



**PENGEMBANGAN *E*-MODUL BERBASIS PBL UNTUK  
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA  
SMA KELAS XI PADA MATERI SISTEM EKSKRESI**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1  
Pendidikan Biologi

Oleh:

Putri Stephani Simbolon

NIM.2110119220028

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN  
JULI 2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA KELAS XI PADA MATERI SISTEM EKSKRESI

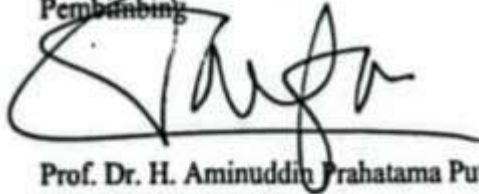
Oleh:

Putri Stephani Simbolon  
NIM 2110119220028

Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal  
01 Juli 2025 dan dinyatakan lulus.

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing

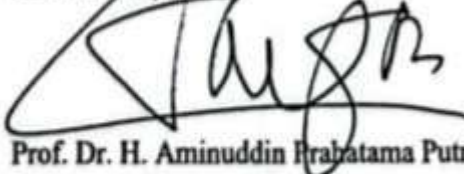


Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M.Pd.  
NIP 196511171990031005

Penguji:

1. Dr. H. Kaspul. Drs. M. Si
2. Nurul Aulia, S.Pd., M.Pd.

Program Studi Pendidikan Biologi  
Koordinator,



Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M.Pd.  
NIP 196511171990031005

Banjarmasin, 07 Juli 2025  
Jurusan PMIPA FKIP ULM

Ketua,



Dr. Syahmani, M.Si.  
NIP 196801231993031002

## PERNYATAAN

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

Banjarmasin, 31 Juli 2025



Putri Stephani Simbolon

NIM. 2110119220028

PENGEMBANGAN *E*-MODUL BERBASIS PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA KELAS XI PADA MATERI SISTEM EKSKRESI (Oleh: Putri Stephani Simbolon; Pembimbing: Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M.Pd.; 2025;350 Halaman)

### ABSTRAK

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir kritis, dan mampu memecahkan masalah dalam berbagai konteks kehidupan. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan media pembelajaran yang inovatif dan kontekstual seperti *e*-modul. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e*-modul berbasis PBL yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA pada materi sistem ekskresi. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Banjarmasin. Instrumen pengumpulan data meliputi lembar validasi ahli, angket kepraktisan peserta didik, dan tes pretest-posttest. Hasil validasi menunjukkan bahwa *e*-modul tergolong sangat valid dengan rata-rata persentase 92,11%. Uji kepraktisan oleh peserta didik menunjukkan nilai 94,02% yang berada pada kategori sangat praktis. Dan nilai keefektifan *e*-modul dibuktikan melalui perolehan skor *N-gain* yang menunjukkan peningkatan signifikan dengan *nilai N-Gain* sebesar 0,66 yang termasuk dalam kategori sedang dalam kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian, *e*-modul berbasis PBL yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem ekskresi, karena mampu mendukung pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam memecahkan masalah secara kritis dan reflektif.

Kata Kunci: Berpikir kritis, *e*-modul, pembelajaran abad ke-21, PBL, sistem ekskresi.

DEVELOPMENT OF PBL-BASED E-MODULE TO IMPROVE CRITICAL THINKING ABILITIES OF GRADE XI HIGH SCHOOL STUDENTS ON EXCRETION SYSTEM MATERIAL (By: Putri Stephani Simbolon; Pembimbing: Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M.Pd.; 2025;350 Pages)

### **ABSTRACT**

21st century education requires students to have critical thinking skills, and be able to solve problems in various life contexts. To achieve these goals, innovative and contextual learning media such as e-modules are needed. This study aims to develop a valid, practical, and effective PBL-based e-module in improving the critical thinking skills of grade XI high school students on the excretory system material. The research method used is Research and Development (R&D) with a 4D development model (Define, Design, Develop, Disseminate). The subjects of the study were grade XI students of SMA Negeri 2 Banjarmasin. Data collection instruments include expert validation sheets, student practicality questionnaires, and pretest-posttest tests. The validation results show that the e-module is classified as very valid with an average percentage of 92.11%. The practicality test by students showed a value of 94.02% which is in the very practical category. And the effectiveness value of the e-module is proven through the acquisition of the N-gain score which shows a significant increase with an N-Gain value of 0.66 which is included in the moderate category in students' critical thinking skills. Thus, the PBL-based e-module that was developed is suitable for use as a biology learning medium, especially in the excretory system material, because it is able to support interactive, contextual learning, and encourage active involvement of students in solving problems critically and reflectively.

Keywords: Critical thinking, *e*-module, 21st century learning, PBL, excretory system.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, berkat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Pengembangan *E-Modul* Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI pada Materi Sistem Ekskresi”** dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat. Penulis menyadari bahwa tersusunnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Sang Juru Selamat Tuhan Yesus Kristus oleh karena berkat, kebaikan, anugerah dan kasih setia-Nya dalam hidup penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kepada kedua orang tua penulis, Ayah tercinta Pontas Simbolon dan Ibu tersayang Anne Lina Mita Situmorang, yang telah menjadi sumber kekuatan terbesar dalam hidup penulis. Terima kasih atas cinta kasih, doa yang tak pernah putus, pengorbanan tanpa batas, dan semangat yang Ayah dan Ibu tanamkan dalam setiap langkah penulis. Dalam setiap tetes keringat dan doa kalian, tersimpan kekuatan yang menggerakkan langkah ini sampai pada titik pencapaian ini. Semoga Tuhan membalas semua jerih payah, kasih, dan doa

tulus kalian dengan kesehatan, umur panjang, dan kebahagiaan yang berlimpah.

3. Bapak Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M.Pd. selaku dosen pembimbing skripsi dan koordinator program studi yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama pelaksanaan serta penulisan dalam skripsi ini.
4. Bapak Dr. H. Kaspul, M.Si. dan ibu Nurul aulia, S.Pd., M.Pd. selaku dosen penguji yang banyak memberikan masukan dan saran yang membantu dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen beserta Staf Tenaga Kependidikan Program Studi Pendidikan Biologi FKIP ULM yang telah memberikan ilmu, fasilitas, dan layanan selama perkuliahan.
6. Bapak H. Mukeniansyah, S.Pd., M.I.Kom. selaku kepala sekolah SMA Negeri 2 Banjarmasin yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian di sekolah.
7. Bapak Muhammad Erza Yunizarrakha, M.Pd. selaku guru Biologi kelas XI C7 di SMA Negeri 2 Banjarmasin yang telah bersedia menjadi guru mitra dalam penelitian ini.
8. Peserta didik kelas XI C7 Tahun ajaran 2024/2025 SMA Negeri 2 Banjarmasin yang telah bersedia diteliti oleh penulis dalam proses penelitian ini.
9. Teman-teman dekat yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam proses pengawalan skripsi hingga selesai.

10. kepada kakak penulis, Dina Ronesia Simbolon yang selalu menjadi tempat berbagi keluh kesah, memberikan semangat, serta dukungan yang luar biasa dalam setiap langkah perjuangan ini. Kehadiran Kakak adalah anugerah yang tak ternilai yang memberi kekuatan di saat-saat penulis hampir menyerah. Terima kasih atas semua perhatian, doa, dan cinta yang tak pernah putus.
11. Kepada seluruh saudara saudara penulis abang, kakak, dan juga adik yang namanya tidak bisa disebutkan satu per satu terimakasih telah memberikan doa perhatian, dan semangat di setiap tahap perjuangan ini. Kebersamaan, canda tawa, serta dukungan kalian menjadi penghiburan tersendiri di tengah lelah dan tantangan. Terima kasih telah hadir sebagai keluarga yang selalu mendukung dan percaya.
12. Semua pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi ini.
13. Dan pada akhirnya Terima kasih kepada diri saya sendiri untuk keberanian yang terus tumbuh, untuk tetap berdiri di tengah rasa lelah dan keraguan, terimakasih telah belajar mencintai proses, bukan hanya hasil. Perjalanan ini bukan hanya tentang menyelesaikan sebuah skripsi, tapi juga tentang membuktikan bahwa diri ini layak diperjuangkan.

Banjarmasin, 18 Juni 2025



Putri Stephani Simbolon  
Nim. 2110119220028

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	10
1.3 Batasan Masalah.....	11
1.4 Tujuan Penelitian .....	11
1.5 Manfaat Penelitian .....	12
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>14</b>
2.1 Penelitian dan Pengembangan.....	14
2.2 E-Modul .....	20
2.3 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) .....	24
2.4 Kemampuan Berpikir Kritis .....	29
2.5 Karakteristik Materi Sistem Ekskresi .....	33
2.6 Penelitian Relevan.....	37
2.7 Kerangka Berpikir.....	40
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	43
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	43
3.3. Subjek dan Objek Penelitian .....	44
3.4 Alat Penelitian.....	44
3.5 Instrumen Penelitian.....	45
3.6 Prosedur Penelitian dan Pengembangan .....	47
3.7 Teknik Pengumpulan Data .....	56
3.8 Teknik Analisis Data.....	58
<b>BAB IV HASIL PENGEMBANGAN.....</b>	<b>64</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	64
4.2 Pembahasan .....	90
4.3 Kelebihan Penelitian.....	111
4.4 Kelemahan Penelitian.....	112
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>112</b>
5.1 Kesimpulan.....	112
5.2 Saran.....	113
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>115</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>125</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Penguasaan Keterampilan Berpikir Kritis.....	30
2.2 Indikator Berpikir Kritis.....	33
3.1 Kerangka Penyusunan <i>E</i> -modul.....	53
3.2 Rentang Kriteria Validitas.....	60
3.3 Rentang Kriteria Respon Siswa .....	61
3.4 Kriteria <i>N-Gain</i> .....	63
3.5 Kategori efektifitas <i>N-Gain</i> .....	63
4.1 Format Penyusunan <i>E</i> -Modul .....	73
4.2 Persentase Rata-rata Hasil Validasi <i>E</i> -Modul.....	77
4.3 Persentase Rata Rata Hasil Validasi Media <i>E</i> -Modul.....	78
4.4 Presentase Rata –Rata Hasil Validasi Materi <i>E</i> -Modul .....	79
4.5 Rekapitulasi Tindak Lanjut dan Saran dari Validator.....	80
4.6 Persentase Hasil Uji Kepraktisan aspek Tampilan.....	81
4.7 Persentase Hasil Uji Kepraktisan Aspek Penyajian Materi .....	81
4.8 Persentase Hasil Uji Kepraktisan Aspek Manfaat .....	82
4.9 Persentase Hasil Uji Kepraktisan Aspek Penggunaan ( <i>Usability</i> ).....	83
4.10 Persentase Rata-rata Hasil Uji Kepraktisan .....	84
4.11 Komentar dan Saran dari Peserta didik .....	85
4.12 Hasil Analisis <i>N-Gain</i> Secara Keseluruhan .....	87
4.13 Rekapitulasi Ketercapaian Nilai <i>N-Gain</i> Per Indikator kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tahap Pengembangan Model 4D.....	14
2.2 Kerangka Berpikir.....	42
3.1 Diagram Alir Model Pengembangan 4D.....	48
3.2 Desain awal cover dan kata pengantar.....	54
4.1 Contoh Penilaian Media.....	70
4.2 Contoh Penilaian Materi.....	70
4.3 Contoh Penilaian Kepraktisan.....	70
4.4 Contopenilaian Kemampuan berpikir kritis.....	70
4.5 Sampul Depan.....	73
4.6 Kata Pengantar.....	73
4.7 Dafar Isi.....	73
4.8 Idetitas <i>E-Modul</i> .....	74
4.9 Petunjuk Belajar.....	74
4.10 Kegiatan Pembelajaran.....	75
4.11 Soal Evaluasi.....	75
4.12 Daftar Pustaka.....	75
4.13 Glosarium.....	75
4.14 Profil Penyusun.....	76
4.15 Hasil Pretest dan Post-test keseluruhan.....	87
4.16 Rekapitulasi Ketercapaian Tiap Indikator.....	89
4.17 Test Kemampuan Berpikir Kritis.....	102
4.18 Indikator kemampuan interpretasi.....	103
4.19 Indikator Kemampuan Analisis.....	104
4.20 Indikator Kemampuan Evaluasi.....	107
4.21 Indikator Kemampuan Eksplanasi.....	108
4.22 Hasil Data Infografis Siswa pada praktikum uji warna urine.....	110
4.23 Indikator Kemampuan Inferensi.....	112

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil instrumen analisis kebutuhan guru .....	125
2. Hasil angket analisis kebutuhan peserta didik .....	127
3. hasil instrumen Materi dan Media validator e-modul validator 1 .....	132
4. hasil instrumen Materi dan Media validasi e-modul validator 2.....	140
5. Hasil instrumen validasi penilaian sikap.....	148
6. Hasil instrumen validasi instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis .....	151
7. Lembar validasi instrumen penilaian keterampilan .....	154
8. Lembar validasi instrumen tes .....	157
9. Lembar validasi modul ajar.....	160
10. Hasil angket kepraktisan respon siswa terhadap media .....	164
11. Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> .....	200
12. Kunci jawaban <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> .....	210
13. Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> .....	211
14. Rekapitulasi <i>Pre-test</i> Indikator .....	213
15. Rekapitulasi <i>Post-test</i> Indikator .....	215
16. Lembar penilain sikap .....	217
17. Lembar Penilaian Keterampilan.....	220
18. Hasil Pengembangan <i>E-Modul</i> Berbasis PBL .....	223
19. Link Produk yang Dikembangkan .....	293
20. Jadwal Penelitian.....	293
21. Modul Ajar yang Digunakan.....	294
22. Surat Izin Penelitian .....	330
23. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	332
24. Dokumentasi Penelitian .....	333