

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* TERINTEGRASI PENDEKATAN
*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART, AND
MATHEMATICS (STEAM)* TENTANG MATERI SEL
UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI SMA**

SKRIPSI



**DESPIA LAILATUL PUTRI
NIM.19031070/2019**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* TERINTEGRASI PENDEKATAN
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART, AND
MATHEMATICS (STEAM) TENTANG MATERI SEL
UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI SMA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



**DESPIA LAILATUL PUTRI
NIM.19031070/2019**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan *E-module* Terintegrasi Pendekatan
Science, Technology, Engineering, Art, and
Mathematics (STEAM) tentang Materi Sel untuk
Peserta Didik Kelas XI SMA

Nama : Despia Lailatul Putri

NIM/TM : 19031070/2019

Program Studi : Pendidikan Biologi

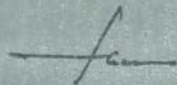
Departemen : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

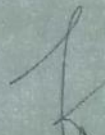
Mengetahui,
Kepala Departemen

Padang, 15 Agustus 2023

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed
NIP. 19750815 200604 2 001



Dr. Zulyusri, M.P.
NIP. 196607081993032001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

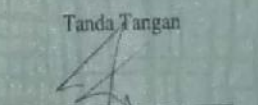

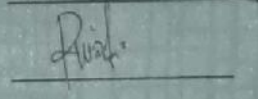
Nama : Despia Lailatul Putri
NIM/TM : 19031070/2019
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* TERINTEGRASI PENDEKATAN *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART, AND MATHEMATICS (STEAM)*
TENTANG MATERI SEL UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI SMA**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Biologi, Departemen Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 25 Agustus 2023

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Dr. Zulyusri, M.P.	
Anggota : Drs. Ristono, M.Pd.	
Anggota : Ria Anggriyani, M.Pd.	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

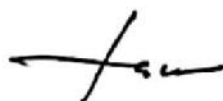
Nama : Despia Lailatul Putri
NIM/TM : 19031133/2019
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Pengembangan E-module Terintegrasi Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA**" adalah benar hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang dituliskan dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang benar.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 26 Oktober 2023

Diketahui Oleh,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed
NIP. 19750815 200604 2 001

Saya yang menyatakan,



Despia Lailatul Putri
NIM.19031070

ABSTRAK

Despia Lailatul Putri: Pengembangan *E-module* Terintegrasi Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA.

Pemanfaatan teknologi informasi dalam proses pembelajaran di sekolah dapat diaplikasikan melalui media pembelajaran. Media yang sering digunakan guru adalah buku paket, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan modul, namun modul yang digunakan tampilannya kurang menarik dan kurang efektif digunakan dalam pembelajaran serta masih bersifat monoton. Apalagi jika dikaitkan dengan Abad 21 yang mengedepankan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah mengembangkan modul berbasis elektronik (*e-module*) dengan pendekatan multidisiplin ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* (STEAM). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan *e-module* terintegrasi pendekatan STEAM tentang materi sel untuk peserta didik Kelas XI SMA di SMA Pertiwi 1 Padang yang valid dan praktis.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) menggunakan model 4D. Instrumen penelitian adalah lembar pedoman wawancara guru, angket peserta didik, angket validitas, dan angket praktikalitas. *E-module* divalidasi oleh dua orang dosen Departemen Biologi FMIPA UNP dan satu orang guru biologi SMA Pertiwi 1 Padang. Uji praktikalitas *E-module* yang dikembangkan dilakukan kepada 1 orang guru biologi dan 53 orang peserta didik SMA Pertiwi 1 Padang Kelas XI MIPA Tahun Pelajaran 2022/2023. Objek penelitian adalah *e-module* terintegrasi pendekatan STEAM tentang materi sel untuk peserta didik Kelas XI SMA. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh nilai rata-rata hasil validitas 94,44% (sangat valid). Uji praktikalitas oleh guru diperoleh nilai rata-rata 96,83% (sangat praktis) dan uji praktikalitas oleh peserta didik diperoleh nilai rata-rata 90,12% (sangat praktis). Rata-rata nilai uji praktikalitas oleh peserta didik dan guru sebesar 93,47% (sangat praktis). Berdasarkan hal ini, dapat disimpulkan bahwa *e-module* terintegrasi pendekatan STEAM tentang materi sel untuk peserta didik Kelas XI SMA yang dikembangkan sangat valid dan sangat praktis.

Kata Kunci: *E-module*, Pengembangan, Sel

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunianya, skripsi yang berjudul, “Pengembangan *E-module* Terintegrasi Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA”, dapat diselesaikan dengan baik.

Kegiatan penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat kerjasama dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Ibu Dr. Zulyusri, M.P., sebagai penasehat akademik sekaligus dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran dalam membimbing penulis selama proses penyelesaian studi di program studi pendidikan biologi dan penulisan dalam skripsi ini.
2. Bapak Drs. Ristiono, M.Pd., dan Ibu Ria Anggriyani, M.Pd., selaku tim penguji dan validator yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan produk penelitian dan skripsi ini.
3. Ibu Rahmani, S.Pd., selaku validator yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan produk penelitian ini.
4. Pimpinan, staf pengajar serta karyawan Departemen Biologi FMIPA UNP yang sudah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi dan penyusunan skripsi ini.

5. Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah, Majelis Guru, dan Staf Tata Usaha SMA Pertiwi 1 Padang yang telah memberikan izin bagi penulis untuk melaksanakan Praktik Lapangan Kependidikan (PLK) serta melakukan penelitian.
6. Ibu Zurnidas, S. Pd., selaku responden uji praktikalitas guru terhadap produk penelitian dalam skripsi ini.
7. Peserta didik Kelas XI MIPA SMA Pertiwi 1 Padang Tahun Pelajaran 2022/2023 yang telah bersedia menjadi subjek penelitian ini.
8. Orang tua dan pihak-pihak yang memberikan bantuan, semangat, dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam membuat skripsi ini penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Namun apabila masih terdapat kekurangan, masukan berupa kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Padang, 21 Agustus 2022

Despia Lailatul Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
G. Spesifikasi Produk.....	8
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	11
A. Kajian Teori.....	11
B. Penelitian Relevan.....	26
C. Kerangka Konseptual	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Definisi Operasional.....	29

C. Tempat dan Waktu Penelitian	30
D. Subjek dan Objek Penelitian	31
E. Data Penelitian	31
F. Instrumen Pengumpulan Data	31
G. Prosedur Penelitian.....	32
H. Teknik Analisis Data.....	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	45
A. Hasil Penelitian	45
B. Pembahasan.....	76
BAB V PENUTUP.....	85
A. Kesimpulan.....	85
B. Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	87

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Rata-rata Penilaian Harian Peserta Didik Kelas XI SMA Pertiwi 1 Padang Tahun Pelajaran 2022/2023	5
2. Kegunaan Smartphone oleh Peserta Didik di SMA Pertiwi 1 Padang.....	46
3. Keuntungan yang dirasakan oleh Peserta Didik saat Menggunakan <i>E-module</i>	47
4. Capaian dan Tujuan Pembelajaran tentang Materi Sel	48
5. Materi dan Tugas yang Diberikan	49
6. Daftar Nama Validator dan Hasil Validasi <i>E-module</i>	62
7. Saran-saran Validator terhadap <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA.	63
8. Hasil Perhitungan Nilai Uji Praktikalitas.	75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Peta Konsep Materi Sel.....	22
2. Kerangka Konseptual.....	28
3. Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	41
4. Tampilan Rancangan Awal <i>Cover E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA.....	52
5. Tampilan Rancangan Awal Penjelasan STEAM.	53
6. Tampilan Rancangan Awal Profil <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA.....	54
7. Tampilan Rancangan Awal Petunjuk Penggunaan <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas	55
8. Tampilan Rancangan Awal Komponen <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA.....	56
9. Tampilan Rancangan Awal Capaian dan Tujuan Pembelajaran.	57
10. Tampilan Rancangan Awal Peta Konsep.....	58
11. Tampilan Rancangan Awal Cover Kegiatan Pembelajaran.....	59
12. Tampilan Rancangan Awal Isi <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA.	60
13. Tampilan Rancangan Awal Video Pembelajaran.	61
14. Tampilan Rancangan Awal Soal Latihan Pada <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM.....	61
15. Tampilan <i>Cover E-module</i> Setelah Revisi.....	64
16. Tampilan Penjelasan dan Profil STEAM yang terdapat <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM.....	66

17. Panduan Pengoperasian <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM.	67
18. Petunjuk Penggunaan <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM. ...	68
19. Komponen <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM.	69
20. Capaian dan Tujuan Pembelajaran.	70
21. Tampilan Peta Konsep.	71
22. Tampilan Isi <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM.	73
23. Tampilan Video pada <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM. ...	74
24. Tampilan Audio pada <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM. ...	74
25. Tampilan Soal Latihan dan Tempat Pengumpulan Tugas.	75

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Angket Peserta Didik	91
2. Hasil Analisis Angket Peserta Didik.....	99
3. Lembar Pedoman Wawancara Guru Biologi SMA Pertiwi 1 Padang .	106
4. Lembar Hasil Wawancara Guru Biologi SMA Pertiwi 1 Padang.....	116
5. Angket Validasi <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA	123
6. Lembar Angket Hasil Validasi <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA oleh Validator	127
7. Analisis Uji Validitas <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA	135
8. Angket Uji Praktikalitas <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA	136
9. Lembar Angket Hasil Uji Praktikalitas <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA untuk Guru	142
10. Analisis Data Hasil Uji Praktikalitas <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA.....	145
11. Angket Uji Praktikalitas <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA	146
12. Lembar Angket Hasil Uji Praktikalitas <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA.....	150
13. Analisis Data Hasil Uji Praktikalitas <i>E-module</i> Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA.....	157
14. Surat Izin Observasi dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang	160
15. Surat Rekomendasi Izin Observasi dari Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat.....	161

16. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Observasi di SMA Pertiwi 1 Padang.....	162
17. Dokumentasi Observasi	163
18. Surat Izin Penelitian dari Fakultas	164
19. Surat Rekomendasi Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat.....	165
20. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian di SMA Pertiwi 1 Padang.....	166
21. Dokumentasi Penelitian	167

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan upaya mempersiapkan generasi muda dalam menyambut dan menghadapi perkembangan zaman di era global. Untuk itu pendidikan harus dilaksanakan sebaik mungkin sehingga menghasilkan pendidikan dan sumberdaya manusia yang berkualitas (Nurrita, 2018: 171). Pendidikan dituntut memiliki sumber daya pendidikan untuk mempersiapkan perubahan yang lebih baik. Sumber daya pendidikan adalah segala sesuatu yang dipergunakan dalam penyelenggaraan pendidikan yang meliputi tenaga kependidikan, masyarakat, dana, sarana dan prasarana (Ningrum, 2016: 2).

Kualitas pendidikan juga harus didukung oleh pembelajaran yang efektif. Pembelajaran yang efektif dipengaruhi berbagai unsur antara lain kesiapan guru memahami karakteristik peserta didik, metode dan model pembelajaran, serta sarana belajar yang mendukung proses pembelajaran tersebut. Pada kegiatan pembelajaran, peserta didik tidak sekedar meniru dan membentuk bayangan dari yang diamati atau diajarkan guru, tetapi secara aktif mereka menyeleksi, menyaring, memberi arti dan menguji kebenaran atas informasi yang diterimanya (Yazdi, 2012: 62). Seorang guru dituntut lebih kreatif dan profesional dalam mengajar, terutama dalam menyediakan berbagai sumber belajar untuk mendukung kondisi belajar yang menarik dan menyenangkan. Satu diantara sumber belajar tersebut adalah media pembelajaran (Riyana, 2012: 3).

Media pembelajaran merupakan sumber belajar yang dapat membantu guru dalam memperkaya wawasan peserta didik (Nurrita, 2018: 172). Media pembelajaran dapat merangsang perhatian, pikiran, perasaan dan kemauan peserta didik sehingga mendorong proses pembelajaran yang disengaja, bertujuan dan terkendali (Oksa & Soenarto, 2020: 102). Media pembelajaran yang digunakan oleh guru pada proses pembelajaran harus disesuaikan dengan perkembangan teknologi yang ada.

Saat ini teknologi digital dan internet mendominasi semua elemen masyarakat dan seluruh aspek kehidupan termasuk bidang pendidikan. Menurut Wijayanti, dkk. (2019: 132), saat ini teknologi berada dalam gengaman, tidak hanya menjadi semboyan. Seseorang bisa menggunakan teknologi untuk hal-hal yang dikehendaki. Penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan dikemas dalam *mobile learning* media, yang memanfaatkan peran alat *electronic mobile* sebagai media untuk menyampaikan bahan pembelajaran, sehingga peserta didik memiliki waktu dan tempat fleksibel untuk mengakses informasi yang diperlukan. Eris, dkk. (2021:107) menyatakan, bahwa bagian dari *electronic based learning* yang memanfaatkan perangkat berupa elektronik sebagai media internal dalam menyampaikan informasi adalah *e-module*.

E-module merupakan salah satu bentuk penyajian bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran, disajikan dalam format elektronik. Jika dibandingkan dengan modul cetak biasa, *e-module* memiliki kelebihan diantaranya *e-module* memungkinkan menampilkan gambar, audio,

video dan animasi sehingga pembelajaran menjadi interaktif. Selain itu *e-module* juga dilengkapi tes atau kuis yang dapat diakses secara *offline* oleh peserta didik sebagai sarana penilaian peserta didik oleh guru (Permatasari, 2017:58). Seiring dengan perkembangan teknologi tersebut, pendidik dapat mencoba salah satu konteks keterampilan abad 21 harus dipegang dalam dunia pendidikan di era modern, diantaranya melalui pembelajaran dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics and Arts* (STEAM) (Akaygun, 2016: 56).

Pembelajaran dengan pendekatan STEAM dikenal sebagai Pendekatan multidisiplin, dimana konsep mata pelajaran yang diajarkan diadaptasi dan kemudian dimasukkan ke dalam kehidupan di dunia nyata. Pendekatan STEAM diharapkan mampu mengurangi beban peserta didik dalam menghadapi permasalahan di dunia nyata dengan menerapkan konsep yang menghubungkan berbagai ilmu pengetahuan dengan kehidupan sehari-hari (Latip, 2020: 93).

Berdasarkan hasil analisis angket yang telah disebarkan pada peserta didik Kelas XI MIPA SMA Pertiwi 1 Padang Tanggal 8 November 2022, dari hasil analisis angket tersebut didapatkan bahwa bahan ajar yang tersedia hanya berbentuk cetak belum tersedia dalam bentuk elektronik (Lampiran 2). Padahal jika ditinjau dari kepemilikan *smartphone* pada peserta didik Kelas XI MIPA SMA Pertiwi 1 Padang terlihat bahwa 100% peserta didik memiliki *smartphone*. Dari hasil analisis angket tersebut juga terlihat bahwa peserta didik rata-rata menggunakan *smartphone* 3-5 jam perhari baik yang banyak

digunakan dalam proses pembelajaran (28,57%) seperti mencari materi di google dibandingkan bermain *game* (5,71%) (Lampiran 1). Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik sudah mempergunakan *smartphone* dengan baik. Kebiasaan peserta didik ini jika dimanfaatkan secara maksimal untuk mendalami pembelajaran tentu lebih baik, terutama dalam pembelajaran biologi karena hasil belajar biologi mereka masih rendah (Tabel 1) dan selama ini mereka belum pernah menggunakan *e-module*.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi Kelas XI MIPA SMA Pertiwi 1 Padang didapatkan informasi bahwa materi yang sulit dipahami peserta didik yaitu materi sel yang membutuhkan video dan gambar yang menarik untuk mendukung proses pembelajaran terutama untuk melihat organel-organel sel tersebut secara lebih jelas dan rinci. Sementara selama ini guru menggunakan media *Power point* (PPT) yang masih sederhana, torso, buku cetak dan lembar kerja siswa (LKS) dalam proses pembelajaran. Media tersebut kurang menarik minat peserta didik yang ditandai dengan peserta didik kurang memperhatikan guru (Lampiran 4). Hal ini tentu saja tidak boleh dibiarkan karena berpengaruh kepada hasil belajar peserta didik yang tercermin dari hasil rata-rata penilaian harian peserta didik Kelas XI SMA Pertiwi 1 Padang tahun ajaran 2022/2023 (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata Penilaian Harian Peserta Didik Kelas XI SMA Pertiwi 1 Padang Tahun Pelajaran 2022/2023 pada Mata Pelajaran Biologi

Materi	Rata-rata Penilaian Harian	Persentase Pencapaian KKM (%)		KKM
		≤KKM	≥KKM	
Sel	60	77,78	22,22	79
Transpor Membran	70	55,56	44,44	
Jaringan Tumbuhan	74	61,11	38,89	
Jaringan Hewan	78	58,33	41,67	
Sistem Gerak	72	55,56	44,44	
Sistem Sirkulasi	88	27,78	72,22	
Sistem Pencernaan	86	33,33	66,67	

(Sumber: Guru Biologi Kelas XI MIPA SMA Pertiwi 1 Padang).

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil penilaian harian peserta didik Kelas XI SMA Pertiwi 1 Padang Tahun Pelajaran 2022/2023 pada Mata Pelajaran Biologi belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Dari 7 materi pelajaran pada Semester 1 terlihat bahwa hasil ulangan harian peserta didik pada materi sel paling rendah (77,78% di bawah KKM dan hanya 22,22% yang di atas KKM). Untuk itu sangat perlu dikembangkan media pembelajaran pendukung agar lebih memotivasi peserta didik dalam belajar seperti media pembelajaran yang menggunakan pendekatan berbagai disiplin ilmu, sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, terutama materi sel.

Diantara media pembelajaran yang menggunakan berbagai disiplin ilmu dan sesuai dengan teknologi yang sedang berkembang adalah media pembelajaran modul elektronik yang terintegrasi pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* (STEAM) terutama untuk materi sel. STEAM merupakan pendekatan yang memadukan beberapa disiplin ilmu diharapkan mempermudah dalam memahami materi pembelajaran. Hal

tersebut diperkuat dengan hasil angket yang disebarakan kepada peserta didik menunjukkan bahwa 100% peserta didik menyatakan bahwa bahan ajar belum terintegrasi pendekatan STEAM. Padahal menurut Aninda, dkk (2019:2) pembelajaran terintegrasi pendekatan STEAM tentang materi sel berpotensi untuk memberikan pembelajaran yang bermakna, dapat melatih kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah melalui sebuah proyek, berkaitan dengan beberapa bidang keilmuan diantaranya sains, teknologi, teknik, seni dan matematika.

Beberapa peneliti terdahulu juga telah melakukan penelitian mengenai pengembangan *e-module* terintegrasi pendekatan STEAM. Zulaiha dan Kusuma (2020) melakukan penelitian mengenai Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Peserta didik SMP. Hasil penelitiannya menunjukkan Modul berbasis STEM ini juga dapat memotivasi peserta didik dalam mempelajari materi IPA.

Hasil penelitian Hasanah (2019) yang berjudul “Pengembangan Modul Bioteknologi Berbasis STEAM Dilengkapi Animasi Flash Untuk Pembelajaran Biologi Di SMA/MA”. Hasil penelitian menunjukkan *e-module* terintegrasi pendekatan STEAM mampu membantu peserta didik dalam memahami sekaligus meningkatkan kemampuan peserta didik terutama dalam materi sel.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis melakukan penelitian Pengembangan *E-module* Terintegrasi Pendekatan STEAM tentang Materi Sel untuk Peserta Didik Kelas XI SMA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut.

1. Keterbatasan keterampilan guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis elektronik.
2. 87,25% peserta didik Kelas XI MIPA SMA Pertiwi 1 Padang sulit memahami materi sel.
3. Tampilan modul yang digunakan peserta didik kurang menarik.
4. Belum tersedianya media pembelajaran yang memotivasi peserta didik, lebih khususnya *e-module* terintegrasi pendekatan STEAM tentang materi sel untuk peserta didik Kelas XI SMA MIPA Pertiwi 1 Padang yang valid dan praktis.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah untuk memfokuskan arah penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah belum tersedianya media pembelajaran yang memotivasi peserta didik, lebih khususnya *e-module* terintegrasi pendekatan STEAM tentang materi sel untuk peserta didik Kelas XI SMA Pertiwi 1 Padang yang valid dan praktis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan dan menghasilkan *e-module* terintegrasi pendekatan STEAM tentang materi sel untuk peserta didik Kelas XI SMA yang valid dan praktis?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menghasilkan *e-module* terintegrasi pendekatan STEAM tentang materi sel untuk peserta didik Kelas XI SMA yang valid dan praktis.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pihak-pihak berikut ini.

1. Peserta didik, sebagai sumber belajar tentang materi sel.
2. Guru, sebagai alat bantu dalam memperkaya media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran.
3. Peneliti, sebagai sarana dalam menambah pengetahuan dan keterampilan dalam mengembangkan sebuah produk.
4. Peneliti lain, sebagai sumber dana bagi penelitian relevan selanjutnya.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan adalah media *e-module* terintegrasi pendekatan STEAM tentang materi sel untuk peserta didik Kelas XI SMA. Jenis pendekatan STEAM terdiri dari 3 jenis yaitu pendekatan *Silo* (terpisah), pendekatan *embedded* (tertanam) dan pendekatan *integrated* (integrasi). Pada *e-module* yang akan penulis buat, jenis pendekatan STEAM yang digunakan adalah pendekatan tertanam (*embedded*).

Jenis pendekatan STEAM tertanam dilakukan dengan menghubungkan disiplin ilmu dasar dengan ilmu lain. Hal ini tergambar pada *e-module* yang dirancang, dimana materi sel sebagai ilmu sains menjadi disiplin ilmu dasar kemudian dihubungkan dengan ilmu lainnya. Jenis ini dipilih karena

mendukung penerapan STEAM yang terbatas pada satu materi pelajaran. Pengintegrasian STEAM menggunakan pendekatan tertanam juga dianggap tepat karena ciri dari pendekatan ini mengaitkan pelajaran utama dengan pelajaran lainnya, dalam hal ini dianalogikan materi sel sebagai materi utama yang termasuk aspek sains yang dihubungkan dengan aspek teknologi, teknik, seni dan matematika.

E-module ini dilengkapi dengan *cover* atau sampul, petunjuk pengoperasian *e-module*, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, petunjuk penggunaan *e-module*, capaian dan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, lembar kerja, uji kemampuan, informasi penting, evaluasi, glosarium dan daftar pustaka. Materi dalam *e-module* dibuat dengan *canva* menggunakan jenis huruf *Times New Roman*.

Gambar yang terdapat pada *e-module* diperoleh dari situs pencarian gambar pada situs pembelajaran dan *e-module* didominasi warna biru dan hijau. Untuk pembuatan *cover* digunakan aplikasi *Canva* yang ditambahkan gambar yang diambil dari internet. Pada setiap kegiatan pembelajaran terdapat lembar kerja peserta didik, soal uji kompetensi yang terdiri dari 10 soal tipe *multiple choice* pada setiap kegiatan dan pada akhir materi terdapat soal evaluasi yang terdiri dari 20 soal tipe *multiple choice* yang dapat diakses secara *offline*. Pada *e-module* terdapat tombol-tombol yang digunakan untuk mengakses soal dan mengirimkan tugas. Video dan audio yang terdapat pada *e-module* dapat diakses oleh peserta didik secara *offline* maupun *online* dengan menekan

tombol *play*. Glosarium pada *e-module* dapat diakses secara langsung dengan mengklik tulisan berwarna biru.

Untuk mengubah modul menjadi elektronik digunakan aplikasi *Flip Portable Document Format (PDF) Professional*. Modul harus disimpan dalam format PDF karena pada aplikasi *Flip PDF Professional*. Pada *e-module* konten materi dijelaskan dengan audio menggunakan *dubbing* dari suara penulis dan video animasi pada materi sel diperoleh dari *youtube*, Durasi video pembelajaran berkisar 1-3 menit.

E-module yang telah diedit menggunakan *Flip PDF Professional*, kemudian diubah dalam bentuk aplikasi menggunakan *Website 2 Application Package (APK) Builder* yang dapat diinstal melalui *smartphone* secara *online*. *E-module* dapat diakses melalui laptop dengan format penyimpanan *Executable (EXE)*, dan dapat disimpan dalam format *Hyper Text Markup Language (HTML)* jika diakses melalui tautan (*link*).