

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECHONOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS*)
DENGAN PADA MATERI GELOMBANG DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

PUTRI MAITANUR

NIM. 170204027

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



**PRODI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH**

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS*) PADA MATERI GELOMBANG
DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:

PUTRI MAITANUR

NIM. 170204027

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Eng. Nur Aida, M.Si

NIDN. 2016067801

Pembimbing II



Fera Annisa, M.Sc

NIDN.2005018703

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS STEM (SCIENCE, TECNOLOGY,
ENGINEERING AND MATHEMATICS) PADA MATERI GELOMBANG
DI SMA/MA**

SKRIPSI

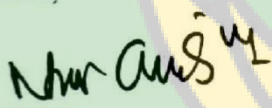
Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/Tanggal

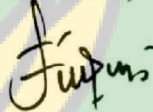
Kamis, 21 Desember 2023 M
8 Jumadil Akhir 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Dr. Eng. Nur Aida, M.Si
NIDN. 2016067801

Sekretaris,


Fera Annisa, M.Sc
NIDN.2005018703

Penguji I,


Cut Rizki Mustika, S.Pd., M.Pd
NIP. 199306042020122017

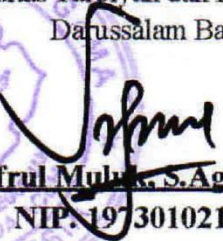
Penguji II,


Arisman, M.Pd
NIDN.2125058503

Mengetahui,

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




Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D
NIP. 197301021997031003



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Maitanur
NIM : 170204027
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Berbasis Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)
Pada Materi Gelombang di SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya 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 saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat 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, 21 Desember 2023

Yang Menyatakan



Putri Maitanur
NIM. 170204027

ABSTRAK

Nama : Putri Maitanur
NIM : 170204027
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul : Pengembangan Modul Berbasis STEM (*Science, Techonology, Engineering and Mathematic*) Pada Materi Gelombang di SMA/MA
Tanggal Sidang : 21 Desember 2023
Tebal Skripsi : 97 Lembar
Pembimbing I : Dr. Eng. Nur Aida, M.Si
Pembimbing II : Fera Annisa, S.Pd., M.Sc.
Kata Kunci : Modul, STEM

Berdasarkan analisis awal yang peneliti lakukan di MAN 1 Aceh Besar diperoleh hasil bahwa, dalam proses pembelajaran guru menggunakan bahan ajar terbitan penerbit dan tidak mengembangkan bahan ajar secara mandiri yang dapat membantu peserta didik dalam mempelajari beberapa disiplin ilmu. Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan bahan ajar berbentuk elektronik sehingga mampu menunjang dan meningkatkan pengetahuan peserta didik pada beberapa disiplin ilmu dan dapat di akses dimana saja serta mengikuti perkembangan zaman, sehingga peneliti berinisiatif untuk mengembangkan e-modul berbasis STEM dengan berbantuan aplikasi sigil. Pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan modul berbasis STEM dan untuk menguji kelayakan produk modul berbasis STEM pada materi gelombang di SMA/MA. Metodologi yang dipakai pada penelitian ini adalah *Research and Development* dengan model *Four-D* dan melalui 4 tahapan yaitu *define, design, develop, and disseminate*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Desain modul berbasis STEM dikembangkan melalui beberapa tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*Disseminate*). (2) Kelayakan modul berbasis STEM memperoleh penilaian oleh ahli media secara keseluruhan mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,4 termasuk dalam kriteria sangat layak dengan persentase kelayakan 84% dan sedangkan berdasarkan penilaian ahli materi secara keseluruhan mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,4 dengan persentase kelayakan 84% dengan kriteria sangat layak.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis STEM (*Science, Techonology, Engineering And Mathematic*) Pada Materi Gelombang Di SMA/MA”. Shalawat dan salam tak lupa pula penulis hadiahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari masa jahiliyah ke masa islamiyah, dan dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih kepada Ibu Dr. Eng. Nur Aida, M.Si selaku pembimbing I dan Ibu Fera Annisa, S.Pd., M.Sc selaku pembimbing II dalam penulisan skripsi ini yang telah banyak mengorbankan waktu, tenaga, serta pikiran dengan tulus telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyelesaian skripsi ini juga banyak pihak yang telah membantu, baik berupa motivasi, bimbingan, dukungan, pikiran, maupun pelayanan, dan kesempatan. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Fitriyawany, S.Pd.I, M.Si selaku ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
2. Seluruh dosen dan staf akademik Program Studi Pendidikan Fisika FTK UIN Ar-Raniry yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu dan pengetahuan serta memberikan pelayanan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Terimakasih untuk yang tercinta, Ayahanda Armansyah dan Ibunda Zainiar yang telah membesarkan dan memberi kasih sayang yang tulus serta mendidik Ananda, terimakasih untuk perjuangan, kesabaran, dan ketulusan hati dalam menahan letih dan air mata untuk memberikan doa dan dukungan yang sangat berarti dalam perjuangan Ananda.

4. Terimakasih untuk saudara dan saudari kandung yang selalu mendoakan dan memberikan semangat, motivasi dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh semangat.
5. Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan mahasiswa angkatan 2017 Program Studi Pendidikan Fisika FTK UIN Ar Raniry, yang telah banyak membantu dan memberi motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Berbagai ucapan telah dilakukan untuk menyempurnakan skripsi ini, namun penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi teknik penulisan maupun pembahasannya, maka dari itu masukan dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun untuk penyempurnaan penulisan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap agar amal baik yang telah dilakukan mendapat keridhaan dan balasan dari Allah SWT. Harapan penulis semoga karya ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua, Aammin Ya Raabbal'Alamin.

Banda Aceh, 21 Desember 2023

Putri Maitanur

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN SIDANG.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Definisi Operasional.....	8
BAB II KAJIAN TEORITIS	
A. Modul	10
B. STEM	14
C. Gelombang	23
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Metodologi Penelitian	25
B. Prosedur Penelitian	26
C. Instrumen Penelitian	27
D. Teknik Pengumpulan Data.....	28
E. Teknik Analisis Data.....	28

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	31
B. Pembahasan	44

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	54
B. Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA	56
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN-LAMPIRAN	58
--------------------------------	-----------



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Tampilan Desain Cover	34
Gambar 4.2	Grafik Penilaian Oleh Ahli Media.....	47
Gambar 4.3	Grafik Penilaian Oleh Ahli Materi	49



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Penilaian Lembar Validasi Ahli
Tabel 3.2	Kriteria Penilaian Kelayakan Bahan Ajar
Tabel 4.1	Data Hasil Penilaian Bahan Ajar Oleh Ahli Media.....
Tabel 4.2	Data Hasil Penilaian Bahan Ajar Oleh Ahli Materi



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

UIN Ar aniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Mahasiswa

Lampiran 2 : Surat Keterangan Izin Penelitian Dari Dekan Fakultas Tarbiyah
dan Keguruan

Lampiran 4 : Data Penilaian Oleh Ahli Media

Lampiran 5 : Data Penilaian Oleh Ahli Materi



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang menekankan untuk tercapainya kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan yang semuanya terangkum dalam kompetensi *Hard Skill* dan *Soft Skill*. Ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan oleh guru dalam melaksanakan pembelajaran berbasis K13 diantaranya : (1) berpusat pada peserta didik; (2) mengembangkan kreativitas peserta didik ; (3) menciptakan kondisi yang menyenangkan dan menantang; (4) bermuatan nilai, etika, estetika, logika dan kinestika; (5) menyediakan pengalaman belajar yang beragam melalui penerapan berbagai strategi dan metode pembelajaran yang menyenangkan, efektif, efisien, dan bermakna. ¹ Dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan sesuai dengan kurikulum 2013, guru diharapkan mampu menyajikan pembelajaran yang menyenangkan, menantang, bernilai, dan memberikan pengalaman belajar bagi peserta didik sehingga akan mempengaruhi minat, motivasi dan hasil belajar peserta didik serta membuat peserta didik lebih aktif. Upaya yang dapat dilakukan oleh guru dalam menciptakan suasana belajar yang menarik adalah dengan menggunakan bahan ajar yang menarik.

¹ Latifah Hanum, Perencanaan Pembelajaran, (Banda Aceh : Syiah Kuala University Press, 2017), h. 27.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di MAN 1 Aceh Besar dapat disimpulkan bahwa, bahan ajar yang digunakan oleh guru belum menarik perhatian peserta didik, dimana bahan ajar yang digunakan oleh guru adalah bahan ajar jenis terbitan penerbit. Bahan ajar terbitan penerbit ini belum mampu membuat peserta didik aktif dalam proses pembelajaran dan materi yang disajikan dalam bahan ajar kurang menarik perhatian peserta didik karena bentuknya yang monoton. Selain itu, guru mata pelajaran fisika belum mampu mengembangkan bahan ajar secara mandiri yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. Selanjutnya, peneliti menindaklanjuti dengan melakukan analisis peserta didik kelas XI di MAN 1 Aceh Besar, diperoleh hasil analisis kebutuhan dimana peserta didik mengalami kesulitan belajar pada materi gelombang sebanyak 76% siswa belum mampu memahami materi terkait dengan gelombang. Solusi yang dapat diberikan dalam mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan bahan ajar yang menarik pada materi gelombang. Salah satu bahan ajar yang menarik adalah modul

Modul merupakan sumber belajar yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara meng-evaluasi yang dirancang sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang sesuai dengan kesulitan secara elektronik. Modul dirancang sesuai kurikulum dan dibuat berbentuk bahan ajar non cetak dengan tampilan menggunakan piranti elektronik seperti komputer atau android. Modul merupakan media pembelajaran yang bersifat self-instructional yang hanya memuat satu materi pembelajaran. Kemandirian

peserta didik lebih diutamakan dalam pemanfaatan modul. modul yang baik adalah modul yang mampu membuat peserta didik dapat mengabungkan beberapa konsep pembelajaran. modul yang sesuai untuk dikembangkan agar menghasilkan peserta didik yang unggul pada beberapa disiplin ilmu yaitu bahan berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

STEM merupakan suatu pendekatan dimana Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika diintegrasikan dengan fokus pada proses pembelajaran pemecahan masalah dalam kehidupan nyata.² Pembelajaran STEM melatih peserta didik untuk mengetahui konsep-konsep, prinsip-prinsip Sains, Teknologi, teknik, dan Matematika yang digunakan secara integrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang memberikan manfaat untuk kehidupan manusia. STEM merupakan pendekatan baru dalam perkembangan dunia pendidikan yang mengintegrasikan lebih dari satu disiplin ilmu.³ Pendidikan STEM dikembangkan untuk menghasilkan pembelajaran yang bermakna melalui integrasi pengetahuan yang sistematis, pemahaman konsep, dan membangun keterampilan peserta didik yang akan berdampak pada aktifitas dan hasil belajar peserta didik. Sigil merupakan aplikasi yang memiliki fungsi hampir sama dengan *word* dalam pengolahan kata, hanya saja penampilan tulisannya dalam bentuk digital dengan format *EPUB* yang pengaksesannya dapat dimanfaatkan kapanpun melalui perangkat komputer,

² Eny Triastuti, "Model Pembelajaran STEM PJBL Pada Pembuatan *Ice Cream* Melatih Keterampilan Berfikir Kreatif dan Wirausaha". *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, Vol. 5, No.2, November 2020, h. 67.

³ Sri Setiawaty, Dkk. "Pengembangan Lks Sains Berbasis *Stem* Untuk Siswa Sekolah Dasar". *Semnas. Peningkatan Mutu Pendidikan* . Vol. 1, No. 1, Desember 2019, h. 486.

laptop maupun *smartphone*.⁴ *Epub (electronic publication)* merupakan salah satu format digital yang merupakan format standardisasi bentuk yang diperkenalkan oleh *International Digital Publishing Forum (IDPF)* pada tahun 2011. Kelebihan aplikasi *Sigil ePub* ialah berbentuk format yang tidak mengacu kepada salah satu pengembang tertentu. Jadi, file Pub dapat dibaca di berbagai perangkat misalnya komputer (AZARDI), Calibre, plugin firefox, plugin geoogle chrome, android (FBReader, Idealreader), ios (ireader), Kobo eReader, black berry playbook, barnes and, Noble Nook, sony Reader, dan berbagai perangkat lainnya. Selain itu, format file ePub memiliki fitur yang mampu menyesuaikan tampilan teks sehingga dapat mengikuti ukuran layer kecil sekalipun, tergantung perangkat yang digunakan.⁵

Penelitian tentang pengembangan modul dengan menggunakan *sigil epub* telah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya Rasyid Hardi Wirasasmita menyatakan bahwa, media pembelajaran buku digital *epub* menggunakan *software sigil* pada matakuliah pemrograman dasar layak digunakan untuk kegiatan belajar mengajar.⁶ Menurut Acep Saeful Malik, Produk emodul berbantuan sigil software yang dihasilkan efektif untuk digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, terbukti dengan penilaian ahli materi sebesar 4.19, penilaian ahli media sebesar 3.97, dan nilai

⁴ Retno Marsitin, Dkk. "Pengembangan E-Modul Statistika Matematika Berbasis Stem". *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*. Vol. 6 No. 2, September 2021, h. 132.

⁵ Nur Aisyah, dkk. "Pengembangan E Modul Berbasis *Problem Based Learning* Pada Mata Pelajaran PAI", *Jurnal Manajemen Dan Ilmu Pendidikan*, Vol. 3, No. 2, Agustus 2021, h. 280.

⁶ Rasyid Hardi Wirasasmita, dkk. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Buku Digital *Elektronic Publication (Epub)* Menggunakan *Software Sigil* Pada Mata Kuliah Pemrograman Dasar". *Jurnal Pendidikan Informatika*. Vol. 1, No. 1, Juni 2017, h. 15.

effect size sebesar 4.37.⁷ Sedangkan menurut Yeni Rima Liana menyatakan bahwa, Media pembelajaran e-modul interaktif berbasis android menggunakan Sigil Software materi listrik dinamis layak digunakan sebagai media pembelajaran pada pokok bahasan listrik dinamis, dengan hasil validasi ahli materi menunjukkan 86,15% (Sangat Baik) dan hasil tanggapan guru fisika meliputi seluruh aspek materi dan multimedia menunjukkan 87,00% (Sangat Baik) serta tanggapan siswa sebesar 91,67% (Sangat Baik).⁸ Dapat disimpulkan bahwa, pengembangan e-modul dengan menggunakan sigil dalam proses pembelajaran layak digunakan.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah mengembangkan *modul* dan menggunakan *sigil epub*. Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah dalam penelitian ini peneliti mencoba untuk mengkolaborasikan antara pengembangan *e-modul* berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* dan *sigil epub* sehingga nantinya dapat menghasilkan suatu produk pengembangan *e-modul Science, Technology, Engineering and Mathematics* yang di rancang atau di desain dengan menggunakan *sigil epub*.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian pengembangan yang berjudul **“Pengembangan Modul**

⁷ Acep Saeful Malik. “Pengembangan E-Modul Berbantuan *Sigil Software* Dan Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. *Journal Of Mathematics Education (PJME)*. Vol. 11, No. 1, 2021, h. 36.

⁸ Yeni Rima Liana, dkk. “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Menggunakan *Sigil Software* Pada Materi Listrik Dinamis”. *Seminar Nasional Pascasarjana*. ISSN: 2686-6404, 2019, h. 931.

**Berbasis STEM (*Science, Techonology, Engineering and Mathematic*)
Pada Materi Gelombang di SMA/MA”.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana desain pengembangan modul berbasis STEM (*Science, Techonology, Engineering and Mathematic*) pada materi gelombang di SMA/MA ?
2. Bagaimana kelayakan produk modul berbasis STEM (*Science, Techonology, Engineering and Mathematic*) pada materi gelombang di SMA/MA ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengembangkan modul berbasis STEM (*Science, Techonology, Engineering and Mathematic*) pada materi gelombang di SMA/MA
2. Untuk menguji kelayakan produk modul berbasis STEM (*Science, Techonology, Engineering and Mathematic*) pada materi gelombang di SMA/MA

D. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan terhadap ilmu pengetahuan, khususnya pada teori pengembangan *modul*.

2. Praktis

- a. Bagi peserta didik, diharapkan dapat menambah semangat peserta didik, dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika dalam proses belajar mengajar sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik.
- b. Bagi pendidik, sebagai acuan agar dapat berperan langsung dalam pengembangan *modul* berbasis STEM, dapat menambah wawasan, dan dapat meningkatkan kreatifitas pendidik.
- c. Bagi sekolah, diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memutuskan kebijakan dalam mengembangkan *modul* berbasis STEM sehingga *output* dari sekolah tersebut dapat diandalkan, dan masukan yang bermanfaat dalam perbaikan proses pembelajaran.
- d. Bagi peneliti, berguna untuk mengaplikasikan ilmu yang didapat dari perguruan tinggi ke dunia pendidikan. Peneliti juga memperoleh pengalaman dalam mengembangkan *modul* berbasis STEM sehingga tepat dalam proses pembelajaran yang dilakukan.

E. Definisi Operasional

Menghindari kesalahpahaman dalam memiliki istilah, penelitian perlu menjelaskan istilah-istilah yang terdapat dalam proposal ini supaya terjurus kepada pengertian yang terarah. Adapun istilah yang harus dijelaskan adalah :

1. Modul

Modul merupakan bahan ajar yang dapat menampilkan teks, gambar, animasi, dan video melalui piranti elektronik berupa komputer.⁹ Sedangkan Menurut Nita Sunarya Herawati, *E-modul* atau elektronik modul adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau keduanya yang berisi materi elektronika digital disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran.¹⁰ Dapat disimpulkan bahwa, modul elektronik (*E-modul*) merupakan inovasi dari modul cetak sehingga dapat diakses melalui komputer yang sudah terhubung dengan perangkat lunak dan telah terintegrasi serta mendukung untuk mengakses *E-modul*.

2. STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

Pendekatan STEM (*Science, Techonology, Engineering and Mathematic*) merupakan pendekatan yang mengkombinasikan teknologi,

⁹ Ismi Laili, dkk. "Efektivitas Pengembangan E-Modul *Project Based Learning* Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik". *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol. 3, No. 3, 2019, h. 308

¹⁰ Nita Sunarya Herawati, Dkk. "Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA". *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, Vol. 5, No. 2, 2018, h. 183.

prinsip kerja mesin atau alat dengan konsep matematika.¹¹ STEM ialah suatu pembelajaran secara terintegrasi antara sains, teknologi, teknik dan matematika untuk mengembangkan kreativitas peserta didik melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.¹² Dapat disimpulkan bahwa, STEM adalah suatu model pembelajaran yang mengkombinasikan beberapa disiplin ilmu seperti sains, teknologi, teknik dan matematika yang digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dalam proses pemecahan masalah.



¹¹ Irman Artobatama , “Pembelajaran Stem Berbasis *Outbound* Permainan Tradisional”. *Indonesian Journal Of Primary Education*, Vol. 2, No. 2, 2018, h. 43.

¹² Nida’ul Khairiyah, *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics (STEM)*, (Medan : Guepedia, 2019), h. 10

