

**PENGEMBANGAN E-MODUL BIOLOGI BERBASIS PENDEKATAN  
SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN  
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI  
KEANEKARAGAMAN HAYATI KELAS X SMA**

Tesis



Oleh:  
ANNISA ANIKE PUTRI  
NIM. 21177001

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

## ABSTRACT

**Annisa Anike Putri. 2023. Development of a Biology E-module Based on a Scientific Approach to Improve Students' Critical Thinking Skills in Class X High School Biodiversity Materials. Thesis. Biology Education Masters Study Program. Faculty of Math and Science. Padang State University.**

The development of science and technology is very fast and increasingly sophisticated, schools as educational institutions are needed to train critical thinking skills which are one of the skills demanded in 21st century learning. However, the facts found in schools that the level of students' critical thinking skills are still relatively low. For this reason, the development of a biology E-module based on a scientific approach is carried out to improve students' critical thinking skills. The purpose of this study was to produce a biology E-module based on a valid, practical and effective scientific approach to improve students' critical thinking skills in class X high school biodiversity material.

This type of research is Research and Development (R&D) research using the Plom Model. This model consists of three stages, namely the preliminary research phase, the development or prototype phase, and the assessment phase. In the preliminary research phase, curriculum analysis, analysis of needs and problems, and concept analysis were carried out. In the development or prototype phase, a prototype is developed which will be tested in stages and revised based on the formative evaluation stage consisting of self-evaluation, expert review, one-to-one evaluation and small group evaluation. In the assessment phase, a practicality test and an effectiveness test are carried out. The object of this research is a biology E-module based on a scientific approach to biodiversity material to improve the critical thinking skills of class X high school students. The subjects of this study were students of class X at SMAN 1 Ranah Pesisir. The instruments used to collect data in this study are validity, practicality and effectiveness questionnaires. Data on effectiveness test results were analyzed quantitatively, while data on validity and practicality test results were analyzed qualitatively.

The results of the research based on the data obtained show that the biology E-module based on a scientific approach to the developed biodiversity material meets the valid, practical and effective criteria. The results of the validity test have an average value of 83.78% with very valid criteria. While the average value of practicality test 90.97% 81.73% by students with very practical criteria. Then the average value of the effectiveness test showed higher critical thinking skills of students in the experimental class (80.30) compared to the control class (74.05). From this study it can be concluded that the E-module is appropriate to be used as reference material in learning biology, especially biodiversity material for class X SMA.

**Keyword:** *E-module, Scientific Approach, Critical Thinking Skills*

## ABSTRAK

**Annisa Anike Putri. 2023. Pengembangan E-modul Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Padang.**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat cepat dan semakin canggih, sekolah sebagai lembaga pendidikan diperlukan untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang merupakan salah satu keterampilan yang dituntut dalam pembelajaran abad 21. Akan tetapi, fakta yang ditemukan di sekolah tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Oleh karena itu dilakukan pengembangan e-modul biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menghasilkan e-modul biologi berbasis pendekatan saintifik yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA.

Jenis penelitian ini adalah penelitian Research and Development (R&D) menggunakan Model Plomp. Model ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu *preliminary research phase, development or prototype phase, dan assessment phase*. Pada tahap *preliminary research phase* dilaksanakan analisis kurikulum, analisis kebutuhan dan permasalahan, dan analisis konsep. Pada tahap *development or prototype phase* dilaksanakan pengembangan *prototype* yang akan diujicobakan secara bertahap dan direvisi berdasarkan tahap evaluasi formatif yang terdiri dari *self-evaluation, expert review, one-to-one evaluation* dan *small group evaluation*. Pada tahap *assessment phase* dilakukan uji praktikalitas dan uji efektivitas. Objek penelitian ini adalah E-modul biologi berbasis pendekatan saintifik pada materi keanekaragaman hayati untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA. Subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMAN 1 Ranah Pesisir. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini yaitu angket validitas, praktikalitas dan efektivitas. Data hasil uji efektivitas dianalisis secara kuantitatif, sedangkan data hasil uji validitas dan praktikalitas dianalisis secara kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul biologi berbasis pendekatan saintifik pada materi keanekaragaman hayati yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Hasil uji validitas memiliki nilai rata-rata 83,78% dengan kriteria sangat valid. Sedangkan nilai rata-rata uji praktikalitas 90,97% oleh guru dan 81,73% oleh siswa dengan kriteria sangat praktis. Kemudian nilai rata-rata uji efektivitas menunjukkan lebih tingginya keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen (80,30) dibandingkan dengan kelas kontrol (74,05). Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa e-modul layak untuk dijadikan bahan rujukan dalam pembelajaran biologi khususnya materi keanekaragaman hayati kelas X SMA.

**Kata kunci:** *E-modul, Pendekatan Saintifik, Keterampilan Berpikir Kritis*

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

---

Mahasiswa : Annisa Anike Putri

NIM : 21177001

Pembimbing

Tanda Tangan

Tanggal

Prof. Dr. Lufri, M.S



14 Februari 2023

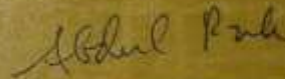
Dekan FMIPA

Universitas Negeri Padang



Dr. Yulkiati, 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	TandaTangan
1.	<u>Prof. Dr. Lufri, M.S.</u> (Ketua)	
2.	<u>Dr. Syamsurizal, M.Biomed.</u> (Anggota)	
3.	<u>Dr. Violita, S.Si., M.Si.</u> (Anggota)	

Mahasiswa

Nama : Annisa Anike Putri

NIM : 21177001

Tanggal Ujian : 14 Februari 2023

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul "Pengaruh E-modul Biologi Berbasis Pendekatan Sainifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA" 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, 10 Mei 2023

akan,  


Annisa Anike Putri  
NIM 21177001

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	7
G. Spesifikasi Produk Penelitian .....	8
H. Kebaharuan dan Orisinalitas Penelitian.....	9
I. Defenisi Istilah.....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	11
A. Landasan Teori .....	11
B. Penelitian Relevan .....	34
C. Kerangka Konseptual .....	37
D. Hipotesis Penelitian .....	38
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	39
A. Jenis Penelitian .....	39
B. Prosedur Penelitian .....	40
C. Subjek Penelitian .....	47
D. Instrumen Penelitian .....	47
E. Teknik Pengumpulan Data .....	49
F. Teknik Analisis Data .....	50
G. Jadwal Penelitian .....	53
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	54

A. Hasil Penelitian.....	54
B. Pembahasan .....	83
C. Keterbatasan Pengembangan.....	93
<b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN .....</b>	<b>95</b>
A. Kesimpulan.....	95
B. Implikasi .....	95
C. Saran .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>97</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Persentase Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik .....	2
2. Perbedaan antara Modul Elektronik dengan Modul Cetak .....	17
3. Indikator-indikator yang diperlukan untuk Menentukan Tingkat Kevalidan Produk.....	34
4. Kategori dan Skor Butir Skala <i>Likert</i> .....	50
5. Kriteria Validitas E-modul.....	53
6. Kriteria Praktikalitas E-modul .....	54
7. Kriteria Media yang dibutuhkan Peserta Didik dalam Pembelajaran Biologi.....	56
8. Analisis Capaian Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran.....	57
9. Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati.....	57
10. Hasil Evaluasi Sendiri ( <i>Self Evaluation</i> ) Sebelum dan Sesudah Revisi .....	70
11. Hasil Analisis Validitas E-modul Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik oleh Para Ahli.....	71
12. Saran Validator dan Revisi E-modul Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik.....	71
13. Hasil dari Tahap <i>One to One Evaluation</i> .....	77
14. Hasil dari Tahap <i>Small Group Evaluation</i> .....	80
15. Hasil Uji Praktikalitas E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik oleh Peserta Didik.....	83
16. Hasil Uji Praktikalitas E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik oleh Guru .....	83

17. Hasil Persentase Keterampilan Berpikir Kritis .....	84
18. Hasil Uji Hipotesis Soal Keterampilan Berpikir Kritis.....	86

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Variasi Warna Bunga Mawar dan Bentuk Pial Ayam .....	24
2. <i>Family Felidae</i> dan <i>Family Palmae</i> .....	24
3. Keanekaragaman Ekosistem .....	25
4. Ekosistem Perairan.....	26
5. Ekosistem Darat .....	26
6. <i>Amorphophallus titanium</i> .....	27
7. <i>Rafflesia arnoldi</i> .....	27
8. <i>Anaphalis javanica</i> .....	28
9. <i>Johannesteijsmannia altifrons</i> .....	28
10. <i>Eusideroxylon zwageri</i> .....	29
11. Fauna Tipe Asiatis.....	30
12. Fauna Tipe Peralihan.....	31
13. Fauna Tipe Australis .....	31
14. Kerangka Konseptual Pengembangan E-modul Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA.....	39
15. Lapisan-lapisan dari Evaluasi Formatif .....	41
16. Langkah Pengembangan E-modul Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA .....	48
17. Peta Konsep Keanekaragaman Hayati .....	60
18. Cover E-modul Biologi.....	61
19. Menu Utama E-modul Biologi.....	62

20. Kata Pengantar E-modul Biologi .....	63
21. Daftar Isi E-modul Biologi .....	64
22. Peta Konsep E-modul Biologi.....	65
23. Pendahuluan E-modul Biologi .....	66
24. Kegiatan Pembelajaran (1) E-modul Biologi.....	67
25. Soal Evaluasi E-modul Biologi.....	68
26. Daftar Pustaka E-modul Biologi .....	69

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Kisi-kisi Pedoman Wawancara dengan Guru Biologi .....	103
2. Lembar Hasil Wawancara dengan Guru Biologi .....	104
3. Kisi-kisi Angket Observasi Peserta Didik .....	110
4. Lembar Hasil Angket Observasi Peserta Didik .....	111
5. Hasil Analisis Angket Observasi Peserta Didik.....	114
6. Kisi-Kisi Angket Observasi Keterampilan Berpikir Kritis .....	117
7. Hasil Analisis Tes Keterampilan Berpikir Kritis .....	118
8. Lembar Validasi Instrumen Evaluasi Diri ( <i>Self Evaluation</i> ) E-modul Berbasis Pendekatan Sainifik.....	119
9. Hasil Analisis Lembar Validasi Instrumen Evaluasi Diri ( <i>Self Evaluation</i> ) E-modul Berbasis Pendekatan Sainifik.....	122
10. Kisi-Kisi Lembar Evaluasi Diri ( <i>Self Evaluation</i> ) E-modul Berbasis Pendekatan Sainifik .....	123
11. Lembar Hasil Evaluasi Diri ( <i>Self Evaluation</i> ) .....	124
12. Lembar Validasi Instrumen Validitas E-modul Berbasis Pendekatan Sainifik.....	125
13. Hasil Analisis Lembar Validasi Instrumen Validitas E-modul Berbasis Pendekatan Sainifik .....	128
14. Kisi-Kisi Instrumen Validitas E-modul Berbasis Pendekatan Sainifik.....	129
15. Lembar Hasil Instrumen Validitas E-modul Berbasis Pendekatan Sainifik Pakar Pendidikan Biologi.....	131
16. Lembar Hasil Instrumen Validitas E-modul Berbasis Pendekatan Sainifik Pakar Teknologi Pendidikan .....	137

17. Hasil Analisis Instrumen Validitas E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik.....	141
18. Lembar Validasi Pedoman Wawancara Peserta Didik ( <i>One To One Evaluation</i> dan <i>Small Group Evaluation</i> ).....	143
19. Hasil Analisis Lembar Validasi Pedoman Wawancara Peserta Didik ( <i>One To One Evaluation</i> dan <i>Small Group Evaluation</i> ).....	145
20. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Peserta Didik ( <i>One To One Eevaluation</i> dan <i>Small Group Evaluation</i> ) .....	146
21. Hasil Wawancara Dengan Peserta Didik Terhadap E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik ( <i>One To One Evaluation</i> ).....	147
22. Hasil Wawancara Dengan Peserta Didik Terhadap E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik ( <i>Small Group Evaluation</i> ).....	150
23. Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik Oleh Guru Dan Peserta Didik .....	153
24. Hasil Analisis Lembar Validasi Instrumen Praktikalitas EModul Berbasis Pendekatan Saintifik Oleh Guru Dan Peserta Didik .....	155
25. Kisi-Kisi Instrumen Praktikalitas E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik Oleh Guru Dan Peserta Didik .....	156
26. Hasil Instrumen Praktikalitas E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik Oleh Guru.....	157
27. Hasil Analisis Instrumen Praktikalitas E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik Oleh Guru.....	160
28. Hasil Instrumen Praktikalitas E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik Oleh Peserta Didik .....	161
29. Hasil Analisis Instrumen Praktikalitas E-modul Berbasis Pendekatan Saintifik Oleh Peserta Didik .....	163
30. Lembar Validasi Soal Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	164
31. Hasil Analisis Lembar Validasi Soal Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	167
32. Kisi-Kisi Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik .....	168

33. Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis.....	179
34. Rubrik Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis .....	184
35. Uji Normalitas Data Nilai UH Kelas X.E.1 .....	190
36. Uji Normalitas Data Nilai UH Kelas X.E.2 .....	192
37. Uji Normalitas Data Nilai UH Kelas X.E.3 .....	194
38. Uji Normalitas Data Nilai UH Kelas X.E.4.....	196
39. Lembar Jawaban Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik .....	198
40. Rekapitulasi Nilai Keterampilan Berpikir Berpikir Kritis Kelas Kontrol.....	202
41. Rekapitulasi Nilai Keterampilan Berpikir Berpikir Kritis Kelas Eksperimen .....	203
42. Uji Normalitas Data Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol .....	204
43. Uji Normalitas Data Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen.....	206
44. Uji Homogenitas Data Keterampilan Berpikir Kritis .....	208
45. Uji Hipotesis Keterampilan Berpikir Kritis .....	209
46. Surat Izin Melakukan Penelitian Oleh Sekolah .....	210
47. Dokumentasi Penelitian .....	211

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Pembelajaran biologi merupakan bagian dari sains yang mencakup fakta, hukum dan prinsip hasil proses ilmiah yang memerlukan pemecahan masalah melalui kemampuan berpikir kritis (Agnafia, 2019: 45). Berpikir kritis penting untuk dikembangkan karena dapat meningkatkan kualitas pemikiran bagi peserta didik dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan pelajaran Biologi (Wulandari dkk., 2021: 66). Terlebih lagi saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang sangat cepat dan makin canggih maka sekolah sebagai lembaga pendidikan dituntut untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang merupakan salah satu keterampilan yang dituntut dalam pembelajaran Abad 21 (Septikasari, 2018: 108).

Pentingnya digalakan keterampilan berpikir kritis peserta didik agar bisa membuat tindakan untuk mengambil keputusan yang benar sesuai dengan kebenaran ilmiah dan dapat memecahkan masalah yang dihadapi. Akan tetapi fakta yang ditemukan di sekolah-sekolah sebenarnya tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Hal ini sesuai dengan hasil analisis angket berupa soal keterampilan berpikir kritis yang peneliti lakukan di kelas X SMAN 2 Padang dan SMAN 1 Ranah Pesisir dengan jumlah siswa 69 orang seperti yang terlihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Hasil Persentase Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Kelas	Indikator	Persentase	Deskripsi
X MIPA	Memberikan penjelasan sederhana	58,3%	Cukup baik
	Membangun keterampilan dasar	69,6%	Baik
	Menyimpulkan	40%	Kurang baik
	Memberikan penjelasan lanjut	39,6%	Kurang baik
	Mengatur strategi dan taktik	38,7%	Kurang baik

Sumber: Hasil Observasi berdasarkan Indikator yang dikemukakan oleh Ennis (1985)

Berdasarkan hasil analisis angket keterampilan berpikir kritis di atas menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa indikator yang berada pada kategori kurang baik. Hal ini sesuai dengan data hasil observasi yang telah dilakukan di SMAN 2 Padang dan SMAN 1 Ranah Pesisir diperoleh informasi bahwa peserta didik belum mampu mengambil strategi dalam penyelesaian soal berbasis masalah. Oleh karena itu, keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Alasan peneliti memilih dua sekolah ini karena memiliki karakteristik permasalahan yang homogen. Selain itu untuk mendapatkan data yang lebih akurat dengan mengambil dua sampel penelitian di sekolah yang berbeda.

Rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik tidak terlepas dari peran pendidik, salah satunya dalam penggunaan media pembelajaran. Hal ini didukung dengan hasil wawancara guru bahwa media yang digunakan selama ini belum mengarahkan peserta didik untuk dapat memecahkan masalah dan memberikan solusi dari persoalan yang diberikan. Oleh karena itu guru kesulitan menemukan sumber atau media pembelajaran yang tepat. Media yang biasa digunakan guru dalam proses pembelajaran masih berupa *Slide power point*, buku teks, LKPD, dan video

pembelajaran inovatif. Guru berpendapat bahwa media pembelajaran tersebut masih kurang efektif karena belum dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Disisi lain dari hasil wawancara diketahui bahwa alokasi waktu yang tersedia tidak sesuai dengan kompleksitas materi pembelajaran sehingga peserta didik membutuhkan waktu belajar mandiri diluar jam pelajaran untuk memahami materi.

Berdasarkan hasil wawancara guru juga didapatkan informasi bahwa materi keanekaragaman hayati merupakan materi yang termasuk sulit dipahami oleh peserta didik. Hal ini disebabkan cakupan materi terlalu luas sehingga dibutuhkan media yang menarik untuk dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam belajar. Kemudian didukung dengan hasil analisis angket peserta didik bahwa secara keseluruhan peserta didik telah menggunakan media dalam proses pembelajaran. Namun media yang digunakan belum sepenuhnya dapat menuntun dalam proses penemuan konsep pembelajaran secara mandiri, tapi masih harus dibutuhkan bimbingan oleh guru sehingga belum dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya peserta didik yang kesulitan dalam memahami materi Biologi Semester Ganjil terutama pada materi keanekaragaman hayati. Karena 37,5% materi bersifat abstrak, tidak dapat diamati secara langsung; 70% banyaknya istilah-istilah yang sulit dipahami; 30% bahasa buku yang digunakan sulit dipahami; 26,3% kurang tersedianya gambar-gambar yang jelas untuk mendukung penjelasan materi; 23,3% materi terlalu rumit dan cakupannya luas. Data ini dapat dilihat pada Lampiran 7, halaman 122.

Salah satu media yang efektif digunakan untuk mengatasi permasalahan terkait dengan rendahnya keterampilan berpikir kritis adalah e-modul (Turnip dkk, 2021: 487). Hal ini selaras dengan Prihatiningtyas, dkk. (2021: 134-135) bahwa e-modul dapat menuntut peserta didik untuk belajar memecahkan masalah dengan caranya sendiri sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Kemudian didukung juga oleh Irfan, dkk. (2019: 11-12) bahwa e-modul adalah sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri dalam format elektronik yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil yang didalamnya terdapat animasi, audio, video, dan navigasi sehingga membuat pengguna lebih interaktif dalam belajar. Selain itu, Suryani dan Sandika (2022: 23) juga mengungkapkan bahwa e-modul dapat dijadikan sebagai salah satu metode alternatif dalam belajar dimana siswa mampu memahami dan meningkatkan pemahaman secara mandiri.

Untuk mengefektifkan penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran dapat didukung dengan penerapan pendekatan saintifik yang memfasilitasi proses belajar menjadi bermakna. Menurut Putri, dkk. (2020: 216) pembelajaran dengan pendekatan saintifik melalui tahapan-tahapan ilmiah meliputi mengamati, merumuskan masalah, melakukan percobaan, mengumpulkan data, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikannya.

Pendekatan saintifik ini sangat cocok dalam pembelajaran biologi, karena mencakup hakikat pembelajaran biologi yang menuntut siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran, bekerja secara mandiri untuk merumuskan permasalahan, menghadapi permasalahan dan menyelesaikan permasalahan di lingkungan sekitarnya

(Alfiana dkk., 2022: 605). Dengan demikian pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir secara kritis. Hal ini sesuai dengan Liana (2020: 24) bahwa pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui tahapan-tahapan pembelajaran yang terdapat di dalamnya.

Penelitian sebelumnya tentang pengembangan modul berbasis pendekatan saintifik sudah pernah dilakukan antara lain oleh Kliyanti, dkk. (2018); Marera (2019); Ulandari, dkk. (2018); dan Setiyadi, dkk. (2017). Namun modul tersebut tidak dalam bentuk elektronik (e-modul) sehingga masih belum bersifat interaktif yang dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar untuk mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri. Demikian pula penelitian tentang pengembangan E-modul dalam pembelajaran biologi sudah pernah dilakukan antara lain oleh Haka, dkk. (2021) dan Nia, dkk. (2022). Namun e-modul yang dikembangkan belum berbasis pendekatan saintifik sehingga tidak dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Penggunaan prinsip pendekatan saintifik dalam pengembangan e-modul dapat memfasilitasi peserta didik untuk lebih aktif dalam pembelajaran. Dengan adanya kombinasi antara e-modul dan pendekatan saintifik diharapkan mampu menjadi sebuah alternatif sekaligus solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam belajar. Kemudian dapat memotivasi peserta didik untuk membangun dan menemukan sendiri pengetahuannya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan e-modul biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa masalah diantaranya sebagai berikut.

1. Peserta didik belum mampu mengambil strategi dalam penyelesaian soal berbasis masalah sehingga keterampilan berpikir kritis masih rendah.
2. Media yang digunakan selama ini belum mengarahkan peserta didik untuk dapat memecahkan masalah dan memberikan solusi dari persoalan yang diberikan.
3. Media yang ada belum sepenuhnya dapat menuntun dalam proses penemuan konsep pembelajaran secara mandiri, tapi masih harus dibutuhkan bimbingan oleh guru sehingga belum dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
4. Peserta didik kesulitan memahami materi keanekaragaman hayati
5. Belum tersedianya e-modul biologi berbasis pendekatan saintifik yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan beberapa identifikasi masalah yang dikemukakan, maka peneliti membatasi masalah pada belum tersedianya e-modul biologi berbasis pendekatan

saintifik yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah tingkat validitas, praktikalitas dan efektivitas e-modul biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA?”.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menghasilkan e-modul biologi berbasis pendekatan saintifik yang valid untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA.
2. Menghasilkan e-modul biologi berbasis pendekatan saintifik yang praktis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA.
3. Untuk mengetahui pengaruh e-modul biologi berbasis pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, dapat dijadikan sumber belajar yang dapat mempermudah dalam memahami dan menguasai materi biologi.
2. Bagi guru, sebagai alternatif media yang dapat mempermudah penyampaian informasi dalam pembelajaran.
3. Bagi sekolah, sebagai alternatif media pembelajaran di sekolah dan sebagai rujukan dalam pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.
4. Bagi peneliti, sebagai pengalaman dan terampil mengembangkan produk media pembelajaran.
5. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai bahan masukan, informasi dan rujukan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

### **G. Spesifikasi Produk Penelitian**

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah e-modul biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Komponen yang terdapat dalam e-modul terdiri dari *cover*, menu utama, daftar isi, kata pengantar, peta konsep, capaian pembelajaran, petunjuk penggunaan, materi pembelajaran, soal evaluasi, dan daftar pustaka.
2. Penyajian materi dalam e-modul ini memuat sintaks pendekatan saintifik yang dapat mengarahkan siswa dalam proses pemecahan masalah pembelajaran.
3. E-modul ini dibuat dengan menggunakan aplikasi *Canva* dan *Flip PDF Professional*.

4. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI) dan tingkat perkembangan peserta didik.
5. Teks yang digunakan juga bersifat komunikatif sehingga memudahkan peserta didik dalam menggunakan dan mengoperasikan E-modul.
6. E-modul dapat dijalankan dengan menggunakan *gadget*.

#### **H. Kebaruan dan Orisinalitas Penelitian**

Penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti memiliki unsur kebaruan yaitu belum adanya e-modul berbasis pendekatan saintifik yang dikembangkan pada materi Keanekaragaman Hayati. Orisinalitas pada penelitian ini, penelitian ini betul-betul karya dan akan dilakukan oleh peneliti.

#### **I. Defenisi Istilah**

Untuk membantu pemahaman terhadap penelitian ini, maka diberikan defenisi operasional sebagai berikut.

- a. E-modul adalah bahan ajar digital yang disusun secara sistematis sehingga memungkinkan pengguna dapat belajar secara mandiri untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- b. Pendekatan saintifik adalah pendekatan yang menuntut peserta didik melakukan langkah mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah atau mengasosiasi informasi, dan mengkomunikasikan kesimpulan dalam proses pembelajaran.



- c. Keterampilan berpikir kritis adalah proses kognitif siswa dalam menganalisis masalah yang dihadapi dalam pembelajaran dan mampu mencari strategi dalam pemecahan masalah tersebut.
- d. Validitas adalah ukuran yang menunjukkan kevalidan atau kesahihan produk yang dihasilkan dengan mencakup aspek-aspek diantaranya yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan.
- e. **Praktikalitas**  
Praktikalitas adalah tingkat kemudahan dan keterpakaian produk yang dikembangkan dengan mencakup aspek-aspek diantaranya yaitu daya tarik, kemudahan penggunaan dan manfaat.
- f. **Efektivitas**  
Efektivitas adalah tingkat keberhasilan penggunaan E-modul yang dapat dilihat dari peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik.