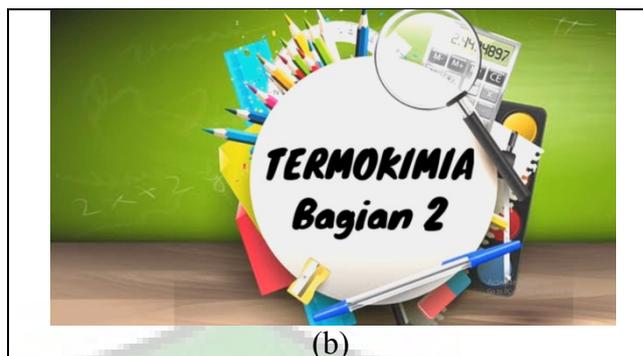
**Gambar 4.4** Menu awal aplikasi *waveEditor*

2) Tampilan awal klip video pembelajaran

Tampilan awal dari klip video pembelajaran yaitu tahap perkenalan dari pembuat klip video pembelajaran dan penyampaian judul materi yang akan dibahas. Penyampaian materi termokimia ini terbagi menjadi dua bagian. Untuk tampilannya dapat dilihat pada Gambar 4.5.



(a)



**Gambar 4.5** Tampilan Awal Klip Video Pembelajaran (a) Bagian 1 dan (b) Bagian 2

3) Tampilan standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran

Penyampaian standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran berguna untuk guru dan peserta didik yang ingin mengajar dan belajar agar mengetahui hal yang ingin dicapai dari proses pembelajaran dengan menggunakan klip video pembelajaran.

1. Standar Kompetensi

Memahami perubahan energi dalam reaksi kimia dan cara pengukurannya

2. Kompetensi Dasar

a. Mendeskripsikan perubahan entalpi suatu reaksi, reaksi eksoterm, dan reaksi endoterm.

b. Menentukan  $\Delta H$  reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan

(a)

3. Indikator Pencapaian Kompetensi

a. Membedakan antara sistem dengan lingkungan

b. Menghitung entalpi molar

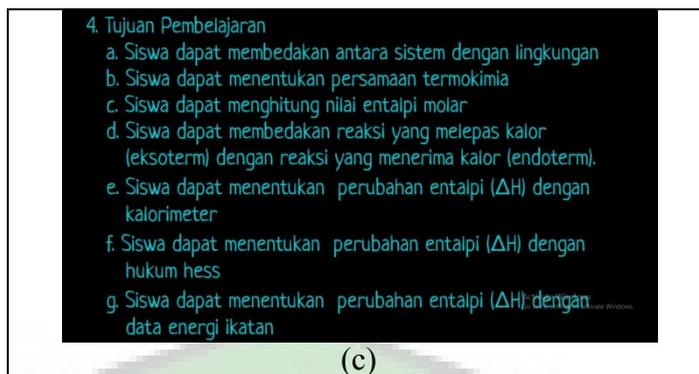
c. Membedakan reaksi yang melepas kalor (eksoterm) dengan reaksi yang menerima kalor (endoterm).

d. Menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dengan kalorimeter

e. Menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dengan hukum hess

f. Menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dengan data energi ikatan

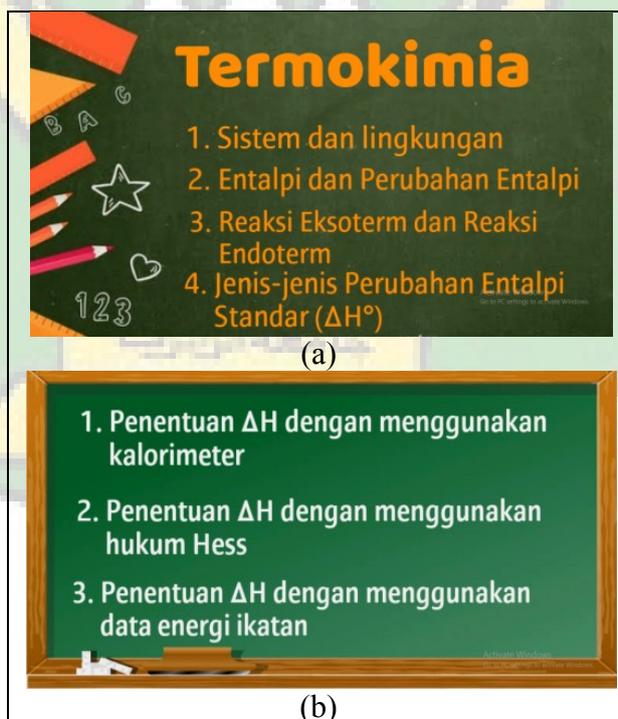
(b)



**Gambar 4.6** (a) Tampilan standar kompetensi dan kompetensi dasar, (b) Tampilan indikator pencapaian kompetensi, dan (c) Tampilan tujuan pembelajaran

4) Tampilan submateri yang akan disampaikan

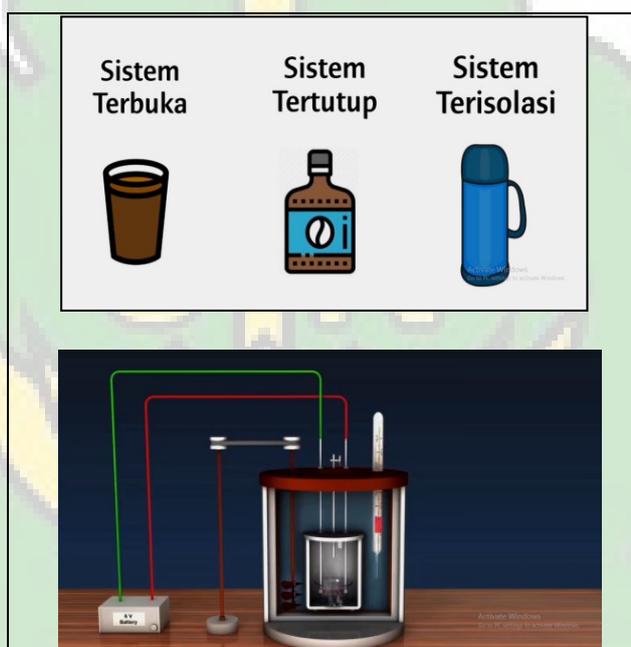
Penyampaian submateri yang akan ditampilkan untuk mempermudah peserta didik dalam mengetahui gambaran awal tentang materi termokimia yang akan dibahas pada klip video pembelajaran. Berikut tampilan penyampaian submateri.



**Gambar 4.7** (a) Submateri Termokimia Bagian 1 dan (b) Submateri Bagian 2

## 5) Tampilan penjelasan materi termokimia

Pada penyampaian penjelasan materi termokimia ditampilkan beberapa potongan video, gambar, animasi, tulisan, serta persamaan termokimia yang membantu untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang dijelaskan dengan menggunakan audio, berikut beberapa tampilannya.



**Gambar 4.8** Tampilan Gambar dan Animasi Penjelasan Materi Termokimia

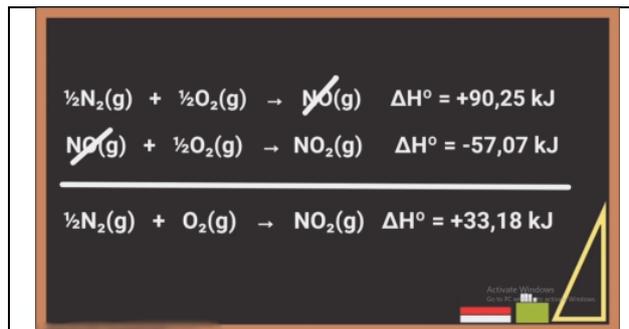
Selain gambar dan animasi pada video juga terdapat tulisan dan persamaan termokimia sebagai keterangan penjelas dari materi termokimia, berikut tampilannya.

Penentuan kalor reaksi secara kalorimetris didasarkan pada prinsip perpindahan kalor

Kalor reaksi eksoterm dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\Delta H^{\circ} = -(q_{\text{larutan}} + q_{\text{kalorimeter}})$$

$$\Delta H^{\circ} = -q_{\text{larutan}}$$



**Gambar 4.9** Tampilan Penjelasan dan Persamaan Reaksi Termokimia

6) Tampilan quiz, contoh soal, dan tugas

Pada klip video pembelajaran juga terdapat quiz, contoh soal, dan tugas yang nantinya akan dikerjakan peserta didik sebagai bukti bahwa mereka paham atas apa yang telah mereka lihat dan dengar pada video klip pembelajaran yang telah dikembangkan. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar-gambar berikut.



**Gambar 4.10** Tampilan Quiz pada Klip Video Pembelajaran

Selain quiz pada klip video pembelajaran yang telah dikembangkan juga dibuat contoh soal beserta cara penyelesaiannya.

**Contoh soal!!!**

Entalpi pembakaran asetilena adalah -1.300 kJ. Jika entalpi pembentukan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O berturut-turut adalah -395 dan -285 kJ, maka entalpi pembentukan asetilena, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> adalah . . .

**Penyelesaian:**

Reaksi pembakaran asetilena:  
 $C_2H_2 + \frac{5}{2} O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O \quad \Delta H = -1.300 \text{ kJ}$   
 $\Delta H^\circ_f \text{ reaksi} = \Sigma \Delta H^\circ_f \text{ produk} - \Sigma \Delta H^\circ_f \text{ reaktan}$   
 $\Delta H^\circ_f \text{ reaksi} = (2 \cdot \Delta H^\circ_f CO_2 + \Delta H^\circ_f H_2O) - (\Delta H^\circ_f C_2H_2 + \Delta H^\circ_f O_2)$   
 $-1.300 \text{ kJ} = (2(-395) + -285) \text{ kJ} - (\Delta H^\circ_f C_2H_2 + 0)$   
 $\Delta H^\circ_f C_2H_2 = (-790 - 285 + 1.300) \text{ kJ}$   
 $\Delta H^\circ_f C_2H_2 = +225 \text{ kJ}$

**Gambar 4.11** Tampilan Contoh Soal pada Klip Video Pembelajaran

Setelah melihat contoh soal beserta penyelesaiannya pada klip video pembelajaran juga memberikan tugas kepada peserta didik untuk dikerjakan.

**Tugas!!!**

Diketahui  $\Delta H^\circ_f$  dari gas CH<sub>4</sub> adalah -74,81 kJ/mol, tentukanlah:

- persamaan termokimia dari reaksi pembentukan gas CH<sub>4</sub>!
- persamaan termokimia dari reaksi penguraian gas CH<sub>4</sub>!
- $\Delta H$  reaksi untuk membentuk 4 gram gas CH<sub>4</sub>!
- $\Delta H$  reaksi untuk menghasilkan 1 gram gas H<sub>2</sub> dari reaksi penguraian gas CH<sub>4</sub>!

**Gambar 4.12** Tampilan Tugas yang diberikan pada Peserta Didik

#### 7) Tampilan penutup klip video pembelajaran

Tampilan pada bagian penutup klip video pembelajaran yaitu pada materi termokimia bagian 1 untuk mempersilahkan menonton klip video selanjutnya. Sedangkan pada klip video pembelajaran pada

bagian 2 yaitu ucapan terimakasih telah menonton klip video pembelajaran yang telah dikembangkan. Tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.13.



**Gambar 4.13** Tampilan Penutup Klip Video Pembelajaran

Pada proses pengembangan klip video pembelajaran ini masih terdapat kekurangan yaitu tidak semua aspek STEM dilaksanakan.

#### d. *Implementation* (implementasi)

Tahap implementasi merupakan proses menyiapkan lingkungan belajar dan menyiapkan peserta didik.<sup>102</sup> Proses implementasi dilakukan pada peserta didik kelas XI IPA Inti 2 di SMA Negeri 1 Kutacane sebanyak 37 peserta didik. Proses uji coba dilakukan secara *online* melalui grup *whatsapp*. Peneliti mengirim klip video pembelajaran beserta angket *online* pada grup *whatsapp* kelas kemudian meminta peserta didik menonton klip video pembelajaran tersebut lalu menjawab angket. Untuk melihat respon guru peneliti mengunjungi guru ke rumahnya. Pemberian angket respon kepada peserta didik dan guru guna untuk melihat penilaian tanggapan terhadap klip video pembelajaran yang telah dikembangkan.

<sup>102</sup> Punaji Setyosari, *Desain Pembelajaran. . .*, h. 70.

e. *Evaluation* (evaluasi)

Tahap selanjutnya melakukan evaluasi terhadap kualitas klip video yang telah dikembangkan. Tahap evaluasi juga merupakan proses untuk menganalisis media pada tahap implementasi masih terdapat kekurangan atau kelemahan. Apabila sudah tidak terdapat revisi lagi, maka media layak digunakan.<sup>103</sup>

## B. Hasil Validasi

### 1. Hasil Validasi Ahli

Sebelum melakukan uji coba kepada peserta didik, klip video pembelajaran berbasis STEM yang telah dikembangkan terlebih dahulu di validasi oleh para ahli. Validasi oleh para ahli bertujuan untuk mendapatkan informasi, kritik, dan saran agar klip video pembelajaran yang telah dikembangkan menjadi produk yang layak untuk digunakan. Klip video pembelajaran yang layak digunakan harus berkualitas baik dari aspek materi, tampilan klip video, bahasa, audio serta daya tarik.

Validasi dilakukan oleh 3 validator yang merupakan dosen program studi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry yang mempunyai latar belakang yang sesuai dengan media yang dikembangkan. Jumlah indikator yang dinilai sebanyak 20 pernyataan. Skor maksimal dari masing-masing item pernyataan dalam lembar validasi adalah 4 sedangkan skor minimum adalah 1, sehingga total skor maksimal dari 20 pernyataan

---

<sup>103</sup> Punaji Setyosari, *Desain Pembelajaran. . .*, h. 70.

adalah 80. Hasil validasi oleh validator I dilakukan dengan 2 tahap dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut. Data selengkapnya ada di lampiran.

**Tabel 4.1** Hasil Validasi oleh Validator I

No	Indikator yang dinilai	Tahap I Sebelum revisi	Tahap II Sesudah Revisi
<b>A.</b>	<b>MATERI</b>		
1	Kebenaran konsep materi termokimia ditinjau dari aspek keilmuan	4	4
2	Materi termokimia yang disajikan mudah dipahami oleh peserta didik	4	4
3	Gambar yang ditampilkan sesuai untuk menjelaskan materi termokimia	4	4
4	Sistematika penyajian materi disajikan secara runtut	4	4
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran serta tujuan pembelajaran	-	3
<b>B.</b>	<b>MEDIA</b>		
6	Pemilihan warna, background, teks, gambar, dan animasi menarik	2	3
7	Suara narator terdengar dengan jelas	4	4
8	Jenis teks mudah dibaca	3	3
9	Gambar yang ditampilkan terlihat dengan jelas	3	3
10	Dapat memperjelas dan mempermudah penyampaian materi pembelajaran untuk peserta didik	3	3
11	Suara musik sesuai dengan tampilan gambar	2	3
12	Pengaturan durasi waktu sesuai untuk peserta didik	2	3
13	Ukuran teks sudah sesuai (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil)	2	3
14	Dapat menimbulkan minat dan motivasi belajar peserta didik	-	3
15	Kecepatan gerakan gambar telah sesuai dengan peserta didik	2	3
<b>C.</b>	<b>BAHASA</b>		
16	Istilah yang digunakan sesuai dengan kosakata yang ada pada materi termokimia	4	4

17	Penyusunan kata menjadi kalimat tepat dan jelas	4	4
18	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan jelas	4	4
19	Penggunaan bahasa indonesia sesuai dengan EYD	4	4
20	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	4	4
Jumlah Total Skor Maksimal		80	80
Jumlah Skor yang Diperoleh		59	70
Skor Rata-rata		2,95	3,50
Persentase		73,75%	87,50%
Tingkat Persentase		55-74%	85-100%
Kriteria		Kurang Layak	Sangat Layak

Validasi oleh validator I dilakukan 2 tahap karena hasil yang diperoleh pada tahap I masih banyak kekurangan terhadap media yang telah dikembangkan sehingga perlu dilakukan revisi atau perbaikan. Tahap I sebelum revisi menunjukkan hasil skor yang diperoleh sebesar 59 dengan rata-rata skor 2,95 serta persentase sebesar 73,75% dengan kriteria “kurang layak”. Pada tahap II setelah dilakukan revisi menunjukkan hasil skor yang diperoleh sebesar 70 dengan rata-rata skor 3,50 serta persentase sebesar 87,50% dengan kriteria “sangat layak”.

Hasil validasi oleh validator II dan validator III hanya dilakukan satu tahap saja karena mendapat hasil yang sangat layak, untuk lebih jelasnya hasil validasi oleh validator II dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Hasil Validasi oleh Validator II

No	Indikator yang dinilai	Skor yang diperoleh
<b>A.</b>	<b>MATERI</b>	
1	Kebenaran konsep materi termokimia ditinjau dari aspek keilmuan	4
2	Materi termokimia yang disajikan mudah dipahami	4

	oleh peserta didik	
3	Gambar yang ditampilkan sesuai untuk menjelaskan materi termokimia	4
4	Sistematika penyajian materi disajikan secara runtut	4
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran serta tujuan pembelajaran	4
<b>B.</b>	<b>MEDIA</b>	
6	Pemilihan warna, background, teks, gambar, dan animasi menarik	4
7	Suara narator terdengar dengan jelas	2
8	Jenis teks mudah dibaca	4
9	Gambar yang ditampilkan terlihat dengan jelas	4
10	Dapat memperjelas dan mempermudah penyampaian materi pembelajaran untuk peserta didik	4
11	Suara musik sesuai dengan tampilan gambar	3
12	Pengaturan durasi waktu sesuai untuk peserta didik	4
13	Ukuran teks sudah sesuai (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil)	4
14	Dapat menimbulkan minat dan motivasi belajar peserta didik	4
15	Kecepatan gerakan gambar telah sesuai dengan peserta didik	3
<b>C.</b>	<b>BAHASA</b>	
16	Istilah yang digunakan sesuai dengan kosakata yang ada pada materi termokimia	4
17	Penyusunan kata menjadi kalimat tepat dan jelas	4
18	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan jelas	4
19	Penggunaan bahasa indonesia sesuai dengan EYD	4
20	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	3
	Jumlah Total Skor Maksimal	80
	Jumlah Skor yang Diperoleh	75
	Skor Rata-rata	3,75
	Persentase	93,75%
	Tingkat Persentase	85-100%
	Kriteria	Sangat Layak

Hasil validasi oleh validator II menunjukkan skor yang diperoleh sebesar 75 dengan rata-rata skor 3,75 serta persentase sebesar 93,75% dengan kriteria “sangat layak”. Hasil validasi oleh validator III dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Hasil Validasi oleh Validator III

No	Indikator yang dinilai	Skor yang diperoleh
<b>A.</b>	<b>MATERI</b>	
1	Kebenaran konsep materi termokimia ditinjau dari aspek keilmuan	4
2	Materi termokimia yang disajikan mudah dipahami oleh peserta didik	4
3	Gambar yang ditampilkan sesuai untuk menjelaskan materi termokimia	4
4	Sistematika penyajian materi disajikan secara runtut	4
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran serta tujuan pembelajaran	3
<b>B.</b>	<b>MEDIA</b>	
6	Pemilihan warna, background, teks, gambar, dan animasi menarik	4
7	Suara narator terdengar dengan jelas	3
8	Jenis teks mudah dibaca	4
9	Gambar yang ditampilkan terlihat dengan jelas	3
10	Dapat memperjelas dan mempermudah penyampaian materi pembelajaran untuk peserta didik	4
11	Suara musik sesuai dengan tampilan gambar	3
12	Pengaturan durasi waktu sesuai untuk peserta didik	4
13	Ukuran teks sudah sesuai (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil)	4
14	Dapat menimbulkan minat dan motivasi belajar peserta didik	4
15	Kecepatan gerakan gambar telah sesuai dengan peserta didik	3
<b>C.</b>	<b>BAHASA</b>	
16	Istilah yang digunakan sesuai dengan kosakata yang ada pada materi termokimia	4
17	Penyusunan kata menjadi kalimat tepat dan jelas	4
18	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan jelas	4
19	Penggunaan bahasa indonesia sesuai dengan EYD	4
20	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	3
Jumlah Total Skor Maksimal		80
Jumlah Skor yang Diperoleh		74
Skor Rata-rata		3,70
Persentase		92,50%
Tingkat Persentase		85-100%
Kriteria		Sangat Layak

Hasil validasi oleh validator III menunjukkan skor yang diperoleh sebesar 74 dengan rata-rata skor 3,70 serta persentase sebesar 92,50% dengan kriteria “sangat layak”. Dari hasil validasi/penilaian ketiga validator tersebut dicari rata-rata keseluruhan, untuk lebih jelasnya perhatikan Tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Keseluruhan Data Hasil Penilaian dari Validator I, II dan III

No	Validator	Skor yang diperoleh	Skor rata-rata	Persentase	Kriteria
1	I	70	3,50	87,50%	Sangat Layak
2	II	75	3,75	93,75%	Sangat Layak
3	III	74	3,70	92,50%	Sangat Layak
	Rata-rata	73	3,65	91,25%	Sangat Layak

Berdasarkan data hasil penilaian oleh validator I, II dan III, skor rata-rata keseluruhan sebesar 3,65 dengan persentase 91,25% serta kriteria “sangat layak” sehingga klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM sangat layak untuk diuji cobakan pada guru dan peserta didik.

## 2. Hasil Uji Coba

Uji coba dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari klip video pembelajaran yang telah dibuat berdasarkan dari respon atau tanggapan guru dan peserta didik kelas XI IPA Inti 2 di SMA Negeri 1 Kutacane. Adapun yang menjadi respondennya yaitu 1 guru dan 37 peserta didik. Uji coba dilakukan secara *online* atau daring yaitu dengan mengirimkan klip video pembelajaran di grup *whatsapp*. Pengambilan data dilakukan dengan menyebarkan angket *online* di *google form* kepada peserta didik. Hasil respon dari guru dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Hasil Angket Guru

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah materi dalam klip video pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang dipakai di sekolah?	✓	
2	Apakah gambar pada klip video pembelajaran dapat terlihat jelas?	✓	
3	Apakah jenis tulisan/teks yang digunakan dalam klip video pembelajaran mudah dibaca?	✓	
4	Apakah bapak/ibu tertarik untuk mengajar materi termokimia dengan menggunakan klip video pembelajaran?	✓	
5	Apakah tampilan desain klip video pembelajaran menarik untuk dilihat?	✓	
6	Apakah klip video pembelajaran ini mempermudah bapak/ibu dalam mengajar materi termokimia?	✓	
7	Apakah bapak/ibu tertarik untuk menggunakan pembelajaran berbasis STEM?	✓	
8	Apakah suara pada klip video pembelajaran ini dapat terdengar jelas?		✓
9	Apakah klip video pembelajaran ini dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar di sekolah bapak/ibu?	✓	
10	Apakah bahasa yang digunakan dalam klip video pembelajaran jelas?	✓	
11	Apakah klip video pembelajaran mengarahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan dengan melakukan perhitungan?	✓	
12	Apakah peserta didik bisa mengaplikasikan persamaan termokimia pada klip video untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan?	✓	
13	Apakah klip video ini membantu peserta didik dalam memecahkan masalah terkait termokimia?		✓
14	Apakah klip video pembelajaran ini bisa dijadikan pilihan dari banyaknya alternatif media yang bisa digunakan dalam proses belajar?	✓	
15	Apakah klip video pembelajaran memuat sejumlah pertanyaan kepada peserta didik untuk pengetahuan atau informasi terkait materi termokimia?	✓	
Jumlah		13	
Persentase		86,67%	
Tingkat Persentase		81-100%	
Kriteria		Sangat Baik	

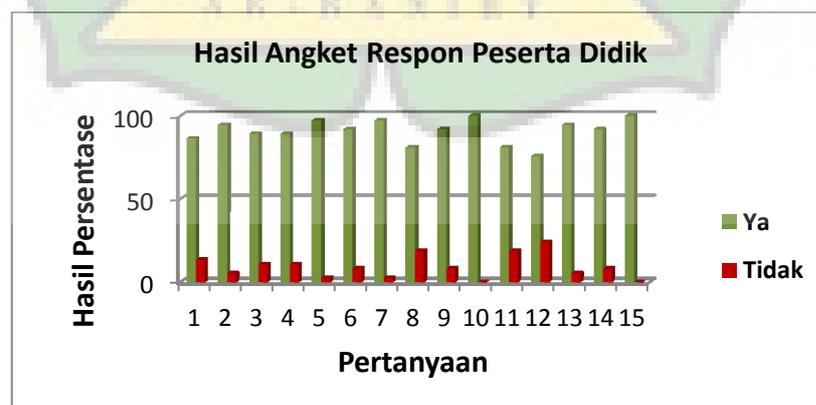
Angket respon terhadap klip video pembelajaran diberikan kepada 37 peserta didik kelas XI IPA Inti 2 di SMA Negeri 1 Kutacane. Angket ini dimaksudkan untuk melihat respon peserta didik terhadap klip video pembelajaran yang digunakan sebagai media saat proses pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Hasil Angket Peserta Didik

No.	Pertanyaan	Frekuensi ( <i>f</i> )		Persentase (%)	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Apakah peserta didik suka belajar dengan menggunakan media klip video pembelajaran?	32	5	86,50	13,50
2	Apakah tampilan desain klip video pembelajaran menarik untuk dilihat?	35	2	94,60	5,40
3	Apakah kecepatan gambar pada klip video pembelajaran ini sudah sesuai?	33	4	89,20	10,80
4	Apakah jenis tulisan/teks yang digunakan dalam klip video pembelajaran mudah dibaca?	33	4	89,20	10,80
5	Apakah materi termokimia dalam klip video pembelajaran ini mudah anda pahami?	36	1	97,30	2,70
6	Apakah suara pada klip video pembelajaran ini dapat terdengar jelas?	34	3	91,90	8,10
7	Apakah bahasa yang digunakan dalam klip video pembelajaran jelas?	36	1	97,30	2,70
8	Apakah setelah melihat klip video pembelajaran kimia anda tertarik belajar termokimia?	30	7	81,10	18,90
9	Apakah klip video pembelajaran ini memudahkan anda belajar sendiri dirumah?	34	3	91,90	8,10
10	Apakah gambar pada klip video pembelajaran dapat terlihat jelas?	37	0	100	0
11	Apakah klip video pembelajaran mengarahkan peserta didik	30	7	81,10	18,90

	untuk menjawab pertanyaan dengan melakukan perhitungan?				
12	Apakah kamu bisa mengaplikasikan persamaan termokimia pada klip video untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan?	28	9	75,70	24,30
13	Apakah klip video ini membantu kamu dalam memecahkan masalah terkait termokimia?	35	2	94,60	5,40
14	Apakah klip video pembelajaran ini bisa dijadikan pilihan dari banyaknya alternatif media yang bisa digunakan dalam proses belajar?	34	3	91,90	8,10
15	Apakah klip video pembelajaran memuat sejumlah pertanyaan kepada peserta didik untuk pengetahuan atau informasi terkait materi termokimia?	37	0	100	0
Jumlah Skor Frekuensi		504			
Jumlah Total Skor		555			
Persentase		90,81%			
Tingkat Persentase		81-100%			
Kriteria		Sangat Baik			

Untuk lebih jelasnya hasil angket respon dari 37 peserta didik terhadap klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM dalam bentuk persentase dapat dilihat pada Gambar 4.14.



**Gambar 4.14** Grafik Hasil Persentase Angket Respon Peserta Didik terhadap Klip Video Pembelajaran

Hasil angket respon guru menunjukkan hasil jumlah skor sebesar 13 dengan persentase 86,67% serta kriteria “sangat baik”. Pada angket respon 37 peserta didik menunjukkan jumlah skor yang diperoleh sebesar 504 dengan persentase 90,81% serta kriteria “sangat baik”. Sehingga dari data hasil angket respon guru dan peserta didik tersebut bahwa klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM mengalami perkembangan yang baik sehingga layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

### 3. Hasil Revisi Produk

Pengembangan klip video pembelajaran berbasis STEM pada materi termokimia di SMA Negeri 1 Kutacane melalui beberapa tahap yaitu tahap validasi dan tahap uji coba. Berdasarkan hasil validasi oleh para ahli terhadap klip video pembelajaran ada beberapa bagian yang harus direvisi atau diperbaiki. Selain perbaikan berdasarkan hasil penilaian validator, perbaikan klip video pembelajaran berdasarkan hasil uji coba.

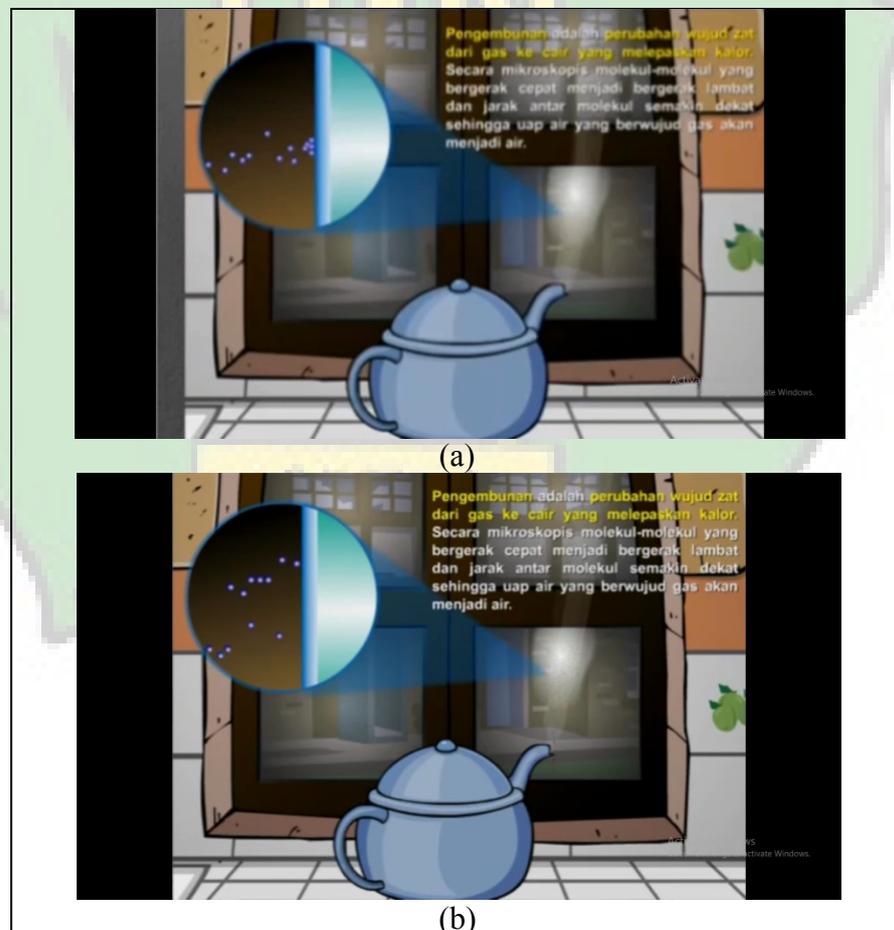
Revisi pada tahap pertama yaitu membuat media menjadi lebih menarik dengan tampilan dan desain yang sesuai serta menambahkan standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran pada klip video pembelajaran. Beberapa hal yang harus di revisi pada tahap kedua dapat dilihat sebagai berikut.

- a. Suara narator terdengar kurang jelas dan musik latar terlalu besar volumenya daripada suara narator, hasil revisinya dapat dilihat pada Tabel 4.7.

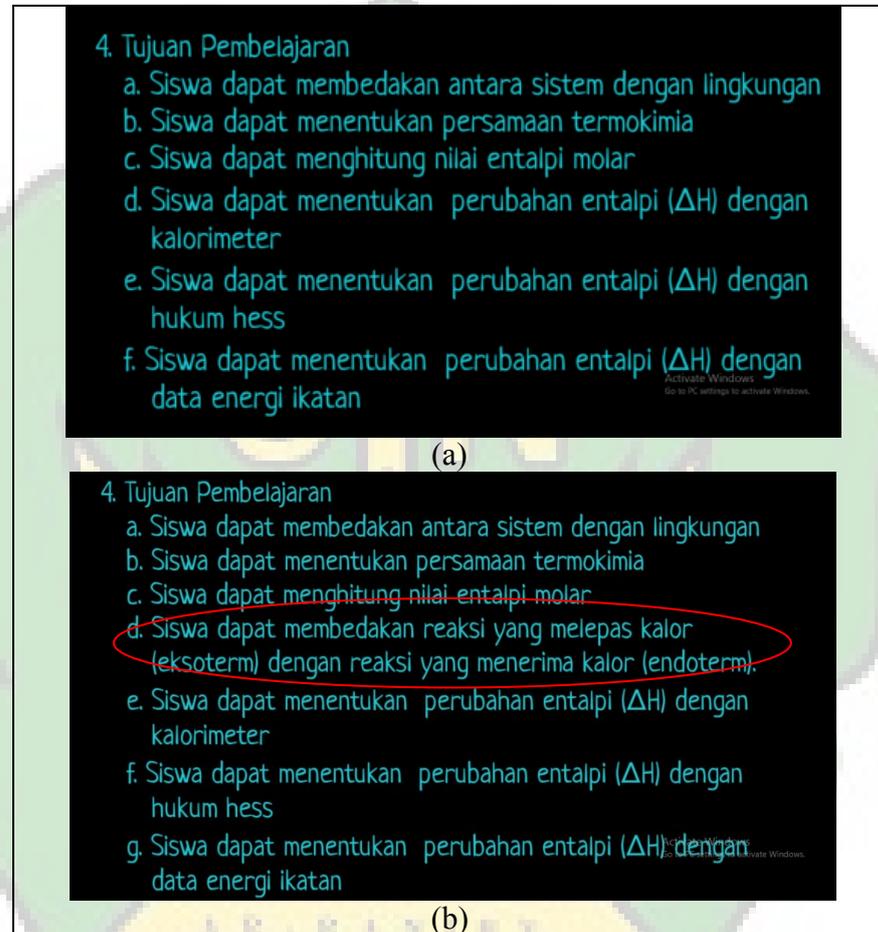
**Tabel 4.7** Hasil Revisi Produk

No	Sebelum revisi	Sesudah revisi
1	Suara dari narator kurang jelas	Suara narator sudah diperbaiki intonasinya agar tidak naik turun, suara narator sudah terdengar jelas
2	Suara musik latar kurang sesuai	Suara musik latar sudah disesuaikan dan diperkecil volumenya agar tidak mengganggu suara dari narator

- b. Tampilan gambar dan tulisan pada menit 6,54 klip video pembelajaran bagian 1 kurang jelas. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.15.

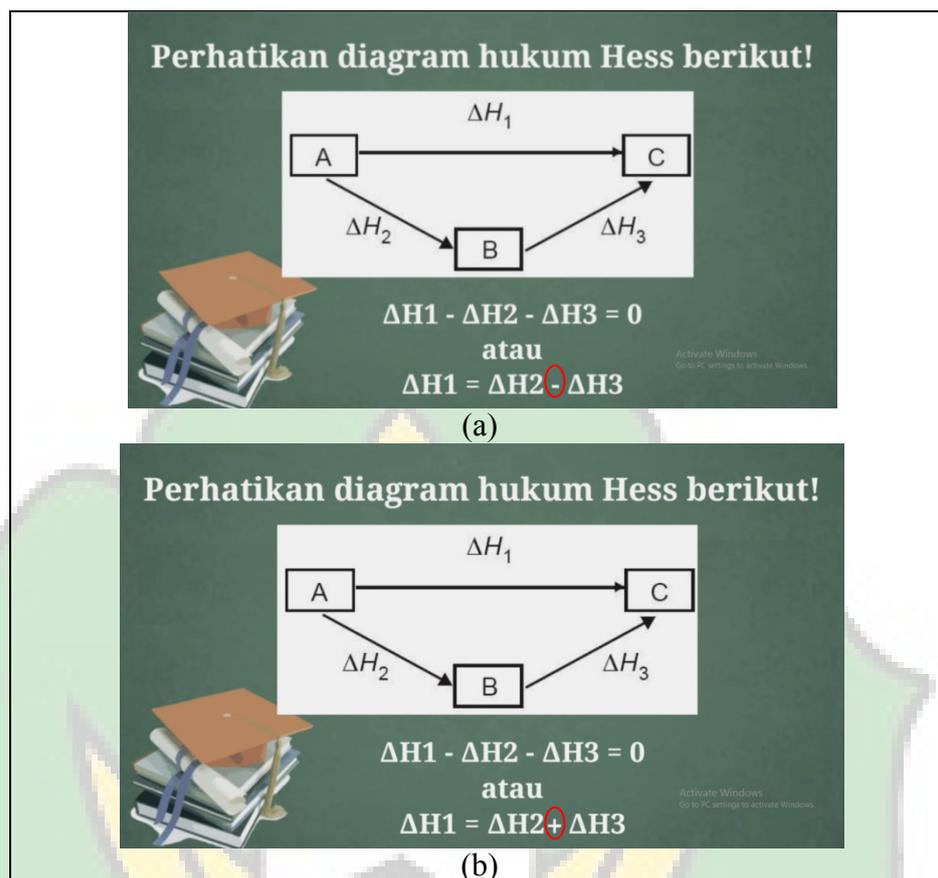
**Gambar 4.15** (a) Sebelum dilakukan Revisi 1 dan (b) Sesudah dilakukan Revisi 1

- c. Kurang sesuai anantara indikator pencapaian kompetensi dengan tujuan pembelajaran, yaitu pada tujuan pembelajaran tidak terdapat indikator pencapaian kompetensi no 3, hasil revisinya dapat dilihat pada Gambar 4.16.



**Gambar 4.16** (a) Sebelum dilakukan Revisi 2 dan (b) Sesudah dilakukan Revisi 2

- d. Terdapat kesalahan simbol pada penjelasan rumus diagram hukum hess, pada penjelasan audio disebut tambah namun yang tertulis “-“. Hasil revisinya dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 (a) Sebelum dilakukan Revisi 3 dan (b) Sesudah dilakukan Revisi 3

### C. Pembahasan

#### 1. Hasil Pengembangan Produk

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian dan pengembangan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah produk media pembelajaran berupa klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM. Model desain penelitian yang peneliti ikuti adalah model desain ADDIE yang memiliki 5 tahap dalam proses penelitian dan pengembangannya yaitu tahap *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi/penerapan), dan *Evaluation* (evaluasi). Kelima tahap tersebut dilakukan secara berurutan pada saat proses penelitian dan

pengembangan agar menghasilkan produk yang sesuai dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Pada tahap *development* (pengembangan) produk telah selesai maka dihasilkan media berupa klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM, tetapi tidak seluruh aspek STEM dilakukan pada klip video pembelajaran ini. Sebelum diuji coba maka produk tersebut harus divalidasi oleh pakar ahli yang terdiri dari 3 validator yang merupakan dosen dari prodi pendidikan kimia, Fakultas Tabiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry. Hasil validasi oleh 3 validator menunjukkan hasil rata-rata skor keseluruhan sebesar 3,65 dengan persentase 91,25% dengan kriteria “sangat layak” sehingga video ini sangat layak untuk diuji coba.

Peneliti melakukan uji coba produk di SMA Negeri 1 Kutacane karena sekolah ini sudah menerapkan kurikulum 2013. Peneliti melakukan uji coba melalui proses *online* atau daring karena kondisi darurat covid-19. Uji coba dilakukan pada seorang guru secara langsung dan 37 peserta didik secara *online*. Pelaksanaan uji coba via *online* ini dilakukan dengan mengirimkan file klip video pembelajaran beserta angket pada google *form* kepada peserta didik pada grup *whatsapp*, setelah menonton klip video pembelajaran tersebut lalu peserta didik mengisi angket.

Berdasarkan angket respon terhadap guru dan peserta didik, media tidak dilakukan revisi. Karena hasil yang didapat dari angket yang diberikan yaitu klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM ini

layak digunakan terutama sebagai media penunjang proses pembelajaran via *online*.

## 2. Hasil Validasi

Perhitungan persentase yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari klip video pembelajaran yang telah dikembangkan untuk pembelajaran kimia SMA kelas XI. Proses validasi yang dilakukan oleh validator terdapat 20 indikator penilaian yang berkaitan dengan media, bahasa, dan materi yang digunakan dalam klip video pembelajaran yang telah dikembangkan.

Adapun hasil validasi dari 3 validator, validator I skor yang diperoleh sebesar 70 dengan rata-rata skor 3,50 serta persentase sebesar 87,50% dengan kriteria “sangat layak”. Validator II skor yang diperoleh sebesar 75 dengan rata-rata skor 3,75 serta persentase sebesar 93,75% dengan kriteria “sangat layak”. Validator III skor yang diperoleh sebesar 74 dengan rata-rata skor 3,70 serta persentase sebesar 92,50% dengan kriteria “sangat layak”. Jadi rata-rata skor keseluruhan dari 3 validator sebesar 3,65 dengan persentase 91,25% dan kriteria “sangat layak”.

Hasil validasi dari ketiga validator tersebut menunjukkan bahwa klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM memenuhi kriteria sangat layak, hal ini dikarenakan klip video pembelajaran yang telah dikembangkan sudah sesuai dengan karakteristik dari klip video pembelajaran. Sehingga klip video pembelajaran layak digunakan dalam proses belajar mengajar agar meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Hal ini juga

sesuai dengan teori menurut Riyana dalam buku Farid (2018) bahwa untuk menghasilkan klip video pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi dan efektivitas penggunaannya maka pengembangan klip video pembelajaran harus memperhatikan karakteristik dari video tersebut. Adapun karakteristik klip video pembelajaran yang harus terpenuhi yaitu *clarity of message* (kejelasan pesan), *stand alone* (berdiri sendiri), *user friendly* (bersahabat/akrab dengan pemakainya), representasi isi, visualisasi dengan media, menggunakan kualitas resolusi yang tinggi, serta dapat digunakan secara klasikal atau individual.<sup>104</sup>

Hasil uji coba produk klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM yang telah dikembangkan juga mendapat hasil yang baik. Angket respon guru terdapat 15 pertanyaan terkait klip video pembelajaran yang telah dikembangkan, uji coba pada seorang guru didapat hasil persentase sebesar 86,67% dengan kriteria “sangat baik”. Sedangkan angket respon peserta didik yang diuji coba pada 37 peserta didik dengan 15 pertanyaan mendapat hasil persentase sebesar 90,81% dengan kriteria “sangat baik”. Dari hasil uji coba tersebut bahwa klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM ini layak digunakan dalam proses pembelajaran terutama sebagai media penunjang pembelajaran via *online*.

---

<sup>104</sup> Farid Ahmadi dan Hamidulloh Ibda, *Media Literasi Sekolah*, . . . h. 256-258.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengembangan klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM sangat layak digunakan di sekolah, dengan hasil validasi ketiga validator yang menunjukkan rata-rata skor keseluruhan sebesar 3,65 serta persentase 91,25% dengan kriteria “sangat layak”.
2. Respon guru terhadap klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM adalah sangat baik, dengan persentase 86,67%.
3. Respon peserta didik terhadap klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM adalah sangat baik, dengan persentase 90,81%.

#### **B. Saran**

Saran yang dapat diajukan oleh peneliti mengenai penelitian pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Klip video pembelajaran pada materi termokimia berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane yang telah dikembangkan peneliti belum melaksanakan aspek STEM secara keseluruhan. Maka akan lebih baik jika dapat dikembangkan dan disempurnakan lagi. Sehingga menghasilkan klip video pembelajaran yang inovatif dan efektif dengan

berbagai materi, kualitas, tampilan media, dan daya tarik menarik lainnya yang dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.

2. Penggunaan klip video pembelajaran juga tetap menggunakan bantuan media lain sebagai acuan dalam proses pembelajaran agar proses pembelajaran berjalan lancar dan tidak terdapat *miss* konsepsi.
3. Dengan adanya klip video pembelajaran berbasis STEM ini diharapkan muncul lebih banyak lagi minat dari peneliti lain untuk mengembangkan media pembelajaran yang lain dengan pokok bahasan yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, Jaka dkk. (2016). "Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa di Tinjau dari Gender". *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2): 203.
- Ahmadi, Farid dan Hamidulloh Ibda. (2018). *Media Literasi Sekolah (Teori dan Praktik)*. Semarang: Pilar Nusantara.
- Alamiyah, Resti Siti. (2018). "Pengembangan Klip Video Eksperimen Pengaruh Konsentrasi terhadap Laju Reaksi". *Skripsi*, Bandung: Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.
- Amin, Rifqi. (2015). *Pengembangan Pendidikan Agama Islam*. Yogyakarta: LkiS Pelangi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. (2013) *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ayuningrum, Fiskha. (2012). "Pengembangan Media Video Pembelajaran untuk Siswa Kelas X pada Kompetensi Mengolah *Soup* Kontinental di SMK N 2 Godean". *Skripsi*, Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Chang, Raymond. (2004). *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Cianca, Sherri. (2020). *Teaching Elementary STEM Education: Unpacking Standards and Implementing Partice-Based Pedagogy*. New York: Routledge.
- Fachrudin, Andi. (2015). *Cara Kreatif Memproduksi Program Televisi*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Fatmawati, Sri dkk. (2015). *Desain Laboratorium Skala Mini untuk Pembelajaran Sains Terpadu*. Yogyakarta: Deepublish.
- Habiby, Wahdan Najib. (2017). *Statistika Pendidikan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Hariadi, Sutriono. (2019). *Best Pratices: Implementasi Media Pembelajaran Berbasis TIK Teks Wawancara Bahasa Jawa Berbasis Blended Learning pada Siswa Kelas VIII*. Probolinggo: Buku-buku.

- Hartanti, Erlin dkk. (2017). "Pengembangan Media Video Klip sebagai Suplemen Pembelajaran Materi Keberagaman Budaya Bangsa". *Jurnal Pendidikan*, 2(6): 819.
- Herlanti, Yanti. (2014). *Tanya Jawab Seputar Penelitian Pendidikan Sains*. Jakarta: Universitas Syarif Hidayatullah.
- Iqbal, Muhammad. (2019). "Pengembangan Video Blog (Vlog) Channel Youtube Berbasis STEM sebagai Media Alternatif Pembelajaran Online". *Skripsi*, Lampung: Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
- Ismayani, Rika. (2017). "Pengembangan Klip Video Eksperimen Pada Submateri Pengaruh Luas Permukaan Terhadap Laju Reaksi". *Skripsi*, Bandung: Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.
- Izzan, Ahmad, dkk. (2012). *Membangun Guru Berkarakter*. Bandung: Humaniora.
- Juliandi, Azuar dkk. (2014). *Metodologi Penelitian Bisnis Konsep dan Aplikasi*. Medan: UMSU Press.
- Khairani, Miftahul dkk. (2019). "Studi Meta-Analisis Pengaruh video Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik". *Jurnal Biolokus*, 2(1): 159.
- Khusnia, Dina. (2013). "Pembuatan Video Klip Lagu *SmartSchool Pride and Happiness* sebagai Media dokumentasi SMK Smart IT Medan". *Seminar Riset Unggulan Nasional dan Komputer FTI UNSA 2013*, 2(1): 88.
- Kriyantono, Rachmat. (2014). *Teknik Praktis Riset Komunikasi*. Jakarta: Kencana.
- Majid, Abdul. (2005). *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Muchtaridi. (2017). *Kimia 2 SMA Kelas XI*. Jakarta: Yudhistira.
- Mulyatiningsih, Endang. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nessa, Widya dkk. (2017). "Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis STEM *Problem-Based Learning* di Kelas X". *Jurnal Elemen*, 3(1): 2-3.
- Nuryanto, dkk. (2015). "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di Lengkapi *Macromedia Flash* dan Prestasi Belajar Siswa pada

Materi Pokok Termokimia Kelas XI Siswa SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015". *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(4): 88-89.

- Oxtoby, dkk. (2001). *Prinsip-prinsip Kimia Modern: Edisi Keempat Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Permanasari, Anna. (2016). "STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains". *Seminar Kimia Nasional Pendidikan Sains*, Bandung: UPI.
- Petrucci, dkk. (2011). *Kimia Dasar: Prinsip-prinsip dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Poniman, Farid dan Yayan Hidayat. (2015). *Manajemen HR STIFIn*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Prasetyo, Eko. (2015). *Ternyata Penelitian Itu Mudah*. Lumajang: eduNomi.
- Priyanto, Duwi. (2010). *Create Your Film*. Yogyakarta: Multicom.
- Rauf, Abdul. (2018). "Aplikasi Video Klip dengan Rubrik Penilaian terhadap Peningkatan Keterampilan Proses pada Pembelajaran *Micro Teaching* Mahasiswa Program Studi Biologi". *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(1): 31.
- Republik Indonesia, *Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003*, Lembaran Negara Tahun 2003 No.20, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia No. 4301.
- Rosyidi, Wahid. (2013). "Penerapan Metode Pembelajaran *Reciprocal Teaching* untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Mata Pelajaran IPS pada Siswa Kelas V SD N 01 Sumberejo Tahun Pelajaran 2011/2012". *Skripsi*, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rukajat, Ajat. (2018). *Pendekatan Penelitian Kuantitatif Quantitative Research Approach*. Yogyakarta: Deepublish.
- Salim dan Haidir. (2019). *Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan dan Jenis*. Jakarta: Kencana.
- Sarnita, Fitria dkk. (2019). "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model PBL Berbasis STEM untuk Melatih Keterampilan Berfikir Siswa Tuna Netra". *Jurnal Pendidikan MIPA*, 9(1): 39.
- Setyosari, Punaji. (2020). *Desain Pembelajaran*. Jakarta Timur: Bumi Aksara.
- Simatupang, Halim dan Dirga Purnama. (2019). *Handbook Best Praticice Strategi Belajar Mengajar*. Surabaya: Pustaka Media Guru.

- Sudijono, Anas. (2018). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Sumiharsomo, Rudy dan Hasbiyatul Hasanah. (2017). *Media Pembelajaran*. Jawa Timur: CV Pustaka Abadi.
- Susilana, Rudi dan Cipi Riyana. (2009). *Media Pembelajaran: Hakikat Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: Wacana Prima.
- Suwarma, Irma Rahma dkk. (2015). “*Ballon Powered Car* sebagai Media Pembelajaran IPA Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*)”. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, Bandung: SNIPS.
- Wagiran. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Teori dan Implementasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Yusuf, Andrian. (2019). “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis WEB pada Materi Larutan *Buffer* di SMA Negeri 1 Bukit Bener Meriah”. *Skripsi*, Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Zenab, Cucu Subarkah dan Ade Winayah. (2015). “Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL)”. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 20(1): 48.
- Zulbaidah. (2017). “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Koloid di SMAN 1 Bubon”. *Skripsi*, Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.

## Lampiran 1

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**Nomor: B-510/Un.08/FTK/Kp.07.6/01/2020**

**TENTANG:**  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**  
**UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;  
 b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
 2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;  
 3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;  
 4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;  
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
 6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
 8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;  
 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;  
 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;  
 11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 15 Januari 2020.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :  
**PERTAMA** : Menunjuk Saudara:  
 1. Ir. Amna Emda, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama  
 2. Teuku Badliyah, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:  
 Nama : Nia Melati Selian  
 NIM : 160208001  
 Prodi : Pendidikan Kimia  
 Judul Skripsi : Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2020 Nomor: 025.04.2.423925/2020 tanggal 12 November 2019;  
**KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021;  
**KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
 Pada Tanggal : 22 Januari 2020  
**An. Rektor**  
 Dekan,

  
**Muslim Razali**

**Tembusan**

1. Rektor UIN Ar-Ranirydi Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

## Lampiran 2



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh

Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-5680/Un.08/FTK.1/TL.00/06/2020

Lamp : -

Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,  
SMA Negeri 1 Kutacane

Assalamu'alaikum Wr.Wb.  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **NIA MELATI SELIAN / 160208001**  
Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Kimia  
Alamat sekarang : Gampong Kopelma Darussalam Syiah Kuala Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul ***Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM di SMA Negeri 1 Kutacane***

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 18 Juni 2020

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 18 Juni 2021

M. Chalis, M.Ag.

## Lampiran 3



**PEMERINTAH ACEH**  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SMA NEGERI 1 KUTACANE**

Jl. Iskandar Muda No.2 Babussalam, Aceh Tenggara. Kode Pos: 24664  
 Telp: (0629)21179, NPSN: 10103030, Email: [sman1kutacane@gmail.com](mailto: sman1kutacane@gmail.com)

**Nomor** : 433 / 169 / III . 3 / 2020  
**Lampiran** : -  
**Hal** : Surat Penelitian Mahasiswa

**Kepada Yth.**

**Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
 Universitas Islam Negeri Ar Raniry Banda Aceh**

**Di**

**Banda Aceh**

Dengan hormat.

Sehubungan dengan Surat Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar Raniry Banda Aceh Nomor B-5680/Un.08/FTK.1/TL.00/06/2020 tentang Penelitian Ilmiah Mahasiswa Tanggal 18 Juni 2020, maka dengan ini Kepala SMA Negeri 1 Kutacane Kabupaten Aceh Tenggara dengan ini menerangkan bahwa :

**Nama** : NIA MELATI SELIAN

**NIM** : 160208001

**Program Studi: Pendidikan Kimia**

Bahwa benar nama tersebut di atas telah melakukan Penelitian Ilmiah yang berkaitan dengan judul skripsi "**PENGEMBANGAN KLIP VIDEO PEMBELAJARAN PADA MATERI TERMOKIMIA BERBASIS STEM DI SMA NEGERI 1 KUTACANE**". yang dilaksanakan pada tanggal 20 Juni 2020 di SMA Negeri 1 Kutacane.

Demikianlah surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Kutacane, 22 Juni 2020

Kepala SMA Negeri 1 Kutacane

SATUBIN, S.Pd., M.Si.

NIP. 197204111999031002

## Lampiran 4

## LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI

## A. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas klip video pembelajaran pada materi termokimia berdasarkan penilaian setiap komponen
2. Lembar ini merupakan lembar evaluasi terhadap klip video pembelajaran pada materi termokimia yang sudah dikembangkan
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:  
1 = Sangat tidak baik, 2 = Tidak baik, 3 = Baik, dan 4 = Sangat baik

## B. Lembar pengamatan

No	Indikator yang dinilai	Skor				Catatan validator
		1	2	3	4	
1	Kebenaran konsep materi termokimia ditinjau dari aspek keilmuan				√	
2	Materi termokimia yang disajikan mudah dipahami oleh peserta didik				√	
3	Gambar yang ditampilkan sesuai untuk menjelaskan materi termokimia				√	
4	Sistematika penyajian materi disajikan secara runtut				√	
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran serta tujuan pembelajaran					Tidak terdapat SK, KD dan IPK dalam video ini
6	Pemilihan warna, background, teks, gambar, dan animasi menarik		√			
7	Suara narator terdengar dengan jelas				√	
8	Jenis teks mudah dibaca			√		
9	Gambar yang ditampilkan terlihat dengan jelas			√		
10	Dapat memperjelas dan mempermudah penyampaian materi pembelajaran untuk peserta didik			√		
11	Suara musik sesuai dengan tampilan gambar		√			
12	Pengaturan durasi waktu sesuai untuk peserta didik		√			

13	Ukuran teks sudah sesuai (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil)	√			
14	Dapat menimbulkan minat dan motivasi belajar peserta didik				Tidak dapat menilai, karena validator bukan pesertadidik
15	Kecepatan gerakan gambar telah sesuai dengan peserta didik	√			
16	Istilah yang digunakan sesuai dengan kosakata yang ada pada materi termokimia			√	
17	Penyusunan kata menjadi kalimat tepat dan jelas			√	
18	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan jelas			√	
19	Penggunaan bahasa Indonesia sesuai dengan EYD			√	
20	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik			√	

**Catatan Validator:**

1. Tidak terdapat SK, KD dan IPK pembelajaran dalam media/video.
2. Narasi teks dengan suara kurang sejalan, teks mendahului suara.
3. Ada beberapa istilah-istilah yang perlu dimasukkan narasi teks sehingga siswa lebih paham.
4. Ada video yang dimasukkan kualitasnya kurang bagus, yaitu pada pembahasan cara kerja kalorimeter klasik.
5. Terdapat slide yang kosong tanpa narasi.

Banda Aceh,  
Validator

  
( Sabami, M.Pd)

### LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI

#### A. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas klip video pembelajaran pada materi termokimia berdasarkan penilaian setiap komponen
2. Lembar ini merupakan lembar evaluasi terhadap klip video pembelajaran pada materi termokimia yang sudah dikembangkan
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:  
1 = Sangat tidak baik, 2 = Tidak baik, 3 = Baik, dan 4 = Sangat baik

#### B. Lembar pengamatan

No	Indikator yang dinilai	Skor				Catatan validator
		1	2	3	4	
1	Kebenaran konsep materi termokimia ditinjau dari aspek keilmuan				√	
2	Materi termokimia yang disajikan mudah dipahami oleh peserta didik				√	
3	Gambar yang ditampilkan sesuai untuk menjelaskan materi termokimia				√	
4	Sistematika penyajian materi disajikan secara runtut				√	
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran serta tujuan pembelajaran			√		
6	Pemilihan warna, background, teks, gambar, dan animasi menarik			√		
7	Suara narator terdengar dengan jelas				√	
8	Jenis teks mudah dibaca			√		
9	Gambar yang ditampilkan terlihat dengan jelas			√		
10	Dapat memperjelas dan mempermudah penyampaian materi pembelajaran untuk peserta didik			√		
11	Suara musik sesuai dengan tampilan gambar			√		
12	Pengaturan durasi waktu sesuai untuk peserta didik			√		
13	Ukuran teks sudah sesuai (tidak terlalu			√		

	besar dan tidak terlalu kecil)					
14	Dapat menimbulkan minat dan motivasi belajar peserta didik			√		
15	Kecepatan gerakan gambar telah sesuai dengan peserta didik			√		
16	Istilah yang digunakan sesuai dengan kosakata yang ada pada materi termokimia				√	
17	Penyusunan kata menjadi kalimat tepat dan jelas				√	
18	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan jelas				√	
19	Penggunaan bahasa indonesia sesuai dengan EYD				√	
20	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik				√	

**Catatan Validator:**

Secara umum media yang dikembangkan sudah sangat bagus, namun masih terdapat sedikit kekurangan, yaitu:

1. Kurang sesuai IPK dengan tujuan pembelajaran (pada tujuan pembelajaran tdk terdapat IPK no 3),
2. Terdapat kesalahan symbol pada penjelasan rumus diagram hukum Hess pada penjelasan audio disebut tambah namun yang tertulis “-“.

Banda Aceh,  
Validator



( Sabarni, M.Pd)

AR-RANIBY

## Lampiran 5

## LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI

## A. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas klip video pembelajaran pada materi termokimia berdasarkan penilaian setiap komponen
2. Lembar ini merupakan lembar evaluasi terhadap klip video pembelajaran pada materi termokimia yang sudah dikembangkan
3. Berilah tanda (x) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian  
1 - Tidak layak, 2 - Kurang layak, 3 - Cukup layak, dan 4 - Layak

## B. Lembar pengamatan

No	Indikator yang ditilas	Skor				Catatan validator
		1	2	3	4	
1	Kebenaran konsep materi termokimia ditinjau dari aspek keilmuan				✓	
2	Materi termokimia yang disajikan mudah dipahami oleh peserta didik				✓	
3	Gambar yang ditampilkan sesuai untuk menjelaskan materi termokimia				✓	
4	Sistematika penyajian materi disajikan secara runtut				✓	
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran serta tujuan pembelajaran				✓	
6	Pemilihan warna, background, teks, gambar, dan animasi menarik				✓	
7	Suara narator terdengar dengan jelas				✓	
8	Jenis teks mudah dibaca				✓	
9	Gambar yang ditampilkan terlihat dengan jelas				✓	
10	Dapat memperjelas dan mempermudah penyampaian materi pembelajaran untuk peserta didik				✓	
11	Suara musik sesuai dengan tampilan gambar				✓	
12	Pengaturan durasi waktu sesuai untuk peserta didik				✓	
13	Ukuran teks sudah sesuai (tidak terlalu				✓	

suara narator terdengar dengan jelas  
jenis teks mudah dibaca

	besar dan tidak terlalu kecil)					
14	Dapat menumbuhkan minat dan motivasi belajar peserta didik				✓	
15	Kecepatan gerakan gambar telah sesuai dengan peserta didik			✓		
16	Istilah yang digunakan sesuai dengan kosakata yang ada pada materi terkemuka				✓	
17	Pemilihan kata menjadi kalimat tepat dan jelas				✓	
18	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan jelas				✓	
19	Penggunaan bahasa Indonesia sesuai dengan EYD				✓	
20	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik			✓		

**Catatan Validator:**

- Ukuran / volume warna & gambar
- Suara musik latar saat tampilan monitor & keyboard
- Penjelasa / perintah / api unggah suara & gambar
- Cover / ~~muat~~ <sup>ukuran</sup> kertas 6.59 (6.5) kurang jelas
- Animasi sudah baik

Bandu Aceh,

Validator

*(Signature)*  
Adrian Mafarisi, M.Pd.

## Lampiran 6

## LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI

## A. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas klip video pembelajaran pada materi termokimia berdasarkan penilaian setiap komponen
2. Lembar ini merupakan lembar evaluasi terhadap klip video pembelajaran pada materi termokimia yang sudah dikembangkan
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:  
1 = Sangat tidak baik, 2 = Tidak baik, 3 = Baik, dan 4 = Sangat baik

## B. Lembar pengamatan

No	Indikator yang dinilai	Skor				Catatan validator
		1	2	3	4	
1	Kebenaran konsep materi termokimia ditinjau dari aspek keilmuan				✓	
2	Materi termokimia yang disajikan mudah dipahami oleh peserta didik				✓	
3	Gambar yang ditampilkan sesuai untuk menjelaskan materi termokimia				✓	
4	Sistematika penyajian materi disajikan secara runtut				✓	
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran serta tujuan pembelajaran			✓		
6	Pemilihan warna, background, teks, gambar, dan animasi menarik				✓	
7	Suara narator terdengar dengan jelas			✓		
8	Jenis teks mudah dibaca				✓	
9	Gambar yang ditampilkan terlihat dengan jelas			✓		
10	Dapat memperjelas dan mempermudah penyampaian materi pembelajaran untuk peserta didik				✓	
11	Suara musik sesuai dengan tampilan gambar			✓		
12	Pengaturan durasi waktu sesuai untuk peserta didik				✓	
13	Ukuran teks sudah sesuai (tidak terlalu				✓	

	besar dan tidak terlalu kecil)					
14	Dapat menimbulkan minat dan motivasi belajar peserta didik				✓	
15	Kecepatan gerakan gambar telah sesuai dengan peserta didik			✓		
16	Istilah yang digunakan sesuai dengan kosakata yang ada pada materi termokimia				✓	
17	Penyusunan kata menjadi kalimat tepat dan jelas				✓	
18	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan jelas				✓	
19	Penggunaan bahasa indonesia sesuai dengan EYD				✓	
20	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik			✓		

**Catatan Validator:**

Banda Aceh, .....

Validator

*Safriyal*  
( Safriyal, M. Pd )

## Lampiran 7

## VALIDASI INSTRUMEN ANGGKET RESPON GURU

PENGEMBANGAN KLIP VIDEO PEMBELAJARAN PADA MATERI  
TERMOKIMIA BERBASIS STEM DI SMA NEGERI 1 KUTACANE

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya

No.	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	<del>X</del>	1	0
2	<del>X</del>	1	0
3	<del>X</del>	1	0
4	<del>X</del>	1	0
5	2	<del>X</del>	0
6	<del>X</del>	1	0
7	<del>X</del>	1	0
8	<del>X</del>	1	0
9	<del>X</del>	1	0
10	2	<del>X</del>	0
11	<del>X</del>	1	0
12	<del>X</del>	1	0
13	<del>X</del>	1	0
14	<del>X</del>	1	0
15	<del>X</del>	1	0

Catatan Validator:

Banda Aceh, .....  
Validator

*Safriyati, M.Pd*  
( Safriyati, M.Pd )

**VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON GURU**  
**PENGEMBANGAN KLIP VIDEO PEMBELAJARAN PADA MATERI**  
**TERMOKIMIA BERBASIS STEM DI SMA NEGERI 1 KUTACANE**

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya

No.	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	<del>X</del>	1	0
2	<del>X</del>	1	0
3	<del>X</del>	1	0
4	<del>X</del>	1	0
5	2	<del>X</del>	0
6	<del>X</del>	1	0
7	<del>X</del>	1	0
8	<del>X</del>	1	0
9	<del>X</del>	1	0
10	2	<del>X</del>	0
11	<del>X</del>	1	0
12	<del>X</del>	1	0
13	<del>X</del>	1	0
14	<del>X</del>	1	0
15	<del>X</del>	1	0

Catatan Validator:

Banda Aceh, .....  
 Validator

  
 ( Harris Munandar, M.Pd)

## Lampiran 8

**VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON PESERTA DIDIK  
PENGEMBANGAN KLIP VIDEO PEMBELAJARAN PADA MATERI  
TERMOKIMIA BERBASIS STEM DI SMA NEGERI 1 KUTACANE**

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya

No.	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	X	1	0
2	2	X	0
3	X	1	0
4	X	1	0
5	X	1	0
6	X	1	0
7	X	X	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	X	1	0
11	X	1	0
12	X	1	0
13	X	1	0
14	X	1	0
15	X	1	0

Catatan Validator:

Banda Aceh, .....  
Validator

*Safriyal*  
( Safriyal, M.Pd )

**VALIDASI INSTRUMEN ANGGKET RESPON PESERTA DIDIK**  
**PENGEMBANGAN KLIP VIDEO PEMBELAJARAN PADA MATERI**  
**TERMOKIMIA BERBASIS STEM DI SMA NEGERI 1 KUTACANE**

Petunjuk:

Dimohon validator memberikan tanda (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya

No.	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	X	1	0
2	2	X	0
3	X	1	0
4	X	1	0
5	X	1	0
6	X	1	0
7	2	X	0
8	X	1	0
9	X	1	0
10	X	1	0
11	X	1	0
12	X	1	0
13	X	1	0
14	X	1	0
15	X	1	0

Catatan Validator:

Banda Aceh, .....  
 Validator

( Haris Hamzah, M.Pd )

## Lampiran 9

**LEMBAR ANKET RESPON GURU TERHADAP PENGEMBANGAN  
KLIP VIDEO PEMBELAJARAN PADA MATERI TERMOKIMIA  
BERBASIS STEM SMA NEGERI 1 KUTACANE**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : Yeni Wahyuni S.Si

**B. Petunjuk pengisian angket**

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama
3. Berilah tanda (✓) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:

**C. Lembar pertanyaan**

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah materi dalam klip video pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang dipakai di sekolah?	✓	
2	Apakah gambar pada klip video pembelajaran dapat terlihat jelas?	✓	
3	Apakah jenis tulisan/teks yang digunakan dalam klip video pembelajaran mudah dibaca?	✓	
4	Apakah bapak/ibu tertarik untuk mengajar materi termokimia dengan menggunakan klip video pembelajaran?	✓	
5	Apakah tampilan desain klip video pembelajaran menarik untuk dilihat?	✓	
6	Apakah klip video pembelajaran ini mempermudah bapak/ibu dalam mengajar materi termokimia?	✓	
7	Apakah bapak/ibu tertarik untuk menggunakan pembelajaran berbasis STEM?	✓	
8	Apakah suara pada klip video pembelajaran ini dapat terdengar jelas?		✓
9	Apakah klip video pembelajaran ini dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar di sekolah bapak/ibu?		
10	Apakah bahasa yang digunakan dalam klip video pembelajaran jelas?	✓	
11	Apakah klip video pembelajaran mengarahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan dengan melakukan perhitungan?	✓	
12	Apakah klip video ini membantu peserta didik Apakah	✓	

	peserta didik bisa mengaplikasikan persamaan termokimia pada klip video untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan?		
13	Apakah klip video ini membantu peserta didik dalam memecahkan masalah terkait termokimia?		✓
14	Apakah klip video pembelajaran ini bisa dijadikan pilihan dari banyaknya alternatif media yang bisa digunakan dalam proses belajar?	✓	
15	Apakah klip video pembelajaran memuat sejumlah pertanyaan kepada peserta didik untuk pengetahuan atau informasi terkait materi termokimia?	✓	



*Lampiran 10*

30/6/2020

Angket Respon Peserta Didik terhadap Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM

## Angket Respon Peserta Didik terhadap Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM

Nama \*

Hafidz khairi

Kelas \*

XI ipa inti 2

Apakah peserta didik suka belajar dengan menggunakan media klip video pembelajaran? \*

 Ya Tidak

Apakah tampilan desain klip video pembelajaran menarik untuk dilihat? \*

 Ya Tidak

30/6/2020

Angket Respon Peserta Didik terhadap Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM

Apakah kecepatan gambar pada klip video pembelajaran ini sudah sesuai? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah jenis tulisan/teks yang digunakan dalam klip video pembelajaran ini mudah anda pahami? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah materi termokimia dalam klip video pembelajaran ini mudah anda pahami? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah suara pada klip video pembelajaran ini dapat terdengar jelas? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah bahasa yang digunakan dalam klip video pembelajaran jelas? \*

- Ya  
 Tidak

30/6/2020

Angket Respon Peserta Didik terhadap Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM

Apakah setelah melihat klip video pembelajaran kimia anda tertarik belajar termokimia? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah klip video pembelajaran ini memudahkan anda belajar sendiri dirumah? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah gambar pada klip video pembelajaran dapat terlihat jelas? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah klip video pembelajaran mengarahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan dengan melakukan perhitungan? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah kamu bisa mengaplikasikan persamaan termokimia pada klip video untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan? \*

- Ya  
 Tidak

30/6/2020

Angket Respon Peserta Didik terhadap Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM

Apakah klip video ini membantu kamu dalam memecahkan masalah terkait termokimia? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah klip video pembelajaran ini bisa dijadikan pilihan dari banyaknya alternatif media yang bisa digunakan dalam proses belajar? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah klip video pembelajaran memuat sejumlah pertanyaan kepada peserta didik untuk pengetahuan atau informasi terkait materi termokimia? \*

- Ya  
 Tidak

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google

Google Form

جامعة الزيتونة

AR-RANIBY

## Angket Respon Peserta Didik terhadap Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM

Nama \*

Dea Miranda

Kelas \*

Xi Ipa Inti 2

Apakah peserta didik suka belajar dengan menggunakan media klip video pembelajaran? \*

Ya

Tidak

Apakah tampilan desain klip video pembelajaran menarik untuk dilihat? \*

Ya

Tidak

30/6/2020

Angket Respon Peserta Didik terhadap Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM

Apakah kecepatan gambar pada klip video pembelajaran ini sudah sesuai? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah jenis tulisan/teks yang digunakan dalam klip video pembelajaran ini mudah anda pahami? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah materi termokimia dalam klip video pembelajaran ini mudah anda pahami? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah suara pada klip video pembelajaran ini dapat terdengar jelas? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah bahasa yang digunakan dalam klip video pembelajaran jelas? \*

- Ya  
 Tidak

30/6/2020

Angket Respon Peserta Didik terhadap Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM

Apakah setelah melihat klip video pembelajaran kimia anda tertarik belajar termokimia? \*

 Ya Tidak

Apakah klip video pembelajaran ini memudahkan anda belajar sendiri dirumah? \*

 Ya Tidak

Apakah gambar pada klip video pembelajaran dapat terlihat jelas? \*

 Ya Tidak

Apakah klip video pembelajaran mengarahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan dengan melakukan perhitungan? \*

 Ya Tidak

Apakah kamu bisa mengaplikasikan persamaan termokimia pada klip video untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan? \*

 Ya Tidak

30/6/2020

Angket Respon Peserta Didik terhadap Pengembangan Klip Video Pembelajaran pada Materi Termokimia Berbasis STEM

Apakah klip video ini membantu kamu dalam memecahkan masalah terkait termokimia? \*

 Ya Tidak

Apakah klip video pembelajaran ini bisa dijadikan pilihan dari banyaknya alternatif media yang bisa digunakan dalam proses belajar? \*

 Ya Tidak

Apakah klip video pembelajaran memuat sejumlah pertanyaan kepada peserta didik untuk pengetahuan atau informasi terkait materi termokimia? \*

 Ya Tidak

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

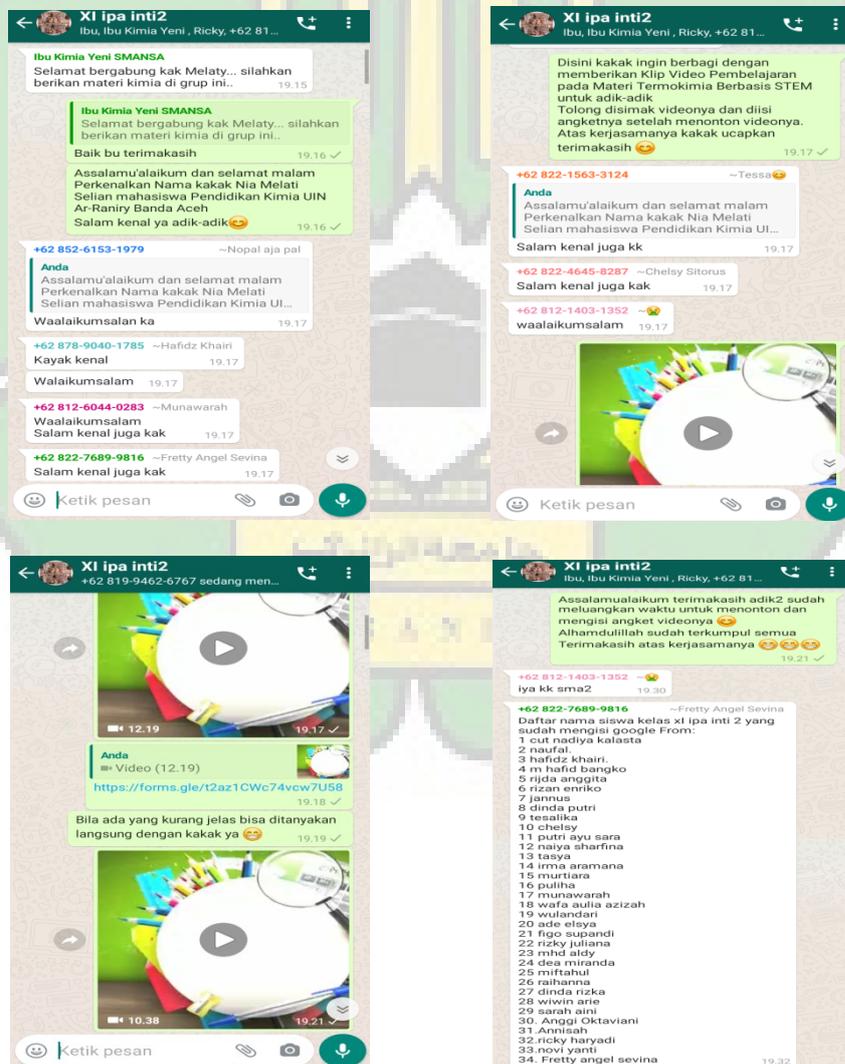
Google Formulir

## Lampiran 11

## DOKUMENTASI PENELITIAN



Halaman depan sekolah



Percakapan peneliti dengan guru dan peserta didik dalam grup Whatsapp

## Lampiran 12

## FOTO TAMPILAN KLIP VIDEO PEMBELAJARAN PADA MATERI TERMOKIMIA BERBASIS STEM

### A. Tampilan Klip Video Pembelajaran Bagian 1



1. Standar Kompetensi  
Memahami perubahan energi dalam reaksi kimia dan cara pengukurannya

2. Kompetensi Dasar

- Mendesripsikan perubahan entalpi suatu reaksi, reaksi eksoterm, dan reaksi endoterm.
- Menentukan  $\Delta H$  reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan

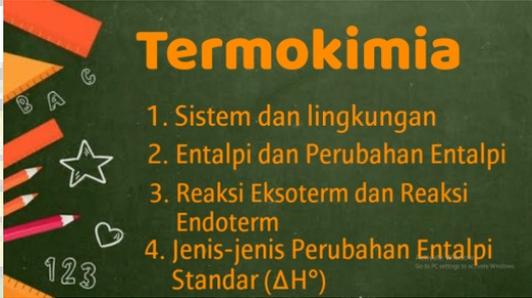
3. Indikator Pencapaian Kompetensi

- Membedakan antara sistem dengan lingkungan
- Menghitung entalpi molar
- Membedakan reaksi yang melepas kalor (eksoterm) dengan reaksi yang menerima kalor (endoterm).
- Menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dengan kalorimeter
- Menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dengan hukum hess
- Menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dengan data energi ikatan

4. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat membedakan antara sistem dengan lingkungan
- Siswa dapat menentukan persamaan termokimia
- Siswa dapat menghitung nilai entalpi molar
- Siswa dapat membedakan reaksi yang melepas kalor (eksoterm) dengan reaksi yang menerima kalor (endoterm).
- Siswa dapat menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dengan kalorimeter
- Siswa dapat menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dengan hukum hess
- Siswa dapat menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dengan data energi ikatan







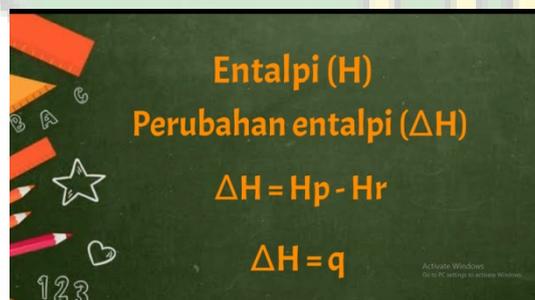




Pertukaran energi antara sistem dan lingkungan dapat berupa kalor ( $q$ ) dan kerja ( $w$ ).

Energi yang dipindahkan dalam bentuk kerja atau lainnya disebut energi dalam ( $U$ ). Harga  $U$  tidak dapat ditentukan tetapi perubahan energi dalam ( $\Delta U$ ) dapat ditentukan dengan Hukum pertama Termodinamika yaitu:

$$\Delta U = q + w$$



$\Delta H^{\circ}f \text{ reaksi} = \Sigma \Delta H^{\circ}f \text{ produk} - \Sigma \Delta H^{\circ}f \text{ reaktan}$

Pengembunan merupakan contoh reaksi pembentukan molekul air

Pengembunan adalah perubahan wujud zat dari gas ke cair yang melepaskan kalor. Secara mikroskopis, molekul-molekul yang bergerak cepat menjadi bergerak lambat dan jarak antar molekul semakin dekat sehingga uap air yang berwujud gas akan menjadi air.

Reaksi Pengembunan

$$\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H^{\circ}f = -285,8 \text{ kJ/mol}$$

Perubahan entalpi penguraian standar ( $\Delta H^{\circ}d$ )

Penguapan air merupakan contoh reaksi penguraian

Untuk menguap zat memerlukan kalor. Molekul-molekul yang bergerak lebih cepat dan berada di dekat permukaan air dapat meninggalkan molekul-molekul lainnya membentuk gas sebagai uap air.

Reaksi Penguapan

$$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H^{\circ}d = +285,8 \text{ kJ/mol}$$

Perubahan entalpi pembakaran standar ( $\Delta H^{\circ}c$ )

**Reaksi Pembakaran sempurna  
menghasilkan  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$**

**Reaksi pembakaran tidak sempurna  
menghasilkan  $\text{CO}$  dan  $\text{H}_2\text{O}$**

**Contoh soal!!!**

Entalpi pembakaran asetilena adalah  $-1.300 \text{ kJ}$ .  
Jika entalpi pembentukan  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  berturut-  
turut adalah  $-395$  dan  $-285 \text{ kJ}$ , maka entalpi  
pembentukan asetilena,  $\text{C}_2\text{H}_2$  adalah . . . .

**Penyelesaian:**

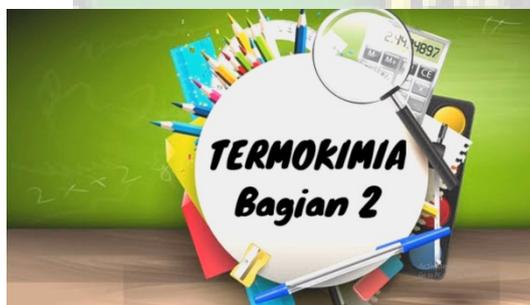
Reaksi pembakaran asetilena:  
 $\text{C}_2\text{H}_2 + \frac{5}{2} \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -1.300 \text{ kJ}$   
 $\Delta H^{\circ}f \text{ reaksi} = \Sigma \Delta H^{\circ}f \text{ produk} - \Sigma \Delta H^{\circ}f \text{ reaktan}$   
 $\Delta H^{\circ}f \text{ reaksi} = (2\Delta H^{\circ}f \text{CO}_2 + \Delta H^{\circ}f \text{H}_2\text{O}) - (\Delta H^{\circ}f \text{C}_2\text{H}_2 + \Delta H^{\circ}f \text{O}_2)$   
 $-1.300 \text{ kJ} = (2(-395) + -285) \text{ kJ} - (\Delta H^{\circ}f \text{C}_2\text{H}_2 + 0)$   
 $\Delta H^{\circ}f \text{C}_2\text{H}_2 = (-790 - 285 + 1.300) \text{ kJ}$   
 $\Delta H^{\circ}f \text{C}_2\text{H}_2 = +225 \text{ kJ}$

**Tugas!!!**

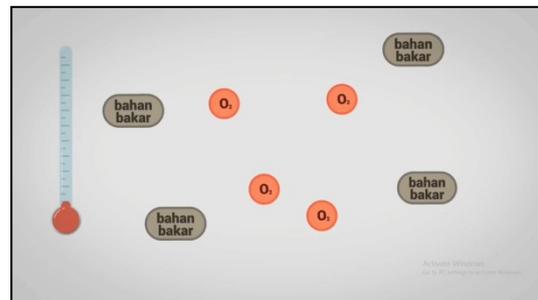
Diketahui  $\Delta H^{\circ}f$  dari gas  $\text{CH}_4$  adalah  $-74,81 \text{ kJ/mol}$ , tentukanlah:  
a. persamaan termokimia dari reaksi pembentukan gas  $\text{CH}_4$ !  
b. persamaan termokimia dari reaksi penguraian gas  $\text{CH}_4$ !  
c.  $\Delta H$  reaksi untuk membentuk 4 gram gas  $\text{CH}_4$ !  
d.  $\Delta H$  reaksi untuk menghasilkan 1 gram gas  $\text{H}_2$  dari reaksi penguraian gas  $\text{CH}_4$ !



## B. Tampilan Klip Video Pembelajaran Bagian 2



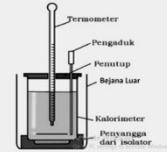
1. Penentuan  $\Delta H$  dengan menggunakan kalorimeter
2. Penentuan  $\Delta H$  dengan menggunakan hukum Hess
3. Penentuan  $\Delta H$  dengan menggunakan data energi ikatan



**INGAT!!!**

Reaksi Pembakaran sempurna  
menghasilkan  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$

Reaksi pembakaran tidak sempurna  
menghasilkan  $\text{CO}$  dan  $\text{H}_2\text{O}$

**Penentuan  $\Delta H$  dengan menggunakan kalorimeter****Kalorimeter****Kapasitas kalor (C)****Kalor jenis (c)**

$$C = m \times c$$

$$q = m \times c \times \Delta T \text{ atau } q = C \times \Delta T$$

Ada dua jenis kalorimeter yaitu:

1. Kalorimeter klasik
2. Kalorimeter bom

**Contoh soal!!!**

Berapakah kalor yang dibutuhkan oleh sepotong platina yang kapasitas kalornya 1,4 J/K untuk menaikkan temperaturnya dari 15 K menjadi 65K?

**Penyelesaian:**

Diketahui :  $C = 1,4 \text{ J/K}$

$$\Delta T = (65 - 15) \text{ K} = 50 \text{ K}$$

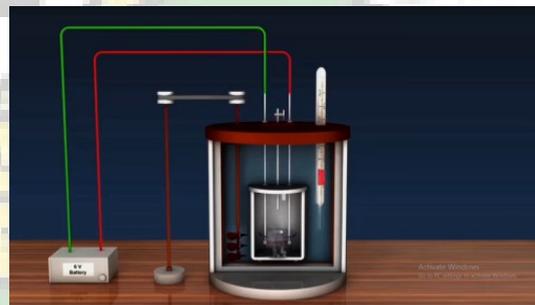
dengan menggunakan rumus:

$$q = C \times \Delta T$$

$$q = 1,4 \text{ J/K} \times 50 \text{ K}$$

$$= 70 \text{ J}$$

Jadi, kalor yang dibutuhkan platina sebesar 70 J



Penentuan kalor reaksi secara kalorimetris didasarkan pada prinsip perpindahan kalor

Kalor reaksi eksoterm dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\Delta H^\circ = -(q_{\text{larutan}} + q_{\text{kalorimeter}})$$

$$\Delta H^\circ = -q_{\text{larutan}}$$

Kalor reaksi endoterm dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

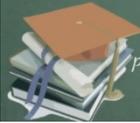
$$\Delta H^\circ = q_{\text{larutan}} + q_{\text{kalorimeter}}$$

$$\Delta H^\circ = q_{\text{larutan}}$$

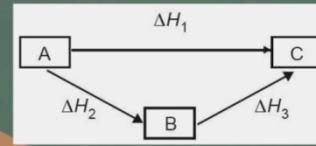
## Penentuan $\Delta H$ dengan menggunakan hukum Hess

Hukum Hess:

"Jika suatu proses terjadi dalam beberapa tahap, maka perubahan entalpi untuk proses keseluruhan adalah penjumlahan perubahan-perubahan entalpi dalam langkah-langkahnya."



Perhatikan diagram hukum Hess berikut!



$$\Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3 = 0$$

atau

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$



Reaksi pembentukan  $\text{NO}_2$  dari  $\text{N}_2$  dan  $\text{O}_2$ :  
 $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = ?$



Penentuan  $\Delta H$  dengan menggunakan data energi ikatan

Energi ikatan adalah energi yang diperoleh untuk memutuskan 1 mol ikatan dari suatu molekul dalam wujud gas

Rumus:

$$\Delta H^\circ \text{f reaksi} = \Sigma \text{energi ikatan pereaksi} - \Sigma \text{energi ikatan hasil reaksi}$$

Diketahui energi ikatan rata-rata sebagai berikut:

$$\text{C-H} = 414 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Cl-Cl} = 244 \text{ kJ/mol}$$

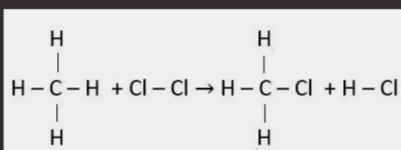
$$\text{H-Cl} = 432 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{C-Cl} = 326 \text{ kJ/mol}$$

Perubahan entalpi untuk reaksi berikut:



Penyelesaian:



$$\Delta H^\circ \text{f reaksi} = \Sigma \text{energi ikatan pereaksi} - \Sigma \text{energi ikatan hasil reaksi}$$

$$\Delta H = [4(\text{C-H}) + (\text{Cl-Cl})] - [3(\text{C-H}) + (\text{C-Cl}) + (\text{H-Cl})]$$

$$\Delta H = [4(414) + (244)] - [3(414) + (326) + (432)]$$

$$\Delta H = [4(414) + (244)] - [3(414) + (326) + (432)]$$

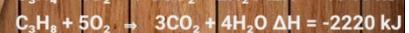
$$\Delta H = 1.900 - 2.000$$

$$\Delta H = -100 \text{ kJ}$$

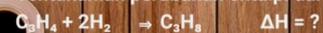
Tugas!!!

1. Kalorimeter berisi 200 cm<sup>3</sup> larutan HCl 1 M dengan suhu 28°C kemudian ditambahkan larutan 100 cm<sup>3</sup> larutan NaOH 1 M. Suhu tertinggi dari campuran sebesar 35°C. Perubahan entalpi reaksinya adalah.... (kalor jenis 4,2 j/gC)

2. Diketahui:



Tentukanlah perubahan entalpi dari:



3. Data energi ikatan rata-rata :

Ikatan	Energi Ikatan
H - Cl	432 kJ/mol
H - H	436 kJ/mol
Cl - Cl	432 kJ/mol

Berdasarkan data energi tersebut, maka besarnya entalpi penguraian 10,95 gram HCl adalah.....

