

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* BIOLOGI BERNUANSA *SCIENCE*
TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM)
BERBANTUAN APLIKASI *ADOBE FLASH CS6* UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK DI SMAN 1 SITIUNG**

TESIS

*Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam Mendapatkan
Gelar Magister Pendidikan*



Oleh

KURNIA WULANSARI
NIM. 21177007

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

ABSTRACT

Kurnia Wulansari. 2023. Development of Biology E-module with Nuanced Science Technology Engineering And Mathematics (STEM) Assisted by Adobe Flash Cs6 Application to Improve Learning Outcomes and Creative Thinking Skills of Students at SMAN 1 Sitiung. Thesis. Padang State University Postgraduate Program.

Student learning outcomes show the ability and quality of students as a result of the learning process they have gone through and are expected to obtain good learning outcomes. However, based on the observation results, it was found that the learning outcomes of students at SMAN 1 Sitiung had daily test scores below the KKM. The results of the creative thinking questionnaire also show that students' creative thinking skills are still low with an average score of 33.8, so they are included in the less creative category. One of the factors that can support to improve learning outcomes and creative thinking skills is the existence of an e-module. The results of observations at SMAN 1 Sitiung found that students had not used e-modules but instead used electronic teaching materials in the form of pdf files downloaded from the internet and only in the form of writing and a few pictures. This study aims to develop an e-module based on Science Technology Engineering And Mathematics (STEM) using the Adobe Flash Cs6 application on material on the digestive system and respiratory system for class XI students that is valid, practical, and effective.

This type of research is Plomp model development research which consists of three stages, namely the initial investigation stage, the development or prototyping stage, and the assessment stage. The research subjects were class XI students at SMAN 1 Sitiung for the 2022-2023 academic year. Research data obtained from the validity test, practicality test, and effectiveness test. Validity test data obtained through a validation sheet by the lecturer as a validator. Practicality test data obtained from the results of the analysis of teacher and student response questionnaires. Effectiveness test data were obtained from multiple choice question sheets for assessing cognitive competence, observation sheets for assessing affective competence and psychomotor competence, and essay question sheets for assessing students' creative thinking skills.

Validation results by the validator on e-module based *Science Technology Engineering And Mathematics (STEM)* shows an average grade 88.05% (very valid). Practical results by Biology teachers showed an average score of 87.5% (very practical) and 88.28% students (very practical). The results of the effectiveness test from the cognitive, affective, and psychomotor aspects of the students showed that the STEM-based e-module was very effective and the value of creative thinking skills was obtained on average 81.22% (very creative). Thus, it can be concluded that the e-module is based *Science Technology Engineering And Mathematics (STEM)* developed is very valid, very practical, very effective, and can train creative thinking skills.

Keywords: adobe flash professional CS6, *e-module*, *Science Technology Engineering And Mathematics (STEM)*

ABSTRAK

Kurnia Wulansari. 2023. Pengembangan *E-module* Biologi Bernuansa *Science Technology Engineering And Mathematics* (STEM) Berbantuan Aplikasi *Adobe Flash Cs6* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik di SMAN 1 Sitiung. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Hasil belajar siswa menunjukkan kemampuan dan kualitas peserta didik sebagai dampak dari proses pembelajaran yang telah dilaluinya dan diharapkan memperoleh hasil belajar yang baik. Namun, berdasarkan hasil observasi didapatkan bahwa hasil belajar peserta didik di SMAN 1 Sitiung memiliki nilai ulangan harian di bawah KKM. Hasil angket berpikir kreatif juga menunjukkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik masih rendah dengan rata-rata nilai 33,8, sehingga termasuk kategori kurang kreatif. Salah satu faktor yang dapat menunjang untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kreatif yaitu dengan adanya *e-module*. Hasil observasi di SMAN 1 Sitiung didapatkan bahwa peserta didik belum menggunakan *e-module* tetapi menggunakan bahan ajar elektronik dalam bentuk *file pdf* yang di download dari internet serta hanya berupa tulisan dan sedikit gambar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-module* bernuansa *Science Technology Engineering And Mathematics* (STEM) menggunakan aplikasi *Adobe Flash Cs6* pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan untuk peserta didik kelas XI yang valid, praktis, dan efektif.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan model Plomp yang terdiri dari tiga tahap yaitu tahap investigasi awal, tahap pengembangan atau pembuatan prototipe, dan tahap penilaian. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI SMAN 1 Sitiung Tahun Pelajaran 2022-2023. Data penelitian diperoleh dari uji validitas, uji praktikalitas, dan uji efektivitas. Data uji validitas diperoleh melalui lembar validasi oleh dosen sebagai validator. Data uji praktikalitas diperoleh dari hasil analisis angket respon guru dan peserta didik. Data uji efektivitas diperoleh dari lembar soal pilihan ganda untuk penilaian kompetensi kognitif, lembar observasi untuk penilaian kompetensi afektif dan kompetensi psikomotor, serta lembar soal essay untuk penilaian keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Hasil validasi oleh validator terhadap *e-module* bernuansa *Science Technology Engineering And Mathematics* (STEM) menunjukkan nilai rata-rata 88,05% (sangat valid). Hasil Praktikalitas oleh guru Biologi menunjukkan nilai rata-rata 87,5% (sangat praktis) dan peserta didik 88,28% (sangat praktis). Hasil uji efektivitas dari aspek kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik menunjukkan bahwa *e-module* bernuansa STEM sangat efektif dan nilai keterampilan berpikir kreatif diperoleh rata-rata 81,22% (sangat kreatif). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *e-module* bernuansa *Science Technology Engineering And Mathematics* (STEM) yang dikembangkan sangat valid, sangat praktis, sangat efektif, dan dapat melatih keterampilan berpikir kreatif.

Kata Kunci: *adobe flash professional CS6, e-module, Science Technology Engineering And Mathematics* (STEM)

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Mahasiswa : Kurnia Wulansari

NIM : 21177007

Pembimbing

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Irdawati, M.Si.



09 Juni 2023

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang






Dr. Yulkihi, S.Pd, M.Si
NIP. 197307022003121002

Ketua Program Studi



Prof. Dr. Abdul Razak, M.Si
NIP. 19710322 199802 1 001

PERSetujuan KOMISI
UJIAN TESIS MAGISTER KEPENDIDIKAN

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	Dr. Irdawati, M.Si. (Ketua)	
2.	Prof. Dr. Abdul Razak, M.Si. (Anggota)	
3.	Dr. Suci Fajrina, M.Pd. (Anggota)	

Mahasiswa

Nama : Kurnia Wulansari
NIM : 21177007
Tanggal Ujian : 09 Juni 2023

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul "Pengembangan *E-module* Biologi Bernuansa *Science Technology Engineering And Mathematics* (STEM) Berbantuan Aplikasi *Adobe Flash Cs6* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik di SMAN 1 Sitiung" adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Juli 2023
Saya yang Menyatakan,



Kurnia Wulansari
NIM. 21177007

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis dengan judul “Pengembangan *E-module* Biologi Bernuansa *Science Technology Engineering And Mathematics* (STEM) Berbantuan Aplikasi *Adobe Flash Cs6* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik di SMAN 1 Sitiung”.

Dalam penulisan tesis ini penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini, baik berupa sumbangan pikiran, bimbingan, ide, dan motivasi yang sangat berarti bagi penulis, terutama ditujukan kepada:

1. Ibu Dr. Irdawati, M.Si., sebagai dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr. Abdul Razak, M.Si., sebagai dosen kontributor I dan validator yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun bagi penulis
3. Ibu Dr. Moralita Chatri, MP., sebagai validator yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun bagi penulis.
4. Ibu Dr. Suci Fajrina, M.Pd., sebagai dosen kontributor II telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun bagi penulis
5. Bapak Dr. Abdurahman, M.Pd., sebagai validator.
6. Pimpinan, staf pengajar, karyawan, serta laboran Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah memberikan kemudahan dalam penyusunan tesis ini.
7. Kepala SMA Negeri 1 Sitiung, Wakil Kepala SMA Negeri 1 Sitiung, majelis guru, serta peserta didik yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian.
8. Rekan-rekan mahasiswa program studi magister pendidikan biologi Universitas Negeri Padang dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Segala bantuan yang diberikan kepada penulis semoga menjadi amal ibadah dan mendapat ridho dari Allah SWT. Penulis telah berupaya maksimal untuk menyusun tesis ini, namun jika masih terdapat kekurangan yang luput dari koreksi, penulis mengharapkan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, April 2023

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN TESIS AKHIR	iii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAS ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian.....	10
G. Spesifikasi Produk.....	10
H. Pentingnya Pengembangan Produk	12
I. Asumsi dan Pembatasan Pengembangan	12
J. Definisi Istilah	13
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	15
A. Landasan Teori	15
1. Penelitian Pengembangan dalam Pendidikan	15
2. Pendekatan STEM	16
3. <i>E-module</i>	19
4. Hasil Belajar	21
5. Berpikir Kreatif.....	22
6. <i>Adobe Flash Professional CS</i>	25
7. Tinjauan Umum Materi	28
B. Kualitas Produk	44
C. Penelitian Relevan	48
D. Kerangka Konseptual	50

E. Hipotesis.....	51
BAB III. METODE PENELITIAN	52
A. Jenis Penelitian	52
B. Model Pengembangan	52
C. Prosedur Pengembangan	54
D. Subjek Uji Coba	61
E. Jenis Data	61
F. Teknik Pengumpulan Data	61
G. Instrumen Pengumpulan Data	62
H. Teknik Analisis Data	64
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	72
A. Hasil Penelitian.....	72
B. Pembahasan	99
BAB V. PENUTUP.....	109
A. Kesimpulan.....	109
B. Saran	109
C. Implikasi.....	110
DAFTAR PUSTAKA	112
LAMPIRAN.....	125

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai Ulangan Harian Peserta Didik.....	2
2. Daftar Nama Validator <i>E-module</i> Bernuansa STEM.....	57
3. Rancangan <i>Randomized Control-Group Posttest Only Design</i>	59
4. Indikator Efektivitas <i>E-module</i> Bernuansa STEM.....	59
5. Kriteria Validitas <i>E-module</i>	65
6. Kriteria Praktikalitas <i>E-module</i>	66
7. Kriteria Penilaian Aspek Kognitif.....	68
8. Kriteria Penilaian Aspek Afektif.....	69
9. Kriteria Penilaian Aspek Psikomotor.....	69
10. Kriteria Penilaian Keterampilan Berpikir Kreatif.....	71
11. KI dan KD Pada Materi Sistem Pencernaan dan Pernapasan	75
12. KD dan IPK Pada Materi Sistem Pencernaan dan Pernapasan	76
13. Penerapan Komponen STEM Pada Lembar Ayo Diskusi	83
14. Hasil Evaluasi Diri (Self Evaluation).....	85
15. Hasil Validitas <i>E-module</i> Bernuansa STEM.....	86
16. Saran dan Masukan Untuk Perbaikan <i>E-module</i> Bernuansa STEM.....	87
17. Hasil Evaluasi Satu-Satu (<i>One to One Evaluation</i>)	88
18. Hasil Uji Praktikalitas Kelompok Kecil (<i>Small Group</i>)	88
19. Hasil Uji Praktikalitas Kelompok Besar (Field Test)	90
20. Hasil Uji Praktikalitas <i>E-module</i> Bernuansa STEM oleh Guru.....	91
21. Hasil Rata-Rata Kompetensi Kognitif	92
22. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Kompetensi Kognitif	93
23. Hasil Uji Hipotesis (Uji-T) Kompetensi Kognitif.....	94
24. Hasil Rata-Rata Analisis Kompetensi Afektif	95
25. Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Kompetensi Afektif.....	96
26. Hasil Rata-Rata Analisis Kompetensi Psikomotor	96
27. Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Kompetensi Psikomotor.....	96
28. Hasil Rata-Rata Keterampilan Berpikir Kreatif.....	97
29. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Berpikir Kreatif.....	98

30. Hasil Uji Hipotesis(Uji-T) Keterampilan Berpikir Kreatif99

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Urutan Organ Sistem Pernapasan Manusia	35
2. Organ Trakea	36
3. Mekanisme Pernapasan Manusia	38
4. Volume Paru-Paru Manusia	40
5. Kerangka Konseptual <i>E-module</i> Bernuansa STEM	50
6. Lapisan-Lapisan dari Evaluasi Formatif	53
7. Prosedur Pengembangan <i>E-module</i> Materi Sistem Pencernaan dan Sistem Pernapasan Bernuansa STEM	60
8. Tampilan Cover <i>E-module</i> Bernuansa STEM	78
9. Tampilan Halaman Pembuka	79
10. Tampilan Menu Utama	79
11. Tampilan Kata Pengantar	80
12. Tampilan Petunjuk	80
13. Tampilan Peta Konsep	81
14. Tampilan Pendahuluan	81
15. Tampilan Materi	82
16. Tampilan Ayo Diskusi	83
17. Tampilan Quiz	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara dengan Guru Biologi.....	125
2. Pedoman Wawancara dengan Guru Biologi	126
3. Hasil Wawancara dengan Guru Biologi	128
4. Silabus Biologi Kelas XI.....	130
5. Kisi-Kisi Angket Masalah Terhadap Bahan Ajar	134
6. Angket Masalah Terhadap Bahan Ajar	135
7. Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan Siswa	138
8. Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	139
9. Kisi-Kisi Angket Soal Berpikir Kreatif.....	142
10. Angket Soal Berpikir Kreatif	146
11. Hasil Uji Kemampuan Awal Berpikir Kreatif	148
12. <i>Story Board E-module</i> Bernuansa STEM	149
13. Lembar Validasi Instrumen Evaluasi Diri (<i>Self Evaluation</i>)	155
14. Hasil Validasi Instrumen Evaluasi Diri (<i>Self Evaluation</i>)	159
15. Lembar Evaluasi Diri (<i>Self Evaluation</i>).....	160
16. Lembar Validasi Instrumen Validitas	162
17. Hasil Validasi Instrumen Validitas <i>E-module</i> Bernuansa STEM	166
18. Kisi-Kisi Instrumen Validitas <i>E-module</i> Bernuansa STEM	167
19. Lembar Instrumen Validitas <i>E-module</i> Bernuansa STEM.....	169
20. Hasil Validitas <i>E-module</i> Bernuansa STEM.....	176
21. Lembar Validasi Instrumen Evaluasi Satu-Satu	177
22. Hasil Validasi Instrumen Evaluasi Satu-Satu	184
23. Lembar Instrumen Evaluasi Satu-Satu.....	185
24. Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas Untuk Peserta Didik	188
25. Hasil Validasi Instrumen Praktikalitas untuk Peserta Didik	195
26. Lembar Instrumen Praktikalitas Kelompok Kecil.....	196
27. Hasil Praktikalitas Peserta Didik Kelompok Kecil	199
28. Lembar Instrumen Praktikalitas Kelompok Besar	200
29. Hasil Praktikalitas Oleh Peserta Didik Pada Kelompok Besar	203
30. Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas Untuk Guru.....	204
31. Hasil Validasi Instrumen Praktikalitas Untuk Guru	211
32. Lembar Instrumen Praktikalitas Oleh Guru	212
33. Hasil Praktikalitas Oleh Guru	215
34. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Kompetensi Kognitif.....	216
35. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Kompetensi Kognitif.....	219
36. Kisi-Kisi Soal Uji Coba	220
37. Lembar Soal Uji Coba.....	223
38. Lembar Soal Tes Akhir/Ulangan Harian.....	229

39. Daftar Nilai Kompetensi Kognitif Kelas Eksperimen	232
40. Daftar Nilai Kompetensi Kognitif Kelas Kontrol	233
41. Hasil Analisis Statistik Keterampilan Kognitif.....	234
42. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Kompetensi Afektif.....	236
43. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Kompetensi Afektif.....	239
44. Rubrik Penilaian Kompetensi Afektif.....	240
45. Analisis Nilai Kompetensi Afektif Kelas Eksperimen.....	242
46. Analisis Nilai Kompetensi Afektif Kelas Kontrol	244
47. Hasil Analisis Statistik Kompetensi Afektif	246
48. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Kompetensi Psikomotor	247
49. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Kompetensi Psikomotor	249
50. Rubrik Penilaian Kompetensi Psikomotor	250
51. Analisis Nilai Kompetensi Psikomotor Kelas Eksperimen.....	252
52. Analisis Nilai Kompetensi Psikomotor Kelas Kontrol	254
53. Hasil Analisis Statistik Kompetensi Psikomotor	256
54. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Berpikir Kreatif	257
55. Hasil Validasi Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif	259
56. Kisi-Kisi Soal Berpikir Kreatif Sistem Pernapasan Pada Manusia.....	260
57. Lembar Ujian Berpikir Kreatif.....	268
58. Daftar Nilai Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen	271
59. Daftar Nilai Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol.....	272
60. Hasil Analisis Statistik Keterampilan Berpikir Kreatif.....	273
61. Dokumentasi Penelitian	275
62. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Sumatera Barat.....	277
63. Surat Keterangan Selesai Penelitian dari SMAN 1 Sitiung	278

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hasil belajar adalah tindakan dan pertunjukan yang mengandung dan mencerminkan kompetensi peserta didik yang berhasil menggunakan konten, informasi, ide-ide dan alat-alat dalam pembelajaran. Sehingga hasil belajar dapat didefinisikan sebagai kompetensi dan keterampilan yang dimiliki siswa setelah masa pembelajaran (Molstad & Karseth, 2016). Hasil belajar siswa menunjukkan kemampuan dan kualitas siswa sebagai dampak dari proses pembelajaran yang telah dilaluinya.

Hasil belajar siswa sangat dipengaruhi oleh proses belajar yang diciptakan oleh guru. Guru yang mampu memfasilitasi siswa serta mampu memberikan proses pembelajaran yang menarik dan secara tidak langsung dapat memberikan stimulus kepada siswa untuk lebih aktif dalam memperhatikan pembelajaran. Proses pembelajaran dapat membuat siswa sebagai subyek belajar yang melakukan aktivitas belajar. Aktivitas belajar yang dimaksud merupakan proses dimana siswa secara aktif mengkonstruksi sendiri pengetahuannya (Saputra, 2013).

Setiap proses pembelajaran tentunya diharapkan peserta didik memperoleh hasil belajar yang baik. Namun pada kenyataannya hasil belajar yang diperoleh siswa tidak selalu baik dan sesuai harapan. Sebagaimana yang menjadi standar baik atau tidaknya hasil belajar atas dasar KKM yang telah ditetapkan sebagai patokan keberhasilan proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi didapatkan bahwa hasil belajar peserta didik di SMAN 1 Sitiung masih rendah.

Rendahnya hasil belajar dapat dilihat dari nilai ulangan harian materi Sistem Pencernaan dan Sistem Pernapasan yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75.

Tabel 1. Nilai Ulangan Harian Peserta Didik SMAN 1 Sitiung

No	Kelas	Nilai Rata-Rata	
		Sistem Pencernaan	Sistem Pernapasan
1.	XI MIPA 1	59,63	58,30
2.	XI MIPA 2	57,74	57,52
3.	XI MIPA 3	60,26	61,30
Rata-Rata		59,2	59,04

Sumber : Guru XI MIPA SMAN 1 Sitiung

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata Ulangan Harian siswa kelas XI MIPA SMAN 1 Sitiung pada materi Sistem Pencernaan sebesar 59,2 dan pada materi Sistem Pernapasan sebesar 59,04 yang di kategorikan masih dibawah KKM.

Selain itu berdasarkan hasil wawancara, yang dilakukan dengan Ibu Satria Dewita, S.Pd. pada bulan Juli 2022 yang merupakan salah satu guru mata pelajaran Biologi kelas XI MIPA di SMAN 1 Sitiung, didapatkan bahwa guru masih menerapkan pembelajaran yang bersifat konvensional dan proses pembelajaran masih berpusat pada guru dengan menggunakan metode pembelajaran ceramah. Hal ini mengakibatkan kurangnya aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran, seperti kurangnya peserta didik yang bertanya, kurangnya tanggung jawab dalam mengerjakan tugas maupun latihan, serta kurangnya peserta didik dalam pemahaman konsep (Lampiran 3).

Proses pembelajaran yang berlangsung belum adanya aktivitas yang mendukung untuk keterampilan berpikir kreatif. Berpikir kreatif adalah aktivitas mental untuk dapat mengembangkan ataupun menemukan ide-ide asli, estetis,

konstruktif yang berhubungan dengan pandangan konsep, dan umumnya lebih menekankan pada aspek berpikir intuitif dan rasional. Berpikir kreatif seseorang dapat ditunjukkan dalam berbagai hal seperti kebiasaan berpikir, sikap, pembawaan atau kepribadian, kecakapan dalam memecahkan masalah (Nurjan, 2018).

Keterampilan berpikir kreatif sangat perlu dimiliki oleh setiap peserta didik untuk dapat menciptakan dan memperbarui berbagai terobosan baru yang inovatif, serta dapat memecahkan permasalahan pembelajaran dan juga dalam kehidupan sehari-hari secara cepat dan tepat. Satu diantara materi pelajaran biologi yang dapat menuntut peserta didik untuk berpikir kreatif adalah materi sistem pencernaan. Pada materi tersebut banyaknya peserta didik yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal yang berhubungan dengan pemecahan masalah. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil angket soal berpikir kreatif kepada peserta didik didapatkan hasil bahwasanya kemampuan berpikir kreatif peserta didik masih rendah dengan rata-rata nilai 33,8, sehingga termasuk kategori kurang kreatif (Lampiran 11).

Keterampilan berpikir kreatif sangat diperlukan pada tuntutan abad 21. Kemampuan keterampilan abad 21 sangat penting bagi peserta didik untuk memecahkan berbagai masalah yang muncul dengan penalaran yang logis dan solusi yang tepat. Pada abad 21 ini, diperlukan sumber daya manusia dengan kualitas tinggi yang memiliki keahlian berpikir tingkat tinggi antara lain berpikir kritis, kreatif, dan sebagainya. Penguasaan keterampilan abad 21 sangat penting,

karena 4C adalah jenis *softskill* yang pada implementasi sehari-hari, jauh lebih bermanfaat ketimbang sekadar penguasaan *hardskill* (Makhrus, 2018).

Salah satu faktor yang dapat menunjang untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kreatif yaitu dengan adanya bahan ajar. Bahan ajar adalah bahan yang disusun secara sistematis untuk mencapai kompetensi yang dikuasai peserta didik. Kegunaan bahan ajar untuk guru adalah dapat membantu pelaksanaan pembelajaran, sebagai karya yang dinilai sedangkan kegunaan untuk peserta didik adalah pembelajaran menjadi menarik, belajar menjadi mandiri, kemudahan dalam mempelajari suatu pengetahuan (Prastowo, 2011).

Menurut Vembriarto (1985) bahwa bahan-bahan pembelajaran yang terdapat di modul bersifat *self instructional* sehingga dapat terjadi keaktifan belajar yang tinggi dan dapat meningkatkan berpikir kreatif peserta didik. Kemampuan berpikir peserta didik dapat ditingkatkan dengan menggunakan media atau sumber belajar sederhana yang mengandung informasi atau fenomena kehidupan sehari-hari dan memiliki potensi persoalan yang dapat dieksplorasi peserta didik (Umam, 2018) . Bahan ajar memiliki beberapa jenis yaitu handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, kaset, *compact disk interaktif*, *e-module*, dan lain-lain (Magdalena, dkk., 2020).

E-module merupakan bahan ajar yang dikemas secara digital. *E-module* dapat membantu guru memfasilitasi siswa dalam belajar (Asrial, 2020). Diantari (2018) menyatakan bahwa *e-module* merupakan media pembelajaran digital yang disusun sistematis sehingga siswa dapat belajar mandiri dan memecahkan masalah yang ada, dapat disimpulkan bahwa *e-module* merupakan bahan ajar digital yang

disusun sistematis yang disajikan dalam bentuk elektronik. *E-module* dapat meningkatkan minat serta motivasi siswa dalam belajar.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada bulan Juli 2022, bahwa peserta didik belum menggunakan *e-module* tetapi menggunakan bahan ajar elektronik dalam bentuk *file pdf* yang di download dari internet serta hanya berupa tulisan dan sedikit gambar. Selain itu, bahan ajar yang digunakan peserta didik selama proses pembelajaran hanya berupa buku paket serta buku penunjang pembelajaran (lembar kerja siswa) dan masih sangat terbatas sehingga menyebabkan kurangnya sumber belajar bagi peserta didik dan sumber bahan ajar bagi guru. Oleh karena itu, dengan proses pembelajaran seperti itu mengakibatkan peserta didik hanya mendapatkan materi dari guru saja (hanya sebagai penerima informasi) yang dapat mengakibatkan hasil belajar peserta didik relatif rendah.

E-module memiliki peran yang penting dalam proses pembelajaran yang dapat membantu guru dalam menjelaskan materi pelajaran. Kelebihan *e-module* dibandingkan media cetak lainnya yaitu bersifat interaktif, *e-module* dapat diakses melalui *handphone*, laptop ataupun komputer. Sehingga *e-module* dapat dijadikan salah satu alternatif terbaik untuk meningkatkan pemahaman dari peserta didik, dan dapat meningkatkan hasil belajar dari peserta didik tersebut (Pramana, 2020).

Berdasarkan hasil analisis peneliti terhadap permasalahan bahan ajar dan analisis kebutuhan peserta didik dalam belajar biologi, yang telah diisi oleh 62 peserta didik, ditemukan beberapa masalah tentang bahan ajar elektronik yang digunakan yaitu sebagai berikut. *Pertama*, materi biologi pada sistem pencernaan dan sistem pernapasan mengalami kesulitan dengan persentase 73%. *Kedua*,

bahan ajar elektronik yang pernah digunakan belum sepenuhnya memiliki gambar yang mendukung dasar teori pada materi yang diajarkan. Hasil angket menunjukkan bahwa hanya 42% gambar pada bahan ajar elektronik mendukung teori dan gambar kurang jelas serta kurang menarik. *Ketiga*, bahasa yang digunakan tidak mudah dipahami. Diungkapkan dalam pernyataan peserta didik hanya 34% peserta didik menjawab mudah dipahami bahasa yang digunakan pada bahan ajar elektronik. *Keempat*, bahan ajar elektronik menurut peserta didik kurang menarik, karena 15% peserta didik menyatakan bahan ajar elektronik kurang menarik dengan kombinasi warna. Terungkap juga bahwa 23% peserta didik selama proses pembelajaran belum berpartisipasi secara aktif (Lampiran 6 dan 8).

Software yang digunakan dalam pembuatan *e-module* adalah *adobe flash professional CS6*. *Adobe flash professional CS6* merupakan salah satu aplikasi yang terdapat pada komputer untuk mengembangkan media pembelajaran bernuansa multimedia. *Adobe flash professional CS6* mampu membuat dan mengolah teks maupun objek dengan efek tiga dimensi (Simanullang & Manullang, 2022). Kelebihan dari *adobe flash professional CS6* yaitu memiliki fitur yang banyak sehingga dapat menghubungkan gambar, suara, dan animasi secara bersamaan. Selain itu, software ini juga memiliki fitur yang berekstensi tinggi, sehingga media dapat tersimpan dalam *handphone* agar lebih praktis (Rezeki, 2018). Dengan bantuan aplikasi ini dapat membuat *e-module* lebih menarik dan terdapat animasi yang berhubungan dengan materi sehingga peserta

didik dapat berinteraksi secara langsung dan dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami materi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu dikembangkan *e-module* biologi kelas XI SMA dengan pendekatan bernuansa STEM. STEM merupakan akronim dari *Science Technology Engineering Mathematic* yang memiliki arti sebagai pendekatan pembelajaran terpadu yang menghubungkan pengaplikasian di dunia nyata dengan pembelajaran di dalam kelas yang meliputi empat disiplin ilmu yaitu ilmu pengetahuan alam (sains), teknologi, hasil rekayasa, dan matematika (Gustiani, Widodo, & Suwarma, 2017).

Pendekatan STEM memiliki tujuan yang diharapkan agar dapat menghantarkan peserta didik memenuhi kemampuan abad 21 yaitu keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis dan kreatif, mampu menyelesaikan masalah, kreatif dan inovatif, mampu berkomunikasi dan berkolaborasi, serta terampil untuk menggunakan media, teknologi, informasi dan komunikasi (TIK) (Winarni, dkk., 2016). Penerapan pendekatan STEM dapat dikaitkan pada mata pelajaran Biologi materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan. Melalui materi tersebut dengan pendekatan STEM, peserta didik dapat belajar memahami materi.

Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian (Umbara, 2022) mengenai Pengembangan E-module Bernuansa STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Limbah Hasil Hewani kelas XI SMA didapatkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen,

yaitu berdasarkan hasil pre-test dan post-test. Pada kelas eksperimen mendapatkan rata-rata skor N-Gain lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka dilakukan penelitian tentang Pengembangan *E-module* Biologi Bernuansa *Science Technology Engineering and Mathematics* (STEM) Berbantuan Aplikasi *Adobe Flash CS6* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik di SMAN 1 Sitiung.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Peserta didik memiliki hasil belajar rendah pada pembelajaran biologi.
2. Keterampilan berpikir kreatif peserta didik masih rendah atau kurang kreatif.
3. Pembelajaran berpusat pada guru dan metode yang digunakan adalah metode ceramah.
4. Proses pembelajaran menggunakan bahan ajar elektronik berupa *file pdf* yang kurang menarik.
5. Belum tersedianya *e-module* yang menarik dalam proses pembelajaran biologi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diungkapkan, maka peneliti membatasi masalah dalam mengembangkan pengembangan *e-module* bernuansa *science technology engineering and mathematics* (STEM) berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir

kreatif peserta didik di SMAN 1 Sitiung pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimanakah validitas *e-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan untuk peserta didik kelas XI SMAN 1 Sitiung?
2. Bagaimanakah praktikalitas *e-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan untuk peserta didik kelas XI SMAN 1 Sitiung?
3. Bagaimanakah efektifitas *e-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan untuk peserta didik kelas XI SMAN 1 Sitiung?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengembangkan *e-module* yang valid bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan untuk peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Sitiung.
2. Mengembangkan *e-module* yang praktis bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan untuk peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Sitiung.

3. Mengembangkan *e-module* yang efektif bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan untuk peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Sitiung.

F. Manfaat Penelitian

Pengembangan *e-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas XI SMAN 1 Sitiung.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang akan dikembangkan berupa *e-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* yang valid, praktis, dan efektif. Spesifikasi produk dapat dilihat yaitu aspek konstruksi, aspek isi, aspek grafika dan aspek bahasa.

1. Aspek Konstruksi

Aspek konstruksi pada *e-module* bernuansa STEM memiliki spesifikasi sebagai berikut.

- a) *E-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* dirancang dengan tampilan awal berupa cover depan yang memuat teks judul *e-module*, teks judul materi dan gambar-gambar yang sesuai dengan materi yang akan dikembangkan. Sedangkan untuk bagian pembuka terdiri atas judul teks *e-module*, teks nama penulis, teks nama pembimbing, dan tombol next.

- b) *E-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* dirancang dengan tampilan menu utama yang berisikan kata pengantar, petunjuk penggunaan *e-module*, daftar isi, peta konsep, KI dan KD, kegiatan pembelajaran, kesimpulan, evaluasi dan daftar pustaka.
- c) Materi *e-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* disajikan terpisah untuk setiap materi.
- d) Tampilan *e-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* yang dikembangkan didominasi oleh teks, gambar, dan video.

2. Aspek Isi

Materi yang disajikan pada *e-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* berupa deskripsi mengenai sistem pencernaan dan sistem pernapasan.

3. Aspek Grafika

Aspek grafika pada *e-module* ini memiliki spesifikasi sebagai berikut.

- a) Konten yang disajikan pada *e-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* berupa teks, gambar, video yang dapat menjelaskan materi.
- b) Evaluasi disajikan dalam bentuk objektif.

4. Aspek Bahasa

E-module bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* menggunakan bahasa Indonesia sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang disempurnakan (EYD) serta dilengkapi dengan bahasa ilmiah.

H. Pentingnya Pengembangan Produk

Produk hasil pengembangan ini dapat dijadikan bahan ajar dalam proses pembelajaran. Produk ini diharapkan dapat mempermudah guru dan peserta didik antara lain sebagai berikut:

1. *E-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* dirancang agar dapat memudahkan dalam memahami materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan.
2. *E-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* dapat digunakan peserta didik untuk belajar secara mandiri.
3. *E-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar dan berpikir kreatif peserta didik pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan.

I. Asumsi dan Pembatasan Pengembangan

1. Asumsi

E-module bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* dirancang agar dapat menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, aktif, dan dapat menarik minat belajar peserta didik. *E-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* yang valid, praktis, dan efektif dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan.

2. Pembatasan Pengembangan

Adapun pembatasan pengembangan *e-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* yaitu:

- a) *E-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* yang dikembangkan hanya dapat dioperasikan pada android maupun komputer.
- b) *E-module* bernuansa STEM berbantuan aplikasi *Adobe Flash CS6* hanya dikembangkan pada sistem pencernaan dan sistem pernapasan kelas XI MIPA.

J. Definisi Istilah

Definisi istilah pada penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan adalah sebuah penelitian untuk menghasilkan sebuah produk dan menguji kevalidan serta kepraktisan produk tersebut. Pengembangan yang penulis maksud adalah *e-module* (modul elektronik) bernuansa STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).
2. *E-module* merupakan bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis yang ditampilkan dalam format elektronik.
3. STEM merupakan sebuah integrasi dari berbagai disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika yang berada dalam satu kesatuan pendekatan pembelajaran.
4. *Adobe flash professional CS6* merupakan sebuah software yang didesain digunakan untuk membuat aplikasi berupa bahan ajar yaitu *e-module* yang dilengkapi dengan audio, gambar, video dan animasi yang sangat menarik, serta bersifat interaktif.
5. Hasil belajar adalah suatu nilai yang diperoleh siswa setelah melakukan kegiatan belajar mengajar.

6. Berpikir kreatif adalah kemampuan seseorang untuk untuk menghasilkan suatu karya atau ide yang bervariasi atau dengan cara yang berbeda.