

**PENGEMBANGAN *e-MODUL* BERBASIS MASALAH UNTUK
MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT
TINGGI PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

(Skripsi)

Oleh

**PRETI HERDILA
1713022047**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *e-MODUL* BERBASIS MASALAH UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Oleh

PRETI HERDILA

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-Modul* berbasis masalah yang valid, praktis, dan efektif pada materi suhu dan kalor untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Design and Development Research* (DDR) yang terdiri dari empat tahap penelitian yaitu *analysis, design, development, dan evaluation* dengan menggunakan penilaian terhadap uji validitas, uji kepraktisan yang terdiri dari uji keterbacaan, uji respon peserta didik, dan uji persepsi guru, uji keefektifan terdiri dari uji normalitas, *N-Gain*, dan uji *Paired Sample T-Test*. Hasil uji validitas didapatkan skor rata-rata sebesar 3,50 dengan kategori sangat valid. Hasil uji kepraktisan pada uji keterbacaan didapatkan skor rata-rata sebesar 82,64 yang terkategori sangat terbaca, pada uji respon peserta didik diperoleh skor rata-rata sebesar 82,7 yang terkategori sangat baik, dan uji persepsi guru diperoleh skor rata-rata sebesar 83,3 yang terkategori sangat baik. Hasil uji keefektifan berdasarkan hasil *N-Gain pretest-posttest* peserta didik didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,45 dengan kategori sedang.

Kata kunci: *e-Modul*, kemampuan berpikir tingkat tinggi, pembelajaran berbasis masalah.

**PENGEMBANGAN *e-MODUL* BERBASIS MASALAH UNTUK
MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT
TINGGI PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Oleh

PRETI HERDILA

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN e-MODUL BERBASIS MASALAH UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Nama Mahasiswa : **Preti Herdila**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1713022047

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Kartini Herlina, M.Si.
NIP19650616 199102 2 001

Anggreini, S.Pd., M.Pd.
NIP19910501 201903 2 029

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Kartini Herlina, M.Si.

Sekretaris

: Anggreini, S.Pd., M.Pd.

Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Viyanti, M.Pd.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 196512301991111001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 12 Februari 2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah :

Nama : Preti Herdila
NPM : 1713022047
Fakultas / Jurusan : KIP/ Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Dusun 1 Sakal, Desa Pekurun Udik, Kec. Abung Pekurun,
Kab. Lampung Utara

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka

Bandarlampung, 05 Februari 2024



Preti Herdila
NPM 1713022047

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sakal pada tanggal 20 April 1999, anak terakhir dari tujuh bersaudara dari pasangan Bapak Hermanto dan Ibu Halina. Penulis mengawali pendidikan formal di SDN 1 Pekurun Udik pada tahun 2005 hingga lulus pada tahun 2011, melanjutkan di SMPN 1 Abung Pekurun dan lulus pada tahun 2014, dan melanjutkan di SMAN 1 Abung Pekurun yang diselesaikan pada Tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP).

Penulis tergabung dalam organisasi internal program studi yaitu Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (Almafika) FKIP Unila. Pada tahun 2020 peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pekurun, Kecamatan Abung Pekurun, Kabupaten Lampung Utara, dan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMAN 1 Abung Pekurun.

MOTTO

*Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya Aku akan menambah (nikmat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), sesungguhnya azab-Ku sangat pedih.
(Q.S. Ibrahim: 7)*

*Karena itu, ingatlah kamu kepada-Ku niscaya Aku ingat (pula) kepadamu, dan bersyukurlah kepada-Ku, dan janganlah kamu mengingkari (nikmat)-Ku.
(Q.S. Al-Baqarah: 152)*

*Semua butuh proses, cukup jalani prosesnya, someday you will be the best version of yourself.
(Preti Herdila)*

*Dirimu di masa depan membutuhkan kamu yang berjuang di masa sekarang.
(Preti Herdila)*

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang selalu memberikan Rahmat-Nya pada setiap makhluk, dengan kerendahan hati, kupersembahkan karya sederhanaku ini kepada:

1. Orangtuaku tersayang, Ayah (Hermanto Rahimahullah) dan Ibu (Halina) yang telah merawat, mendidik, dan selalu mencurahkan kasih sayang, perhatian yang tiada pernah henti, serta do'a dan restu. Terimakasih atas kasih sayang, pengorbanan, dan do'a yang selalu terpanjatkan demi terwujudnya cita-citaku.
2. Kakak-kakakku tersayang (Mega Wati, Jumi Yati, Winda Sari, Yulisna Wati, Josi Sanjaya, dan Beni Wijaya) yang turut memberikan dukungan dan do'a untuk keberhasilanku.
3. Keponakan-keponakanku tersayang (Melgiyan Arya Altara, Albar Abid Pranaja, Adiba Azzahra, Ahmad Aldi Nawawi, Afifah Yusman Anindya, Afnan Ali Zakariya, Muhammad Ayyasy Sanjaya, dan Zakiya Najwa Wijaya) yang senantiasa memberikan semangat untukku.
4. Seluruh keluarga besar dan teman-teman yang selalu memberikan do`a dan dukungannya kepadaku.
5. Keluarga Besar Pendidikan Fisika 2017.
6. Almamaterku tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillah, syukur penulis haturkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *e-Modul* Berbasis Masalah untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Suhu dan Kalor”

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika sekaligus Pembahas, atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, saran dan kritik kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing I, atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
6. Ibu Anggreini, S.Pd., M.Pd., selaku Pembimbing II yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun, serta atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi, terimakasih Ibu, atas waktu yang telah diluangkan.

7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA.
8. Sahabatku tercinta Devita Sari dan Novita Anggraini yang selalu memberikan do'a, semangat dan motivasi, terimakasih sudah menjadi sahabat baikku.
9. Kawan seperjuanganku Umunailil A'laini, Sulistia Ningsih, dan Cindy Alfayani yang selalu memberikan semangat serta dukungan, terimakasih atas kebersamaannya.
10. Kawan seperbimbingan Della Khoirunnisa, Barquna Tri Raraswati, dan Shafaryanida yang telah berjuang bersama-sama.
11. Teman-teman Yolo 2017 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
12. Keluarga besar ALMAFIKA FKIP Universitas Lampung.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala melimpahkan nikmat dan hidayahnya kepada kita semua, serta membalas kebaikan yang diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dikemudian hari.

Bandarlampung, 05 Februari 2024
Penulis,

Preti Herdila

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori.....	5
2.1.1 Multimedia.....	5
2.1.2 <i>e-learning</i>	6
2.1.3 <i>Flip Pdf Corporate Edition</i>	8
2.1.4 <i>e-Modul</i>	9
2.1.5 Pembelajaran Berbasis Masalah	10
2.1.6 Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	13
2.1.7 Suhu dan Kalor	15
2.1.8 Penelitian yang Relevan.....	16
2.2 Kerangka Pemikiran	17
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	20
3.2 Prosedur Pengembangan Produk	20
3.3 Instrumen Penelitian	25
3.4 Teknik Analisis Data	27
3.5 Teknik Analisis Data	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	35
4.1.1 Produk.....	35
4.1.2 Hasil Validasi.....	36
4.1.3 Hasil Uji Kepraktisan.....	36
4.1.4 Hasil Uji Keefektifan	38

4.2 Pembahasan	41
4.2.1 <i>Analysis</i>	41
4.2.2 <i>Design</i>	43
4.2.3 <i>Development</i>	45
4.2.4 <i>Evaluation</i>	50
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah.....	11
2. Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	14
3. Penelitian yang Relevan.....	16
4. Skala Likert Uji Validitas.....	26
5. Skala Likert Kepraktisan.....	27
6. Teknik Pengumpulan Data.....	27
7. Konversi Skor Uji Validasi	29
8. Konversi Skor Uji Kepraktisan	30
9. Konversi Skor Penilaian Respon Peserta Didik.....	31
10. Konversi Skor Penilaian Respon Persepsi Terhadap Produk	31
11. Kriteria Interpretasi Nilai <i>N-Gain</i>	33
12. Hasil Rata-rata Skor Validitas Ahli	36
13. Hasil Uji Keterbacaan	37
14. Hasil Uji Respon Peserta Didik	37
15. Hasil Uji Persepsi Guru	38
16. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	39
17. Hasil Uji Normalitas Menggunakan <i>One Sample Kolmogorof Smirnov Test</i>	39
18. Hasil <i>N-Gain</i>	40
19. Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	41
20. Rangkuman Saran dan Masukan oleh Para Ahli.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran pada Penelitian.	19
2. Prosedur Pengembangan Produk.....	21
3. Kerangka Isi <i>e-Modul</i>	23
4. Tampilan Cover <i>e-Modul</i> Berbasis Masalah Berbantuan <i>Flip Pdf Corporate Edition</i>	35
5. Tampilan Isi <i>e-Modul</i> Berbantuan <i>Flip Pdf Corporate Edition</i>	44

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberi dampak yang sangat besar bagi kehidupan manusia. Salah satu bidang yang memanfaatkan dampak dari perkembangan teknologi adalah bidang pendidikan (Kurniawan, Suyatna, & Suana. 2015). Di era modern ini guru harus bisa memanfaatkan perkembangan teknologi dan informasi dalam pembelajaran, misalnya pemanfaatan sebagai media pembelajaran untuk menyampaikan materi belajar kepada peserta didik. Keengwe & Georgina (2012) menyatakan bahwa perkembangan teknologi memberikan perubahan yang cepat dalam proses kegiatan pembelajaran. Berbagai *platform* dapat digunakan untuk melaksanakan pembelajaran sehingga perlu didukung dengan fasilitas pembelajaran yang baik dan pemanfaatan teknologi informasi.

Pembelajaran abad 21 adalah suatu pembelajaran dimana mengubah pendekatan pembelajaran di sekolah sesuai dengan kurikulum yang dikembangkan. Kemampuan untuk dapat kreatif, berpikir kritis, berkomunikasi, dan berkolaborasi merupakan kemampuan bekal bagi peserta didik di abad 21 ini. Hal ini menunjukkan pembelajaran harus memberikan pelatihan bukan hanya untuk kemampuan mendasar peserta didik dalam suatu mata pelajaran, tetapi juga kemampuan berpikir tingkat tingginya. Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan salah satu aspek penting dalam pendidikan. Peserta didik dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi lebih cenderung berhasil dalam pembelajaran (Tanujaya, Mumu, & Msrgono. 2017). Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan yang perlu dikembangkan peserta didik

khususnya dalam pembelajaran fisika karena dalam pembelajaran fisika memuat permasalahan-permasalahan yang memerlukan solusi untuk diselesaikan berdasarkan pengalaman yang di miliki dan pengetahuan yang di dapat melalui sebuah permasalahan. Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi akan dapat menganalisis kondisi yang kompleks dan dapat memulai ide dan argumen yang baik.

Berdasarkan hasil observasi dari angket analisis kebutuhan terkait pembelajaran pada materi suhu dan kalor yang dilakukan, dimana angket guru dan siswa diisi oleh guru dan siswa dari SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dan SMAN 1 Abung Pekurun. Hasil penyebaran angket guru ini menunjukkan bahwa sebagian besar guru masih menggunakan buku cetak dalam pembelajaran tatap muka maupun pembelajaran daring, dan sebagian besar guru selama proses pembelajaran belum melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, serta dari hasil penyebaran angket siswa sebagian besar siswa menyatakan sulit dalam memahami materi suhu dan kalor. Oleh karena itu salah satu cara yang perlu dilakukan untuk mengatasi kesulitan-kesulitan belajar yang dialami peserta didik adalah dengan mengembangkan bahan ajar yang bersifat multimedia, salah satu contoh bahan ajar yang bersifat multimedia adalah *e-Modul*.

e-Modul merupakan salah satu bentuk penyajian materi belajar yang disusun secara sistematis menjadi satuan-satuan pembelajaran terkecil, yang disajikan dalam format elektronik dimana di dalamnya terdapat animasi, video, audio, dan mudah dinavigasi (Perdana, dkk. 2017). Salah satu aplikasi pembelajaran yang dapat digunakan dalam pengembangan *e-Modul* yaitu aplikasi *Flip PDF Corporate Edition*. *Flip PDF Corporate Edition* merupakan sebuah software yang bisa digunakan untuk membuka halaman sebuah *e-Modul* layaknya buku, dimana menggunakan *Flip Pdf Corporate Edition* siswa akan lebih tertarik untuk belajar karena tampilan dari *Flip Pdf Corporate Edition* ini menarik (Susanti & Sholihah, 2021). Aplikasi *Flip Pdf Corporate Edition* dapat digunakan untuk membuat sebuah *e-Modul* yang dapat disisipkan teks,

gambar, dan video sehingga dapat mengaplikasikan inovasi-inovasi di dalam program tersebut, sehingga peserta didik akan lebih tertarik untuk mempelajari materi suhu dan kalor dengan menggunakan *e-Modul*.

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, diketahui bahwa guru dan peserta didik memerlukan media pembelajaran yang dapat diakses melalui media *laptop* maupun *smartpone* untuk memudahkan proses pembelajaran. Oleh karena itu dilakukan penelitian pengembangan berjudul “Pengembangan *e-Modul* Berbasis Masalah untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada materi Suhu dan Kalor”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana *e-Modul* berbasis masalah yang valid untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi suhu dan kalor?
2. Bagaimana kepraktisan *e-Modul* berbasis masalah untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi suhu dan kalor?
3. Bagaimana keefektifan *e-Modul* berbasis masalah untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi suhu dan kalor?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik *e-Modul* berbasis masalah yang valid untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi suhu dan kalor
2. Mendeskripsikan kepraktisan *e-Modul* berbasis masalah untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi suhu dan kalor.
3. Mendeskripsikan keefektifan *e-Modul* berbasis masalah untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi suhu dan kalor.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah menyediakan bahan ajar berupa *e-Modul* yang menarik, praktis, dan efektif bagi peserta didik dan guru sebagai bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri atau bersama untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini mencapai tujuan sebagaimana telah dirumuskan, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada:

1. Pengembangan yang dimaksud berupa pembuatan bahan ajar *e-Modul* berbasis masalah untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi suhu dan kalor.
2. Penelitian ini menggunakan pembelajaran berbasis masalah yang terdiri dari 5 aktivitas menurut Arends (2012) yang terdiri dari orientasi masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
3. *e-Modul* yang dihasilkan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi.
4. Indikator Keterampilan berpikir tingkat tinggi yang digunakan terdiri dari Menganalisis, Mengevaluasi, dan Mengkreasi. (Anderson & Krathwohl, 2001).
5. Kevalidan *e-Modul* ini divalidasi oleh 3 validator yaitu 1 Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan 2 guru fisika SMA.
6. Kepraktisan *e-Modul* ditinjau dari uji keterbacaan, uji respon peserta didik, dan uji persepsi guru.
7. Keefektifan *e-Modul* yang dimaksudkan pada penelitian ini mengacu pada hasil belajar kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoretis

2.1.1 Multimedia

Media merupakan salah satu perantara yang digunakan guru dalam menyampaikan pembelajaran. Media yang digunakan dalam pembelajaran membantu tugas guru sebagai pendidik dalam rangka menyampaikan informasi atau materi pembelajaran kepada peserta didik. Menurut Widyaningsih, Yusuf, & Prasetyo. (2020) media sebagai alat bantu dalam pembelajaran dapat menyalurkan pesan atau informasi guru kepada peserta didik sehingga dapat mendorong motivasi belajar dan efektivitas proses pembelajaran.

Siregar, Saputera, & Yus. (2020) menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan salah satu teknologi yang dapat menyampaikan pesan dan digunakan untuk keperluan pembelajaran. Media pembelajaran merupakan sarana fisik dalam menyampaikan topik. Media dalam prespektif pendidikan merupakan instrumen yang sangat strategis yang ikut menentukan keberhasilan pada proses belajar mengajar, karena keberadaannya secara langsung dapat memberikan dinamika tersendiri kepada peserta didik.

Fungsi media pembelajaran adalah sebagai alat bantu guru dalam pembelajaran yang turut mempengaruhi kondisi dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Media pembelajaran tidak dapat digunakan tanpa bantuan media pembelajaran lain. Penggunaan atau

penggabungan berbagai media tersebut dikenal dengan istilah multimedia. Multimedia adalah sarana atau media yang menggabungkan antara teks, gambar, audio, video, dan animasi. Amine, Benachaiba, & Guemide (2012) menyatakan program multimedia merupakan sebuah kombinasi teks, audio, video, dan grafik animasi dengan cara yang mudah digunakan.

Sadaghiani (2011) menyatakan bahwa multimedia dalam pendidikan dapat diartikan sebagai pengalaman belajar yang melibatkan lebih dari satu media penyampaian, pengorganisasian, dan penyajian kegiatan pembelajaran. Menurut Leow & Neo (2014) penggunaan program pendidikan berbasis multimedia banyak digunakan di bidang pembelajaran dan pelatihan karena merangsang cara baru dalam penyampaian informasi dengan perhatian pada aksesibilitas dan untuk memenuhi kebutuhan peserta didik.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa multimedia merupakan media elektronik yang dapat menyajikan teks, audio, video, animasi dan audio yang dapat dilihat dan didengar oleh peserta didik, serta dapat merangsang respon aktif peserta didik. Konten pembelajaran yang dimediasi dengan menggunakan multimedia berfungsi sebagai komponen penting dalam pembelajaran, dimana penggunaan elemen multimedia dalam pembuatan konten pembelajaran membuat pembelajaran menjadi lebih menarik.

2.1.2 *e-Learning*

Sistem *e-Learning* merupakan salah satu bentuk implementasi pembelajaran yang menggunakan teknologi berbasis *web*. Manfaat dari teknologi ini digunakan untuk menyelesaikan masalah, mempelajari masalah teknis dan untuk menjawab substansi masalah pembelajaran. Yaniawati (2013) menyatakan bahwa *e-Learning* juga dapat digunakan

untuk menutupi kekurangan sistem pembelajaran. Multimedia digunakan sebagai salah satu unsur pembelajaran di kelas, keterlibatan dari multimedia terhadap perkembangan ilmu pengetahuan saat ini adalah sebagai media pelengkap dalam proses pembelajaran.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat dibutuhkan oleh peserta didik agar mereka dapat menyelesaikan setiap masalah dengan tepat dan akurat (Istiyono, Dwandaru, & Rahayu, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran baik dalam implementasi maupun evaluasi sangat penting dimana menyediakan sumber belajar yang tepat dapat membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Tanujaya, Mumu, & Margono. 2017).

e-Learning juga menyediakan wadah untuk berdiskusi antara guru dan peserta didik sehingga peserta didik dapat berinteraksi langsung dengan guru. Melalui *e-Learning* memungkinkan peserta didik untuk mengakses berbagai sumber belajar, sehingga dapat memahami materi pembelajaran dengan mudah (Yen & Halili, 2015). Kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik dapat dikembangkan melalui penyajian bahan ajar yang efektif.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan *e-Learning* adalah suatu sistem yang memanfaatkan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar. Sistem *e-Learning* dapat didefinisikan sebagai sebuah bentuk teknologi informasi yang diterapkan di bidang pendidikan berupa situs *web* yang dapat diakses guru maupun siswa untuk memudahkan proses belajar mengajar.

2.1.3 *Flip Pdf Corporate Edition*

Salah satu pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan adalah munculnya pembelajaran elektrik atau dikenal dengan *e-Learning*. Aplikasi pembelajaran yang dapat digunakan menjadi media pembelajaran yaitu aplikasi *Flip Pdf Corporate Edition*. *Flip Pdf Corporate Edition* merupakan salah satu program aplikasi gratis yang dapat dikembangkan sebagai bahan ajar berbasis *e-Learning* dan bahan ajar yang disusun menggunakan aplikasi ini tersusun secara hierarki dan sistematis yang memudahkan peserta didik dalam proses belajar. Menurut Samsudduha, Masugiono, & Suprpto (2013) perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa hasil yang sangat besar terhadap kemajuan dunia pendidikan.

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan dapat dilaksanakan dalam berbagai bentuk sesuai dengan fungsinya. Teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, fasilitas pembelajaran, standar kompetensi, penunjang administrasi, dan sebagai alat bantu manajemen sekolah (Aminoto, Tugiyono, & Pathoni 2014). *Flip Pdf Corporate Edition* memiliki berbagai macam *template* atau opsi desain yang dapat dibuat. *Flip Pdf Corporate Edition* merupakan salah satu aplikasi pengembangan Pdf yang bisa diakses yang berisi, teks, audio, video, gambar, dan sebagainya (Zinnurain, 2021)

Aplikasi *Flip Pdf Corporate Edition* dapat diakses secara gratis maupun berbayar berbasis internet yang dapat digunakan dalam membuat rancangan media belajar. *Flip PDF Corporate Edition* merupakan sebuah software yang bisa digunakan untuk membuka halaman sebuah modul layaknya buku, dimana menggunakan *Flip Pdf Corporate Edition* siswa akan lebih tertarik untuk belajar karena tampilan dari *Flip Pdf Corporate Edition* ini menarik (Susanti &

Sholihah, 2021). Aplikasi *Flip Pdf Corporate Edition* dapat digunakan untuk membuat sebuah *e-modul* yang dapat disisipkan teks, gambar, dan video sehingga dapat mengaplikasikan inovasi-inovasi di dalam program tersebut. Dengan adanya pengembangan *e-Modul* berbasis masalah berbantuan *Flip Pdf Corporate Edition* ini diharapkan dapat menarik perhatian peserta didik dan dapat mempermudah untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru dalam proses pembelajaran.

2.1.4 *e-Modul*

elektronik Modul (e-Modul) adalah penyajian bahan ajar secara elektronik dan dapat digunakan secara mandiri, didesain secara lengkap dan sistematis dalam satu unit pembelajaran tertentu dan disajikan dalam format elektronik (Sugihartini & Jayanta. 2017). *e-Modul* dilengkapi dengan media pembelajaran lainnya seperti video, audio, dan animasi untuk menambah pengalaman belajar peserta didik (Safitri, 2015).

e-Modul merupakan sumber belajar yang berisi materi, metode, dan metode evaluasi yang sistematis dan menarik dan dirancang untuk mencapai standar kompetensi. Menurut Yulando, Sutopo, & Chi (2019) sumber belajar berupa *e-Modul* dibutuhkan untuk mendukung efektifitas pembelajaran, penyampaian materi, dan fasilitas pembelajaran. *e-Modul* dirancang sesuai dengan kurikulum dan dibuat dalam bentuk bahan ajar non cetak dengan menggunakan perangkat elektronik seperti komputer atau *android*. *e-Modul* merupakan media pembelajaran yang hanya berisi salah satu materi pembelajaran (Silalahi, 2020).

Perdana, dkk (2017) menyatakan bahwa *e-Modul* merupakan salah satu bentuk penyajian materi belajar mandiri disusun secara sistematis

menjadi satuan-satuan pembelajaran terkecil untuk mencapai pembelajaran tertentu, disajikan dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, dan navigasi. Media elektronik yang dapat diakses oleh peserta didik memiliki manfaat dan karakteristik yang berbeda. Jika ditinjau dari manfaat media elektronik sendiri dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik, dan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

Karakteristik *e-Modul* menurut Anwar (2010) adalah sebagai berikut :

- a. *Self instructional* (peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain), dimana peserta didik dianggap dapat mandiri dalam mempelajari dengan memperoleh bantuan dari guru.
- b. *Self contained* (seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul utuh), dimana isi di dalam modul memuat seluruh materi (ada materi, LKS, Evaluasi) dari satu kompetensi yang harus dipelajari peserta didik.
- c. *Stand alone* (modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain), dimana dalam penggunaan modul dapat digunakan sendiri sebagai media lengkap tanpa menggunakan media lainnya sebagai pelengkap.
- d. *Adaptif* (modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi), dimana modul disesuaikan dengan karakteristik peserta didik.
- e. *User friendly* (modul menggunakan bahasa sederhana dan mudah dimengerti serta menggunakan istilah-istilah yang umum digunakan)
- f. *Konsistensi* (konsisten dalam penggunaan *font*, spasi, dan tata letak), dimana dalam penulisan huruf, penggunaan spasi, dan pengaturan tata letak antara satu dengan yang lain harus sama dan seimbang.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa *e-Modul* merupakan salah satu bentuk penyajian materi belajar mandiri disusun secara sistematis yang dilengkapi dengan media pembelajaran lainnya seperti video, audio, dan animasi yang dapat diakses oleh peserta didik.

2.1.5 Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL)

merupakan metode pembelajaran dimana pembelajaran terjadi dalam konteks pemecahan masalah yang otentik (Marra, dkk. 2014). Pembelajaran berbasis masalah adalah metode pembelajaran dimana peserta didik belajar melalui pemecahan masalah yang difasilitasi (Hmelo-Silver, 2004). Pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, yang membantu peserta didik dalam melakukan penelitian, mengintegrasikan teori dan praktik, serta menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk menentukan solusi dari masalah yang ditentukan (Savery. 2015).

Hmelo-Silver (2004) menyatakan bahwa tujuan dari pembelajaran berbasis masalah membantu peserta didik dalam mengembangkan:

- 1) ilmu pengetahuan
- 2) keterampilan menyelesaikan masalah yang efektif
- 3) keterampilan SDL
- 4) keterampilan kolaborasi yang efektif
- 5) motivasi intrinsik.

Sintaks pembelajaran berbasis masalah menurut Arends (2012) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah

Tahap/Langkah	Perilaku Guru
Fase 1: Mengorientasikan peserta didik pada masalah	Guru membahas tujuan pelajaran, menjelaskan persyaratan logistik yang penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah.
Tahap 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengatur tugas belajar yang berkaitan dengan masalah.
Tahap 3: Membantu penyelidikan individu dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melakukan percobaan, dan mencari penjelasan dan solusi.
Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan mempersiapkan artefak yang sesuai seperti laporan, video, dan model, dan membantu mereka berbagi pekerjaan mereka dengan orang lain.
Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu peserta didik untuk merefleksikan penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Adapun karakteristik pembelajaran berbasis masalah menurut Rusman (2014) adalah sebagai berikut :

- a. Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar
- b. Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur.
- c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*mutliple perspective*).
- d. Permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar.
- e. Belajar pengarahan diri menjadi hal yang utama.
- f. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam pembelajaran berbasis masalah.
- g. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif.
- h. Pengembangan keterampilan *inquiry* dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan.
- i. Keterbukaan proses dalam pembelajaran berbasis masalah meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar.
- j. Pembelajaran berbasis masalah melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman peserta didik dan proses belajar.

Berdasarkan pengertian pembelajaran berbasis masalah di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, yang dapat menggerakkan siswa untuk belajar secara aktif memecahkan masalah yang kompleks dalam situasi nyata. Pembelajaran berbasis masalah memungkinkan siswa belajar secara bermakna yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pemecahan masalah.

2.1.6 Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan salah satu aspek penting dalam pendidikan. Peserta didik dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi tingkat lebih cenderung berhasil dalam pembelajaran (Tanujaya, Mumu, & Margono, 2017). Kemampuan berpikir manusia dapat diklasifikasikan menjadi

dua kelompok besar yaitu keterampilan berpikir tingkat rendah atau *Low Order Thinking Skills* (LOTS), dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). LOTS adalah tiga aspek pertama dari perkembangan taksonomi, yaitu mengingat, memahami, dan menerapkan.

HOTS adalah tiga aspek terakhir perkembangan taksonomi yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasikan (Moore & Stanley, 2010). Dengan kata lain, HOTS adalah bagian tertinggi dari taksonomi Bloom domain kognitif. HOTS merupakan aspek penting dalam proses belajar mengajar. Keterampilan berpikir sangat penting dalam proses belajar. Peserta didik dengan HOTS mampu belajar, meningkatkan kinerja dan dapat mengatasi kelemahan mereka (Heong, et al. 2011). Brookhart (2010) menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) merupakan kemampuan pada bagian atas taksonomi kognitif bloom, tujuan pengajaran berdasarkan taksonomi kognitif Bloom yang dapat membekali peserta didik untuk melakukan transfer “mampu berpikir”, mampu berpikir artinya peserta didik mampu menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka kembangkan selama belajar pada konteks yang baru. Menurut Iskandar & Senam (2015) HOTS atau keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan bagian dari taksonomi Bloom hasil revisi yang berupa kata kerja operasional yang terdiri dari *analyze* (C4), *evaluate* (C5) dan *create* (C6). Kemampuan berpikir tingkat tinggi didefinisikan sebagai penggunaan pikiran secara lebih luas untuk menemukan tantangan baru.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini menghendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi baru (Heong, et al. 2011). Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki

untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru. Secara umum, terdapat beberapa aspek yang menunjukkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki oleh seseorang yaitu kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, serta memecahkan masalah (Rofiah, Aminah, & Ekawati. 2013).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat ditarik suatu pengertian bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan keterampilan berpikir dengan ilmu yang telah diperoleh untuk menganalisis, mengevaluasi dan mensintesis suatu permasalahan baru yang dihadapi sehingga permasalahan baru tersebut mampu terpecahkan. HOTS merupakan aktivitas berpikir peserta didik yang melibatkan level kognitif tingkat tinggi dari taksonomi berpikir Bloom meliputi menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengkreasi (C6) (Anderson & Krathwohl. 2001) .

Indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi. Ketiga indikator tersebut merupakan indikator revisi dari taksonomi kemampuan kognitif Bloom meliputi menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mengkreasikan (C6). Adapun indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah sebagai berikut: (Prasetyani, Hartono, & Susanti, 2016).

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Indikator	
Menganalisis	Mampu memeriksa dan mengurai informasi, memformulasikan masalah, serta memberikan langkah penyelesaian dengan tepat
Mengevaluasi	Mampu menilai, menyangkal, ataupun mendukung suatu gagasan dan memberikan alasan yang mampu memperkuat jawaban yang diperoleh.
Mengkreasi	Mampu merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah atau memadukan informasi menjadi strategi yang tepat.

2.1.7 Suhu dan Kalor

Beberapa penelitian yang menyatakan faktor-faktor penyebab kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi suhu dan kalor diantaranya hasil penelitian yang dilakukan oleh Sozbilir (2003) dimana peserta didik mengalami miskonsepsi atau peserta didik mengalami kesalahpahaman pada konsep suhu dan kalor. Penelitian yang dilakukan oleh Irawati, & Sofianto (2019), menyatakan bahwa faktor penyebab yang membuat peserta didik merasa kesulitan pada materi suhu dan kalor adalah peserta didik mengalami miskonsepsi terhadap konsep pemuaian, perubahan bentuk, kapasitas kalor, dan perpindahan kalor.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ma'rifah (2016) berdasarkan hasil angket, faktor-faktor penyebab kesulitan belajar peserta didik pada materi suhu dan kalor meliputi bakat, minat, dan motivasi. Berdasarkan hasil tes, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami fisika yang disajikan dalam bentuk grafik dan gambar yakni 58,57%, kesulitan memahami konsep-konsep 68,57%, kesulitan yang berhubungan dengan perhitungan angka atau penggunaan rumus 40,0%, dan kesulitan membuat kesimpulan berdasarkan analisis 60,0%. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Charli, Amin, & Agustina, (2018) teknik pengumpulan data menggunakan tes, angket, dan wawancara. Hasil analisis data tes ditemukan peserta didik mengalami kesulitan memahami soal yaitu sebesar 80,3%, kesulitan menggunakan simbol sebesar 76,2%, kesulitan menggunakan rumus sebesar 84%, kesulitan menganalisis grafik sebesar 65% dan kesulitan hitungan sebesar 90%. Berdasarkan hasil wawancara dan angket, faktor penyebab peserta didik mengalami kesulitan memahami soal adalah peserta didik tidak memahami maksud dan tujuan soal, kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi, peserta didik jarang mengulang materi yang sudah dipelajari dirumah dan peserta didik malas latihan mengerjakan soal.

Penyebab kesulitan menggunakan simbol adalah peserta didik lupa dengan simbol fisika dan peserta didik mengingat simbol dengan cara menghafal bukan memahaminya. Penyebab kesulitan menggunakan, karena peserta didik tidak tertarik serta merasa rumit dengan soal yang terdapat rumus, peserta didik tidak menguasai konsep materi dengan baik. Penyebab kesulitan menganalisis grafik adalah peserta didik tidak memahami maksud grafik, peserta didik merasa rumit dan tidak tertarik dengan soal yang terdapat grafik. Penyebab kesulitan hitung adalah peserta didik kurang tertarik dengan soal hitungan, peserta didik tidak teliti dalam menghitung, peserta didik kesulitan melakukan operasi hitung, dan guru jarang memberikan soal yang bervariasi.

2.1.8 Penelitian yang Relevan

Adapun beberapa penelitian yang relevan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Penelitian yang Relevan

No	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
1	Winaya, I. K. A., Darmawiguna, I. G. M., dan Sindu, I. G. P. (2016)	Pengembangan <i>e-Modul</i> Berbasis <i>Project Based Learning</i> pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X di Smk Negeri 3 Singaraja	Hasil rancangan dan implementasi <i>e-Modul</i> yang telah dikembangkan pada mata pelajaran pemrograman web untuk peserta didik kelas X Teknik Komputer dan jaringan dengan menggunakan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> di SMK Negeri 3 Singaraja dinyatakan berhasil diterapkan berdasarkan 1) uji ahli isi mata pelajaran, 2) uji desain pembelajaran, dan 3) uji media pembelajaran yang telah dilakukan. Desain yang dilakukan sebelumnya sesuai dengan <i>e-Modul</i> yang dikembangkan, diantaranya tentang rancangan fitur yang digunakan seperti Page, Forum, <i>Assignments</i> , <i>File</i> , dan <i>Quizzes</i> .

2	Susanti, E. D., & Sholihah, U. (2021)	Pengembangan <i>e-Modul Berbasis Flip Pdf Corporate</i> pada Materi Luas dan Volume Bola	<i>e-Modul</i> berbasis <i>Flip PDF Corporate Edition</i> pada materi luas dan volume bola yang dikembangkan peneliti dengan model penelitian Borg & Gall yang terdiri dari delapan langkah, yaitu: 1) Potensi dan masalah, 2) pengumpulan data, 3) desain produk, 4) validasi desain, 5) revisi desain, 6) uji coba produk, 7) revisi produk, 8) uji coba pemakaian, termasuk kriteria valid, praktis dan efektif.
3.	Hanifah, N. (2019)	Pengembangan instrumen penilaian <i>Higher Order Thinking Skill</i> (HOTS) di sekolah dasar	Guru harus sangat menguasai materi ajar, memiliki keterampilan dalam menulis soal (kontruksi soal), dan kreativitas guru dalam memilih stimulus soal sesuai dengan situasi dan kondisi daerah di sekitar satuan pendidikan. Bentuk soal hendaknya beragam. Format instrumen yang disarankan 1) bentuk soal memilih misalnya pilihan ganda; menjodohkan 2) essay; 3) soal yang bersifat penjelasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan beberapa tahun belakangan ini, belum ada penelitian pengembangan *e-Modul* berbasis *masalah* menggunakan *platform Flip PDF Corporate Edition* untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik.

2.2 Kerangka Pemikiran

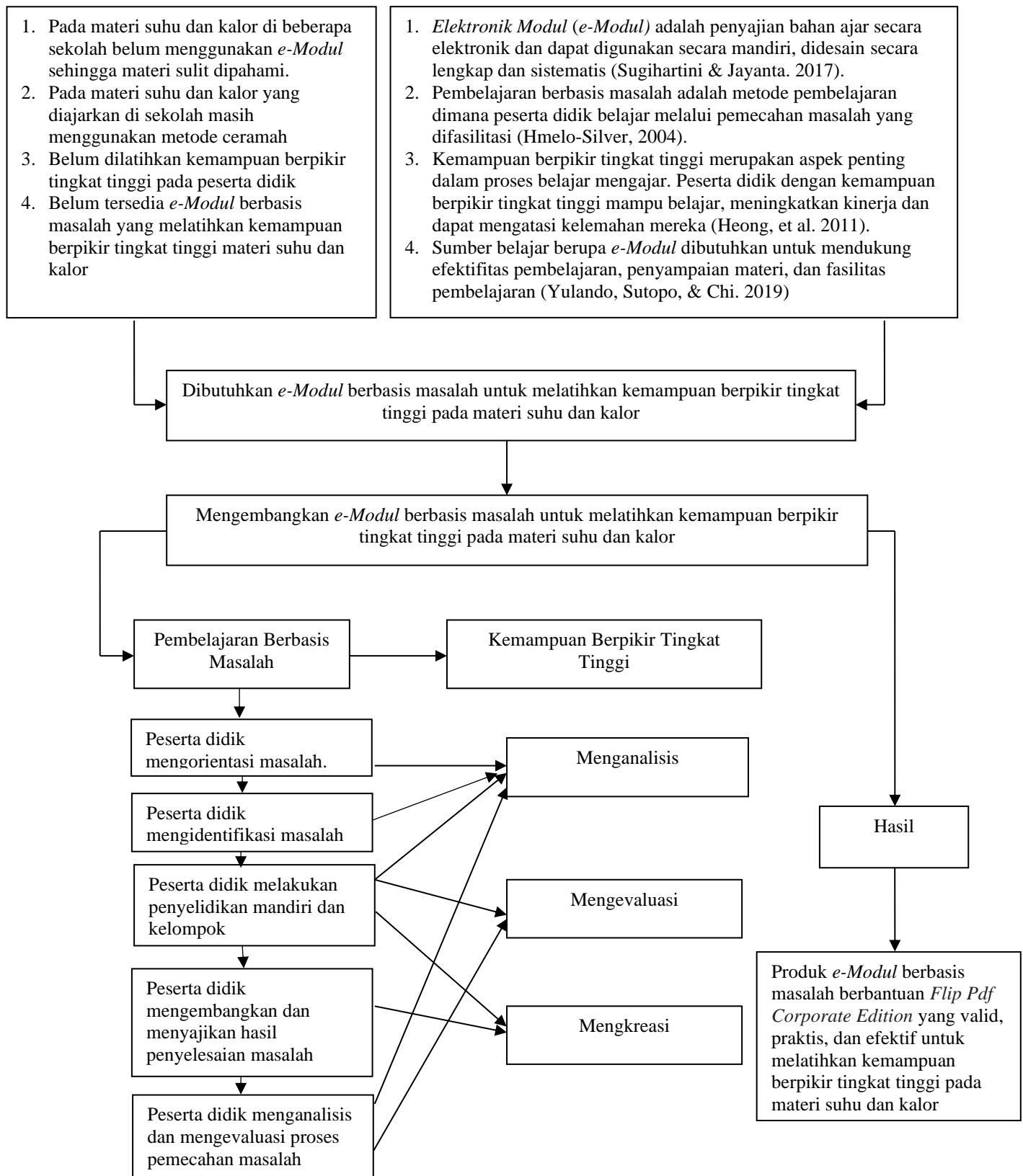
Penerapan teknologi informasi masih terus berkembang, bahan ajar berupa *e-Modul* dibutuhkan untuk menunjang penyampaian materi, dan efektifitas pembelajaran. Bahan ajar berupa *e-Modul* yang dikembangkan berbasis *masalah* dengan bantuan *platform Flip PDF Corporate Edition*. *e-Modul* merupakan bahan ajar yang digunakan untuk dapat membantu guru dalam kegiatan pembelajaran. Manfaat bahan ajar dapat efektif apabila bahan ajar dikembangkan sendiri oleh guru yang menyesuaikan dengan kebutuhan peserta didik, tidak bergantung dengan buku teks yang monoton, dapat

menambah referensi, dan dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik.

Pembelajaran berbasis masalah dapat melatih peserta didik untuk dapat berpikir atau belajar mandiri. Melalui pembelajaran berbasis masalah diharapkan dapat melatih para peserta didik untuk menghadapi dan memecahkan sebuah masalah, dapat memprediksikan dan mendefinisikan sebuah masalah, dapat merumuskan masalah dan membuat hipotesis, dapat menentukan variabel dan mengumpulkan data, dapat mengumpulkan data hasil dari penyelidikan yang telah dilakukan, dan peserta didik diharapkan dapat menjelaskan data dari hasil penyelidikan.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru. Secara umum, terdapat beberapa aspek yang menunjukkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki oleh seseorang yaitu kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, serta memecahkan masalah (Rofiah, Aminah, & Ekawati, 2013).

Berdasarkan penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi yang dilakukan peneliti, diduga rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik karena tidak adanya *e-Modul* berbasis masalah pada materi suhu dan kalor. Oleh karena itu, dibuatlah *e-Modul* berbasis masalah ini sebagai bahan ajar yang dapat menunjang pembelajaran dan menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran pada Penelitian

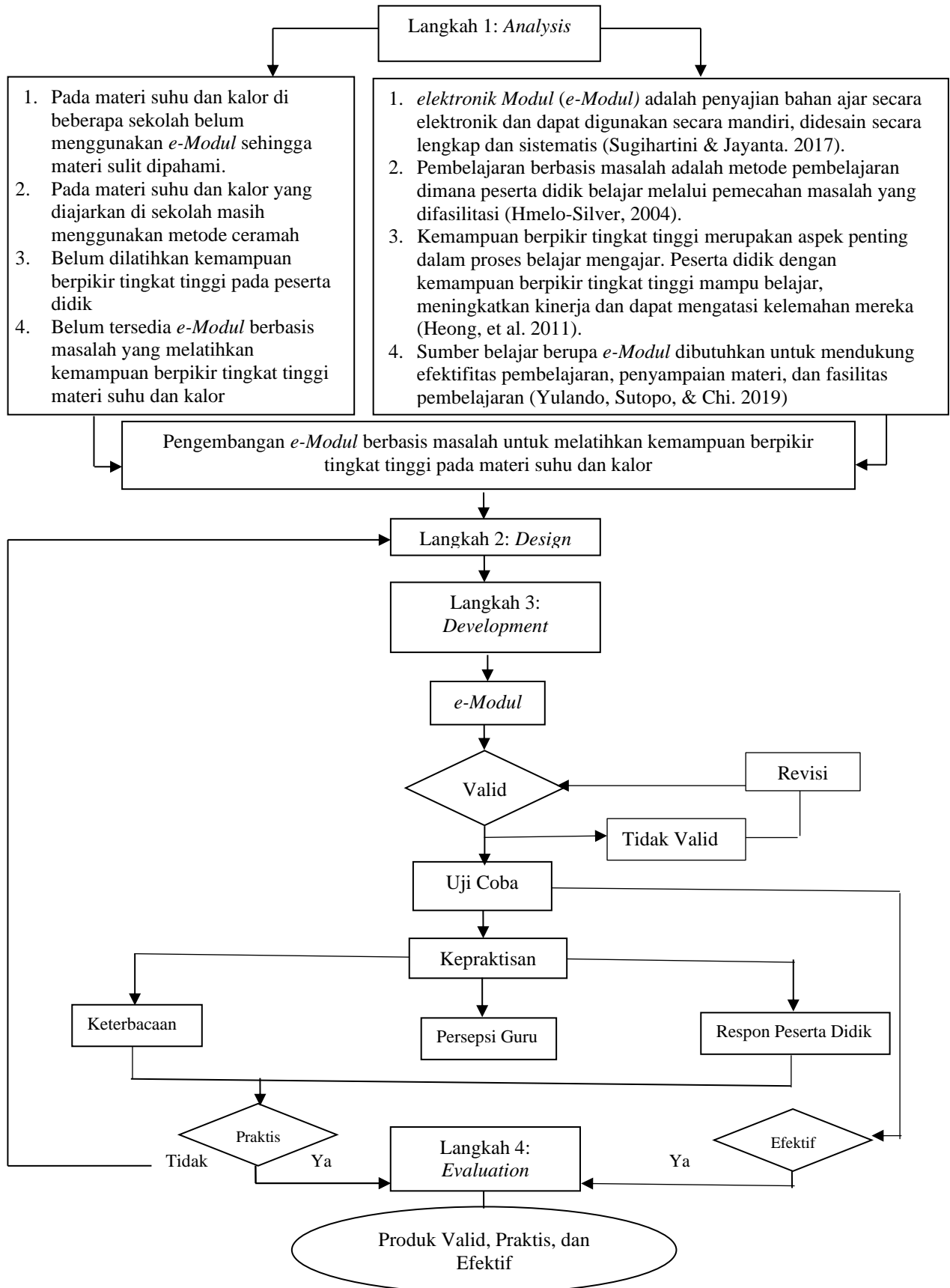
III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Design and Development Reaserch* (DDR) yang diadaptasi dari Richey and Klien (2007). Pengembangan yang dimaksud pada penelitian ini adalah membuat *e-Modul* berbasis masalah untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi suhu dan kalor.

3.2 Prosedur Pengembangan Produk

Prosedur pengembangan produk merupakan langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti untuk membuat suatu produk dengan menggunakan prosedur penelitian *Design and Development Reaserch* (DDR) dari Richey and Klien (2007) yang terdiri dari 4 tahap, yaitu *analysis, design, development, dan evaluation*.



Gambar 2. Prosedur Pengembangan Produk

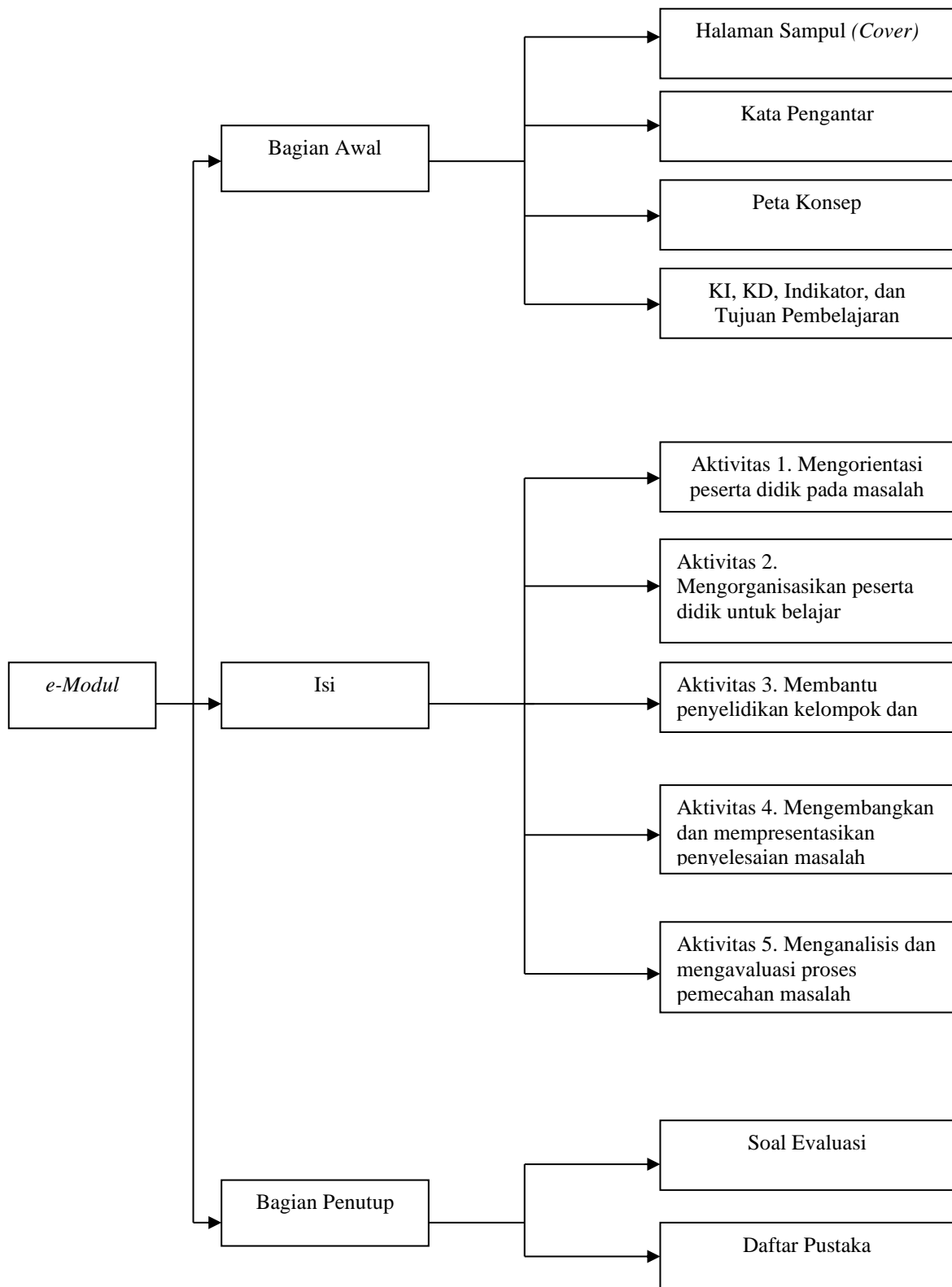
3.2.1 *Analysis*

Analisis merupakan tahapan pertama dalam penelitian pengembangan. Kegiatan yang dilakukan ialah menganalisis kebutuhan dan mengidentifikasi ketersediaan produk yang akan dikembangkan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan pengisian angket kepada peserta didik dan guru kelas XI. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui potensi dan masalah pada sekolah tersebut. Informasi yang diperoleh berdasarkan analisis kebutuhan menjadi dasar peneliti melakukan penelitian.

Analisis yang dilakukan yaitu mengenai faktor-faktor kesulitan belajar peserta didik dan keterbatasan terkait bahan ajar yang digunakan. Data yang diperoleh pada studi pendahuluan dianalisis dan dijadikan dasar untuk penelitian yang akan dilakukan.

3.2.2 *Design*

Design merupakan langkah kedua penelitian pengembangan dengan melakukan perancangan kerangka *e-Modul*. Produk dibuat berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan dan indikator yang ingin dicapai, yaitu *e-Modul* berbasis masalah untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. *e-Modul* yang dikembangkan pada penelitian ini untuk materi suhu dan kalor kelas XI semester ganjil. Pada tahap ini dilakukan untuk mendesain *e-Modul* berbasis masalah berbantuan *Flip Pdf Corporate Edition*.



Gambar 3. Kerangka Isi *e-Modul*

3.2.3 *Development*

Development yaitu pelaksanaan perancangan desain *e-Modul* pada materi suhu dan kalor. Tahap *development* merupakan tahap pengembangan produk sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap design. Tahap *development* adalah tahap yang menghasilkan rangkaian pada *e-Modul*. Pada tahapan ini dilakukan validasi terhadap *e-Modul* berbasis masalah. Tujuan dari dilakukannya validasi ini untuk mengetahui tingkat kelayakan dari produk yang akan dikembangkan dan diterapkan pada pembelajaran. Produk yang dikembangkan divalidasi oleh validator, yang terdiri dari 1 Dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan 2 guru fisika SMA. Validator melakukan uji validasi produk yang terdiri dari uji materi dan konstruk serta media dan desain produk. Apabila *e-Modul* dinyatakan valid atau sesuai maka dapat dilakukan uji kepraktisan yang terdiri dari keterbacaan, persepsi guru, dan respon peserta didik. Uji kepraktisan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik, mengetahui persepsi guru apakah *e-Modul* dapat digunakan pada pembelajaran, dan mengetahui respon peserta didik mengenai hal-hal yang didapat setelah menggunakan *e-Modul*.

3.2.4 *Evaluation*

Evaluation atau tahap evaluasi adalah tahapan yang dilakukan pada setiap tahapan pengembangan *e-Modul* dengan menguji dan menilai kelayakan dari produk yang telah dikembangkan. Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi keberhasilan produk hingga dapat dikatakan valid, praktis, dan efektif. Evaluasi ini bertujuan menyempurnakan produk dengan melakukan revisi berdasarkan saran perbaikan atau masukan dari para ahli dan peserta didik.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini. antara lain:

3.3.1 Wawancara

Wawancara merupakan kegiatan tanya jawab yang dilakukan peneliti kepada narasumber untuk memperoleh data atau informasi mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penelitiannya. Peneliti melakukan wawancara kepada guru fisika dan peserta didik SMA.

3.3.2 Angket

Angket merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada responden untuk mendapatkan informasi mengenai suatu masalah. Angket yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini merupakan angket analisis kebutuhan, angket uji validitas, dan angket uji kepraktisan. Pengisian angket dilakukan untuk mengetahui kesulitan peserta didik dalam mempelajari materi suhu dan kalor, penggunaan *e-Modul* dalam pembelajaran, tampilan produk media yang dikembangkan, kualitas teknis dan kriteria produk yang dikembangkan. Kemudian angket dibuat untuk uji ahli dan kepraktisan produk yang terdiri dari respon peserta didik, dan persepsi guru. Pengisian angket dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan *e-Modul* yang dikembangkan dan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap *e-Modul* tersebut.

3.3.2.1 Angket Analisis Kebutuhan

Angket ini berupa daftar pertanyaan yang disajikan dalam bentuk *google form*, yang dilakukan pada studi pendahuluan, hal ini bertujuan untuk mengungkapkan bagaimana pembelajaran yang digunakan guru dan peserta didik. Angket ini juga digunakan untuk

dapat memperoleh informasi mengenai penggunaan *e-Modul* yang digunakan di SMA tersebut.

3.3.2.2. Angket Uji Validasi

Angket ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan *e-Modul* berbasis masalah sehingga dapat memberikan informasi bahwa *e-Modul* valid atau tidak yang digunakan sebagai pendamping guru dalam kegiatan pembelajaran. Sistem penskoran yang diujikan berdasarkan skala likert yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011). Skala Likert disajikan pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Skala Likert Uji Validitas

Skor	Keterangan
4	Sangat Valid
3	Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

(Ratumanan & Laurent. 2011)

3.3.2.3 Angket Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan terdiri dari 3 angket, yaitu angket keterbacaan peserta didik terhadap *e-Modul* berbasis masalah, angket persepsi guru, dan angket respon peserta didik. Angket keterbacaan digunakan untuk mengetahui tingkat kemudahan peserta didik untuk memahami isi dari *e-Modul*. Angket persepsi guru digunakan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan produk untuk dilaksanakan dalam pembelajaran. Pengisian angket ini juga bertujuan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan produk sehingga nantinya dapat digunakan guru sebagai media pembelajaran. Angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui respon peserta didik setelah mengerjakan *e-Modul* berbasis masalah. Sistem penskoran menggunakan skala Likert

yang diadaptasi Ratumanan & Laurent (2011) menjadi 4 pilihan yang disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Skala Likert Kepraktisan

Skor	Keterangan
4	Sangat Valid
3	Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

(Ratumanan & Laurent. 2011)

3.3.3 Soal *Pretest* dan *Posttest*

Instrumen lembar soal *pretest* dan *posttest* ini digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik secara individu, sehingga *e-Modul* yang dikembangkan dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Teknik Pengumpulan Data

Variabel Penelitian	Instrumen yang Digunakan	Subjek yang Dituju	Analisis Data
Validasi <i>e-Modul</i>	Lembar Uji Kevalidan Produk	Satu Dosen ahli Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan dua Guru fisika SMA	a. Membuat rekapitulasi hasil penilaian uji kevalidan produk. b. Menghitung rata-rata hasil penilaian uji kevalidan produk dari ketiga validator. c. Menentukan kategori validitas masing-masing berdasarkan aspek yang mengacu pada kategori yang dikemukakan Ratumanan & Laurens (2011)

Kepraktisan <i>e-Modul</i>	Angket Uji Keterbacaan Peserta Didik	Peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat rekapitulasi hasil penilaian uji keterbacaan produk dari peserta didik b. Menghitung skor hasil penilaian uji keterbacaan peserta didik. c. Menentukan kategori keterbacaan peserta didik berdasarkan aspek yang diadaptasi dari Arikunto (2011)
	Angket Uji Persepsi Guru	Memberikan lembar angket kepada guru fisika SMA	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat rekapitulasi hasil penilaian uji keterlaksanaan produk b. Menghitung skor hasil penilaian uji keterlaksanaan produk c. Menentukan kategori keterlaksanaan mengadaptasi kategori yang aspeknya diadaptasi dari Arikunto (2011)
	Angket Respon Peserta Didik	Memberikan angket respon peserta didik yang telah mengerjakan	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat rekapitulasi hasil penilaian uji keterlaksanaan produk. b. Menghitung skor hasil penilaian uji keterlaksanaan produk. c. Menentukan kategori keterlaksanaan yang aspeknya diadaptasi dari Arikunto (2011).
Keefektifan <i>e-Modul</i>	Membuat soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi	Memberikan soal kepada kelompok besar peserta didik yang terdiri dari 25 peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat rekapitulasi hasil penilaian <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> b. Menghitung hasil penilaian <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>

-
- c. Melakukan uji normalitas, n-gain, dan uji *paired sample t-test*
-

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed method*), yaitu kualitatif dan kuantitatif

3.5.1 Data untuk Kevalidan

Data untuk kevalidan yang diperoleh dari angket uji ahli isi dan uji ahli produk yang diisi oleh validator. Kriteria kevalidan diperoleh melalui uji validitas ahli, kemudian teknik analisis data menggunakan data hasil uji validasi ahli dihitung dengan persamaan berikut:

$$p = \frac{\text{Rerata skor yang didapat}}{\Sigma \text{Total}}$$

Hasil skor (p) yang diperoleh ditafsirkan sehingga mendapatkan kualitas dari produk yang dikembangkan. Pengkonversian skor mengadaptasi dari Ratumanan & Laurens (2011).

Tabel 7. Konversi Skor Uji Validasi

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
3,25 < skor < 4,00	Sangat Valid
2,50 < skor < 3,25	Valid
1,75 < skor < 2,50	Kurang Valid
1,00 < skor < 1,75	Tidak Valid

(Ratumanan & Laurens. 2011).

Berdasarkan Tabel 7, peneliti memberi standar atau batasan bahwa produk yang dikembangkan dapat dikatakan valid apabila mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 2,50 dengan kriteria valid.

3.5.2 Data untuk Kepraktisan

Data yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk diperoleh berdasarkan pengisian angket keterbacaan & angket respon oleh peserta didik (data kuantitatif) serta pengisian angket persepsi guru oleh guru fisika SMA. Hasil pengisian angket kepraktisan dianalisis menggunakan persamaan menurut Sudjana (2005) di bawah ini

$$\%X = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Data hasil pengisian angket uji keterbacaan dianalisis menggunakan analisis persentase diadaptasi dari Arikunto (2011) seperti pada data untuk mengetahui kepraktisan prod

Tabel 8. Konversi Skor Uji Kepraktisan

Persentase	Kriteria
0,00%-20%	Kepraktisan sangat rendah/tidak praktis
20,1%-40%	Kepraktisan rendah/kurang praktis
40,1%-60%	Kepraktisan sedang/cukup praktis
60,1%-80%	Kepraktisan tinggi/praktis
80,1%-100%	Kepraktisan sangat tinggi/sangat praktis

(Arikunto. 2011)

Berdasarkan Tabel 8, peneliti memberi batasan skor penilaian berdasarkan pengisian angket uji keterbacaan bahwa produk yang dikembangkan akan terkategori praktis jika mencapai skor yang peneliti tentukan, yaitu minimal 60% dengan kriteria validitas sedang.

3.5.2.1 Data untuk Respon peserta didik

Data untuk respon diperoleh dari angket respon dan berasal dari peserta didik, lalu dianalisis menggunakan analisis presentase Sudjana (2005) berikut:

$$\%X = \frac{\sum \text{skor diperoleh}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Setelah itu, hasil presentase dikonversikan dengan kriteria yang diadaptasi dari Arikunto (2011) seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Konversi Skor Penilaian Respon Peserta Didik

Persentase	Kriteria
0%-20%	Tidak Baik
20,1%-40%	Kurang Baik
40,1%-60%	Cukup Baik
60,1%-80%	Baik
80,1%-100%	Sangat Baik

(Arikunto. 2011)

Berdasarkan data Tabel 9, peneliti memberikan batasan berdasarkan pengisian angket uji respon (data kuantitatif) jika produk yang digunakan dalam pembelajaran Suhu dan Kalor secara daring maupun luring mencapai skor minimal skor sebesar 40% dengan kriteria respon sedang.

3.5.2.2 Data untuk Persepsi Guru Terkait Penggunaan *e-Modul*

Data untuk presepsi dituju kepada guru dan dosen yang mengisi angket presepsi, lalu dianalisis menggunakan analisis presentase Sudjana (2005) berikut:

$$%X = \frac{\sum \text{skor diperoleh}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Setelah itu, hasil presentase dikonversikan dengan kriteria yang diadaptasi dari Arikunto (2011) seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Konversi Skor Penilaian Respon Persepsi Terhadap Produk

Persentase	Kriteria
0%-20%	Tidak Baik
20,1%-40%	Kurang Baik
40,1%-60%	Cukup Baik
60,1%-80%	Baik
80,1%-100%	Sangat Baik

(Arikunto. 2011)

Berdasarkan data Tabel 10, peneliti memberikan batasan berdasarkan pengisian angket uji persepsi jika produk yang digunakan dalam pembelajaran Suhu dan Kalor secara daring maupun luring mencapai skor minimal skor sebesar 40% dengan kriteria cukup baik.

3.5.3 Data untuk Keefektifan

3.5.3.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengukur apakah data sampel yang dihasilkan dari hasil *pretest* dan *posttest* terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas digunakan dengan uji statistik parametrik dengan menggunakan program SPSS. Dengan kriteria uji yang digunakan

1. jika nilai sig. > 0,05 maka H_0 diterima yang berarti data terdistribusi norm
2. jika nilai sig. < 0,05 maka H_0 ditolak yang berarti data terdistribusi tidak normal

3.5.3.2 *N gain*

Data kuantitatif hasil *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan nilai kemampuan interpretasi grafik peserta didik. Untuk membandingkan gain ternormalisasi antara *pretest* dengan *posttest*, sehingga diperoleh gambaran mengenai peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Untuk mengetahui peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Berdasarkan hasil nilai *pretest* dan *posttest* maka dapat dihitung nilai *n-gain* dengan rumus:

$$N - Gain = \frac{\text{nilai } posttest - \text{nilai } pretest}{\text{skor maksimal} - \text{nilai } pretest}$$

Kriteria interpretasi nilai *n-gain* dalah sebagai berikut dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Kriteria Interpretasi Nilai *N-Gain*

<i>N-Gain</i>	Kriteria Interpretasi
$0,7 \leq 1,0$	Tinggi
$0,3 \leq 0,7$	Sedang
$n\text{-gain} < 0,3$	Rendah

(Hake,2002)

3.5.3.3 Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk melihat perbedaan rata – rata hasil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Data dari sampel yang berdistribusi normal maka pengujian hipotesis dianalisis menggunakan uji *Paired Sample T-Test*. Uji hipotesis pada penelitian ini dianalisis menggunakan software SPSS. Adapun hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran

H_1 : Ada perbedaan rata-rata kemampuan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi:

- Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

(Arikunto, 2012: 120)

Data dari sampel yang berdistribusi tidak normal maka pengujian hipotesis dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon*. Uji ini dianalisis menggunakan software SPSS. Adapun hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran

H_1 : Ada perbedaan rata-rata kemampuan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi:

- a. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- b. Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. *e-Modul* berbasis masalah dinyatakan valid secara media dan desain serta secara materi dan konstruk berdasarkan penilaian ahli.
2. *e-Modul* berbasis masalah praktis digunakan sebagai bahan ajar materi suhu dan kalor pada peserta didik sma kelas XI semester ganjil berdasarkan hasil uji kepraktisan.
3. *e-Modul* berbasis masalah efektif digunakan sebagai bahan ajar materi suhu dan kalor pada peserta didik SMA kelas XI semester ganjil berdasarkan hasil uji keefektifan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dibuat, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Melalui *e-Modul* berbasis masalah untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik diharapkan mampu menerapkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
2. Hasil penelitian pengembangan ini diharapkan dapat menjadi salah satu dasar untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dan selanjutnya pihak sekolah dapat memfasilitasi guru untuk mengembangkan *e-Modul* keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi dan pelajaran lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amine, B. M., Benachaiba, C., & Guemide, B. 2012. Using Multimedia to Motivate Students in EFL Classrooms: A Case Study of English Master's Students at Jijel University, Algeria. *Malaysian Journal of Distance Education*, 14(2).
- Anderson, L.W. dan D.R. Krathwohl 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Anwar, Ilham. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar. Bahan Kuliah Online*. Bandung: Direktori UPI.
- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach; 9th edition*. New York: Mc. Graw -Hill Companies, Inc.
- Arikunto, Suharsimi. 2018. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 3)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2011. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aminoto, T. dan Hairul, P. 2014. Penerapan media e-learning berbasis schoology untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar materi usaha dan energi di kelas xi sma n 10 kota jambi. *Sainmatika: Jurnal Sains dan Matematika Universitas Jambi*, 8(1), 221167.
- Brookhart. S, M. 2010. *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*. Virginia USA: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data
- Charli, L., Amin, A., dan Agustina, D. 2018. Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi suhu dan kalor di kelas x sma ar-risalah lubuklinggau tahun pelajaran 2016/2017. *JOEAI: Journal of Education and Instruction*, 1(1), 42-50.
- Hake, R. R. 2002. Interactive Engangment Methods Introductory Mechanic Course. *Journal of Physicsc Education Research*, 66

- Hanifah, N. 2019. Pengembangan instrumen penilaian Higher Order Thinking Skill (HOTS) di sekolah dasar. In *Current Research in Education: Conference Series Journal*, 1(1), 005.
- Heong, Y. M., et al. 2011. The level of marzano higher order thinking skills among technical education students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2), 121.
- Hmelo-Silver, C. E. 2004. Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational psychology review*, 16(3), 235-266.
- Irawati, R. K., dan Sofianto, E. W. N. 2019. The misconception analysis of natural science students on heat and temperature material using four tier test. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3), 032104. IOP Publishing.
- Iskandar, D., dan Senam, S. 2015. Studi kemampuan guru kimia sma lulusan UNY dalam mengembangkan soal UAS berbasis HOTS. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(1), 65-72.
- Istiyono, E., Dwandaru, W. B., dan Rahayu, F. 2018. The developing of creative thinking skills test based on modern test theory in physics of senior high schools. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 37(2).
- Jamaluddin, D., Ratnasih, T., Gunawan, H., & Paujiah, E. 2020. Pembelajaran daring masa pandemik Covid-19 pada calon guru: hambatan, solusi dan proyeksi. *LP2M*.
- Kurniawan, D., Suyatna, A., & Suana W. 2015. Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 3(6). 120-296
- Leow, F. T., dan Neo, M. 2014. Interactive multimedia learning: Innovating classroom education in a Malaysian university. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 13(2), 99-110.
- Lubis, A., dan Napitupulu, E. 2016. Pengaruh Strategi Pembelajaran Dengan Penggunaan Media Exelearning dan Komunikasi Interpersonal terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan lima puluh. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi dalam Pendidikan*, 3(2).
- Marra, R. M., Jonassen, D. H., Palmer, B., dan Luft, S. 2014. Why problem-based learning works: Theoretical foundations. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25.
- Ma'rifah, E. 2016. Identifikasi kesulitan siswa pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(5), 124-133.

- Matodang, Z. 2018. Validasi dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Tabulasi PSS UNIMED*, 2(1), 87-97
- Moore, B., & Stanly, T. 2010. *Critical thinking and formative assessments*. Larchmount, New York: Eye on Education, Inc.
- Perdana, F. A., dkk. 2017. Development of e-module combining science process skills and dynamics motion material to increasing critical thinking skills and improve student learning motivation senior high school. In *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 1(1), 45.
- Prasetyani, E., Hartono, Y., & Susanti, E. 2016. Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XI dalam pembelajaran trigonometri berbasis masalah di SMA Negeri 18 Palembang. *Jurnal Gantang*, 1(1), 34-44.
- Ratumanan, T.G. & Laurent, T. 2011. *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkat satuan Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Rofiah, E., Aminah, N. S., dan Ekawati, E. Y. 2013. Penyusunan Instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika pada siswa SMP. *Jurnal pendidikan fisika*, 1(2).
- Rusman. 2014. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers
- Sadaghiani, H. R. 2011. Using multimedia learning modules in a hybrid-online course in electricity and magnetism. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 7(1), 010102.
- Safitri, I. 2015. Pengembangan E-Module Dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Berbantuan Flipbook Maker Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas Viii Smp. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 1-10.
- Samsudduha, Masugiono, dan Suprptono. 2013. Automotive Science and Education Journal. *Automotive Science and Education Journal*, 2(2), 63–70.
- Savery, J. R. 2015. Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Essential readings in problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows*, 9, 5-15.
- Silalahi, M. V. 2020. Development of E-Modules Based on Exe-Learning on Topics of Reaction Rate Against Student Learning Outcomes Mechanical Engineering. *IJECA (International Journal of Education and Curriculum Application)*, 3(2), 114-120.

- Siregar, A. C., Saputera, A., dan Yus, A. 2020. The Development of Interactive Media Assisted by Macromedia Flash to Improve the Ability of Understanding the Fiction Story Information in Elementary School Students. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 3(2), 1200-1208.
- Sozibilir, M. 2003. A review of selected literature on students' misconceptions of heat and temperature. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 20(1), 25-41.
- Sugihartini, N., dan Jayanta, N. L. 2017. Pengembangan e-modul mata kuliah strategi pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(2).
- Sudjana. 2005. Metode Statistika. Tarsito: Bandung.
- Susanti, E. D., & Sholihah, U. 2021. Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Corporate pada Materi Luas dan Volume Bola. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 37-46.
- Tanujaya, B., Mumu, J., dan Margono, G. 2017. The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction. *International Education Studies*, 10(11), 78-85.
- Triningsih, D. E. 2021. Penerapan Aplikasi Canva untuk Meningkatkan Kemampuan Menyajikan Teks Tanggapan Kritis Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek. *Cendekia: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 15(1), 128-144.
- Widyaningsih, S. W., Yusuf, I., Prasetyo, Z. K., dan Istiyono, E. 2020. Online interactive multimedia oriented to HOTS through e-learning on physics material about electrical circuit. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(1), 1-14.
- Winaya, I. K. A., Darmawiguna, I. G. M., dan Sindu, I. G. P. 2016. Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan teknologi dan kejuruan*, 13(2), 198-211.
- Yaniawati, R. P. 2013. E-learning to improve higher order thinking skills (HOTS) of students. *Journal of Education and Learning*, 7(2), 109-120.
- Yen, T. S., dan Halili, S. H. 2015. Effective teaching of higher order thinking (HOT) in education. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 3(2), 41-47.
- Yulando, S., Sutopo, S., dan Franklin Chi, T. 2019. Electronic Module Design and Development: An Interactive Learning. *American Journal of Educational Research*, 7(10), 694-698.

Zinnurain, Z. 2021. Pengembangan E-Modul Pembelajaran Interaktif Berbasis Flip Pdf Corporate Edition Pada Mata Kuliah Manajemen Diklat. *Academia: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 1(1), 132-139.