

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*
BERBANTUAN *PhET SIMULATION* TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK FISIKA
KELAS X SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan sebagai
Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd) pada Program
Tadris Fisika



Oleh:

**Emilia Fadillah
NIM.1914080044**

**PROGRAM STUDI (PRODI) TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
IMAM BONJOL PADANG
1444 H/2023**

AGENDA: B.234. Un.13/FTK/PP.00.9/08/23	
TGL. TERIMA: 09/08/23	PARAF: f

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul **“Pengembangan E-modul Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *PhET Simulation* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Fisika Kelas X SMA/MA”** yang disusun oleh Emilia Fadillah, NIM. 1914080044 telah memenuhi persyaratan ilmiah dan disetujui untuk dilanjutkan ke sidang Munaqasah.

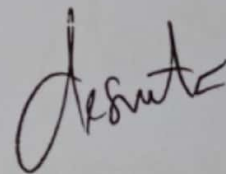
Padang, Agustus 2023

Pembimbing I

Pembimbing II



Media Roza, M.Si
NIP. 197809222006042001



Pipi Deswita, M.Pd
NIP.198812092019032014

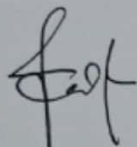
PENGESAHAN TIM PENGUJI MUNAQASYAH

Skripsi yang berjudul "**Pengembangan E-Modul Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *PhET Simulation* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Fisika Kelas X SMA/MA**" yang disusun oleh **Emilia Fadillah**, Nim **1914080044** telah di uji dalam siding Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang pada hari Jumat tanggal 01 September 2023 dan dinyatakan telah diterima sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Tadris Fisika.

Padang, 01 September 2023

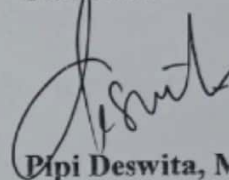
Tim Penguji

Ketua



Media Roza, M.Si
NIP. 197809222006042001

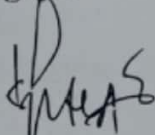
Sekretaris



Pipi Deswita, M.Pd
NIP.198812092019032014

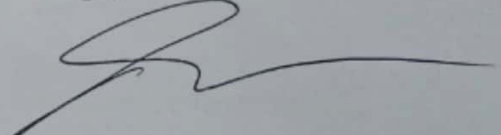
Anggota

Penguji I



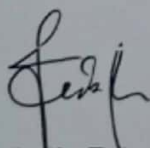
Nurhasnah, M.Si
NIP. 197807182006042002

Penguji II



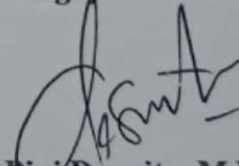
Dewi Juita, M.Pd
NIP.199009242018012001

Penguji III



Media Roza, M.Si
NIP. 197809222006042001

Penguji IV



Pipi Deswita, M.Pd
NIP.198812092019032014

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang



Dr. Yasmadi, M.Ag
NIP. 197305172000031001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Emilia Fadillah
NIM : 1914080044
Tempat, Tanggal Lahir : Muara Bungo, 02 April 2001
Jurusan : Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-Modul Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *PhET Simulation* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Fisika Kelas X SMA/MA”** benar-benar hasil karya saya, kecuali yang dicantumkan sumbernya. Apabila kemudian hari terdapat kekeliruan dan kesalahan, hal tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dipergunakan seperlunya.

Padang, September 2023

Saya yang menyatakan



Emilia Fadillah
Nim.1914080044

KATA PERSEMBAHAN



ALHAMDULILLAHIROBBIL'ALAMIN...

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat kesehatan dan kesempatan serta hati yang kuat melewati perjalanan panjang di bangku perkuliahan dengan berbagai macam ujian dalam memuntaskan skripsi ini dan shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini Aku hadiahkan sebagai ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah berperan penting atas selesainya karya ini:

Ayah dan Ibu Terhebat:

Kupersembahkan karya ini untuk orang pertama yang mengantarku ke sekolah 16 tahun lalu yang kupanggil Ayah (Mailudin) dan yang setia membangunkan aku setiap pagi, kupanggil Ibu (Imelda) sebagai tanda bakti, rasa hormat, dan rasa terima kasih yang tidak ada ujungnya atas segala do'a, kasih sayang, arahan, harapan dan pengorbanan yang telah diberikan selama ini dari Aku masih belum melihat wajahmu sampai sekarang. Terima kasih atas semua yang sudah Ayah dan Ibu berikan kepadaku sampai detik ini tidak bisa aku membalasnya. Maaf atas semua kesalahan yang pernah anak sulung Ayah dan Ibu lakukan, aku harap Ayah dan Ibu selalu sehat dan semoga selalu dalam lindungan Allah SWT. Terlahir menjadi anak sulung Ayah dan Ibu merupakan anugerah untukku.

Keluarga Besar:

Terimakasih kepada seluruh keluarga besar yang sudah memberikan semangat, do'a yang tidak pernah bosan juga memberikan arahan dan kasih sayang yang berlimpah. Selalu ada untuk menghibur dan mendukung atas semua yang aku lakukan. Terkhusus adik tersayang Arkhan Fadillah dan Kakek, Nenek om, tante, abang, ayuk, adik sepupu, dan seluruh keluarga.

Dosen Pembimbing:

Terimakasih saya ucapkan kepada Dosen Pembimbing I Ibu Media Roza, M.Si. yang telah membimbing, membantu, memberikan motivasi, dan pengalaman-pengalaman luarbiasa yang tak bisa dilupakan selama penyusunan skripsi ini. saya juga mengucapkan terimakasih kepada Dosen Pembimbing II sekaligus Penasihat Akademik (PA) Ibu Pipi Deswita, M.Pd. yang telah membimbing dan membantu proses pembuatan skripsi ini. Semoga Ibu selalu sehat dan panjang umur.

Teman-teman Seperjuangan:

Terimakasih kepada teman-teman Fisika B 19 khususnya dan teman teman angkatan 2019 serta kakak kakak, dan teman teman yang sedikit banyaknya selalu memberi nasihat, saran dan motivasi. Semoga semua teman-teman dimudahkan Allah SWT proses skripsinya.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk semuanya, akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk orang-orang yang saya cinta dan sayangi. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang. Amin.

Padang, Juni 2023

By: Emilia Fadillah

ABSTRAK

Emilia Fadillah, NIM. 1914080044, Pengembangan E-Modul berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *PhET Simulation* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Fisika Kelas X SMA/MA. Skripsi: Tadris Fisika, Program Sarjana Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, 2023.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tuntutan abad 21, yaitu menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas atau yang biasa disebut dengan 4C. Namun kenyataan dilapangan menunjukkan kemampuan berpikir kritis peserta didik Indonesia masih dalam kategori rendah. Untuk mengatasi hal tersebut, pendidikan harus mampu mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, dan sikap, serta penguasaan teknologi informasi dan digital dalam pembelajaran. Pendidik harus menggunakan teknologi digital, salah satunya dengan mengembangkan *e-modul*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *E-Modul* berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *PhET Simulation* yang valid, dan praktis terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik Fisika Kelas X SMA/MA.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan menggunakan model Plomp yang meliputi tiga tahapan yaitu: penelitian pendahuluan (*preliminary research*), pengembangan prototipe (*development prototype phase*), dan tahap penilaian (*assessment phase*). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket validitas, angket praktikalitas, dan lembar observasi. Uji validitas produk diberikan kepada 3 orang validator ahli yang menilai kelayakan materi, kelayakan bahasa dan kelayakan konstruksi. Uji praktikalitas produk diberikan kepada 1 orang pendidik Fisika dan 20 orang peserta didik kelas X di SMA N 10 Bungo. Uji keterlaksanaan model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* dalam pembelajaran di berikan kepada dua orang *observer*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Modul* berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *PhET Simulation* sudah valid, dan praktis terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik Fisika SMA/MA Kelas X. Kevalidan *e-modul* tersebut mempunyai rata-rata 90,3% dari segi materi, konstruksi dan bahasa dengan kategori sangat valid. Kepraktisan *e-modul* tersebut mempunyai nilai rata-rata 92.5% dengan kategori sangat praktis. Sedangkan untuk tingkat keterlaksanaan *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulation* dalam pembelajaran berada dalam kategori “sebagian besar terlaksana” dan *percentages of agreement* untuk sesi I berada pada kriteria *Good Agreement*. Jadi, *e-modul* yang dikembangkan sudah valid dan praktis, sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran.

Kata kunci : *E-modul, Discovery Learning, PhET Simulation, Berpikir kritis*

ABSTRACT

Emilia Fadillah, Nim. 1914080044, Development of E-module Based on Discovery learning Assisted PhET Simulation on Critical Thinking Skills of Class X High School Students. Thesis : Tadris Physics, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Imam Bonjol State Islamic University Padang, 2023.

This research is motivated by the demands of the 21st century, namely to produce human resources with critical thinking skills, collaboration, communication and creativity, or what is commonly referred to as the 4Cs. However, the reality on the ground shows that the critical thinking skills of Indonesian students are still in the low category. To overcome this, education must be able to integrate knowledge, skills and attitudes as well as mastery of information and digital technology in learning, one of which is the development of e-modules. This study aims to develop a valid and practical PhET Simulation-Assisted Discovery Learning based e-module for critical thinking skills of SMA/MA Physics students in Class X.

This research is a development research (R&D) using the Plomp model, which includes three stages: preliminary research, development prototype stage and evaluation stage. The instruments used in this study were validity questionnaires, usability questionnaires and observation sheets. The product validity test was given to 3 expert validators who assessed the feasibility of the material, language feasibility and construction feasibility. The product practicality test was given to 1 physics teacher and 20 class X students of SMA N 10 Bungo. The test of the implementation of Discovery Learning supported by PhET Simulation in learning was given to two observers.

The results show that the Discovery Learning based e-module supported by PhET Simulation is valid and practical for the critical thinking skills of high school physics students. The validity of the e-module has an average value of 90.3% in terms of material, construction and language with a very valid category. The practicality of the e-module has an average value of 92.5% with a very practical category. Meanwhile, the level of implementation of Discovery Learning supported by PhET Simulation in learning is in the "mostly implemented" category and the percentages of agreement for Session I are in the "good agreement" criteria. Thus, the developed e-module is valid and practical, so that it can be used as a teaching material in the learning process.

Keywords: E-Module, Discovery Learning, PhET Simulation, Critical Thinking

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kemudahan kepada penulis. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengembangan E-Modul *Discovery Learning* Berbantuan *PhET Simulation* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Fisika Kelas X SMA/MA**” dengan baik.

Setiap perjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari nasihat dan dukungan berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Media Roza, M.Si selaku pembimbing I dan Ibu Pipi Deswita, M.Pd selaku pembimbing II Sekaligus Penasehat Akademik (PA)
2. Ibu Dr. Hj. Prima Aswirna, S.Si, M.Sc selaku ketua jurusan Tadris Fisika
3. Bapak Dr. Yasmadi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Bapak Dr. Muhammad Kosim, M.Pd selaku wakil Dekan I, Ibu Dr. Rahmawati, M.Ag selaku wakil Dekan II, dan Bapak Dr. Sermal, M.Pd selaku wakil Dekan III di Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang.
4. Bapak Allan Asrar, M.Si, Ibu Dewi Juita, M.Pd, dan Bapak Abdul Basit, M.Pd sebagai validator produk.
5. Bapak dan Ibu Dosen Staf pengajar Jurusan Fisika UIN Imam Bonjol Padang.

6. Bapak Mohammad Cahyadi, S.Pd. selaku kepala SMA N 10 Bungo, Ibu Sumarni, S.Pd selaku pendidik fisika, Peserta didik kelas X SMA N 10 Bungo, yang telah mengizinkan, membantu dan membimbing penulis selama proses penelitian.
7. Sahabat-sahabat tercinta Nofriza Yulia dan Fatma Junita, terimakasih telah menyemangati, mendoakan dan memberikan dukungan dari awal perkuliahan hingga saat ini
8. Terimakasih kepada orang-orang yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, yang telah membantu penulis selama ini.

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ayah, Ibu, adik dan seluruh keluarga besar tercinta yang telah memberikan segalanya, baik berupa materi, do'a, dukungan semangat serta motivasi yang luar biasa dan tiada henti. Sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Demikian ucapan terima kasih ini penulis sampaikan, semoga segala bantuan yang diberikan menjadi amal ibadah disisi Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak dan khususnya jurusan Tadris Fisika.

Padang, Juni 2023
Penulis



Emilia Fadillah
Nim.1914080044

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI MUNAQASYAH	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
KATA PERSEMBAHAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR GRAFIK	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Batasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	11
G. Spesifikasi Produk	12
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	13
I. Definisi Istilah	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA	15
A. Kajian Teori	15
1. Pembelajaran Fisika	15
2. Bahan Ajar	16
3. Modul	21
4. E-Modul	25
5. <i>Discovery Learning</i>	28
6. <i>PhET Simulation</i>	33
7. Kemampuan Berpikir Kritis	37
8. Karakteristik Materi	43
9. Kualitas Produk	48
B. Kajian Penelitian yang Relevan	49
C. Kerangka Berpikir	53
BAB III METODE PENELITIAN	56
A. Jenis Penelitian	56
B. Model Pengembangan	56
C. Prosedur Pengembangan	56
1. Penelitian Pendahuluan (<i>Preliminary research</i>)	57
2. Pengembangan atau Prototipe (<i>Development Of Prototypephase</i>)	59
3. Fase Penilaian (<i>Assessment Phase</i>)	63
D. Uji Coba Produk	63
1. Uji Validasi	63

2. Uji Praktikalitas.....	64
E. Subjek Uji Coba	64
F. Jenis Data	65
1. Data Kualitatif.....	66
2. Data Kuantitatif.....	66
G. Instrumen Pengumpulan Data	66
1. Instrumen uji validitas.....	67
2. Instrumen uji praktikalitas.....	69
3. Instrumen keterlaksanaan <i>discovery learning</i> berbantuan <i>PhET simulation</i>	71
H. Teknik Analisis Data.....	71
1. Analisis hasil validasi produk	72
2. Analisis hasil uji praktikalitas	73
3. Analisis keterlaksanaan <i>discovery learning</i> berbantuan <i>PhET simulation</i>	72
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	77
A. Hasil Penelitian	77
1. Tahap pendahuluan (<i>Preliminary research</i>)	77
2. Fase Pengembangan atau Prototipe (<i>Development of Prototypephase</i>).....	81
3. Fase Penilaian (<i>Assessment Phase</i>).....	103
B. Pembahasan.....	115
C. Keterbatasan Produk	121
BAB V KESIMPULAN	122
A. Kesimpulan	122
B. Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA	124

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan antara Modul cetak dan <i>E-Modul</i>	27
Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	39
Tabel 2.3 Karakteristik Materi	45
Tabel 3.1 Langkah-langkah <i>Preliminary research</i>	58
Tabel 3.2 Tahapan Evaluasi Formatif pada <i>Development and Prototype</i>	61
Tabel 3.3 Subjek Uji Validitas e-modul.....	65
Tabel 3.4 Instrumen Pengumpulan Data Dalam Penelitian	67
Tabel 3.5 Kisi- Kisi Angket Validitas.....	68
Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Praktikalitas.....	69
Tabel 3.7 Bobot Pernyataan Validasi Produk	71
Tabel 3.8 Kriteria Nilai Validitas.....	72
Tabel 3.9 Bobot Pernyataan Praktikalitas Produk.....	73
Tabel 3.10 Kriteria Nilai Praktikalitas Produk.....	73
Tabel 3.11 Kriteria keterlaksanaan model <i>discovery learning</i> berbantuan <i>PhET simulation</i> dalam proses pembelajaran	74
Tabel 3.12 Kriteria Penentuan <i>percentages of agreements</i>	76
Tabel 4.1 Hasil wawancara dengan pendidik fisika.....	78
Tabel 4.2 Hasil wawancara dengan peserta didik	79
Tabel 4.3 Analisis Literatur/Studi Pustaka.....	80
Tabel 4.4 Saran Validitas materi <i>E-modul</i>	97
Tabel 4.5 Saran Validitas konstruksi <i>E-modul</i>	99
Tabel 4.6 Nilai Rata-rata Validator setiap Indikator	100
Tabel 4.7 Hasil Revisi Produk	101
Tabel 4.8 Saran Kualitatif Uji Praktikalitas Oleh Pendidik	105
Tabel 4.9 Nilai Rata-rata Praktikalitas <i>E-modul</i>	107
Tabel 4.10 Pengamatan keterlaksanaan model <i>discovery learning</i>	

berbantuan <i>PhET Simulation</i> aktivitas pendidik.....	108
Tabel 4.11 Pengamatan keterlaksanaan model <i>discovery learning</i>	
berbantuan <i>PhET Simulation</i> aktivitas peserta didik	111
Tabel 4.12 Ringkasan Hasil Uji Praktikalitas <i>discovery learning</i>	
berbantuan <i>PhET Simulation</i>	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan halaman <i>PhET Simulation</i>	34
Gambar 2.2 Tampilan pilihan mata pelajaran	34
Gambar 2.3 Tampilan simulasi fisika	35
Gambar 2.4 Tampilan topik <i>energy skate park</i>	36
Gambar 2.5 Kerangka Berpikir	55
Gambar 4.1 Tampilan cover e-modul	83
Gambar 4.2 Tampilan petunjuk penggunaan e-modul	84
Gambar 4.3 Tampilan identitas umum dan profil pelajar pancasila	85
Gambar 4.4 Tampilan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran	86
Gambar 4.5 Tampilan peta konsep.....	87
Gambar 4.6 Tampilan Pemberian Rangsangan	88
Gambar 4.7 Tampilan identifikasi masalah	89
Gambar 4.8 Tampilan Pengumpulan Data	90
Gambar 4.9 Tampilan Pengolahan Data	90
Gambar 4.10 Tampilan Pembuktian	91
Gambar 4.11 Tampilan kesimpulan	91
Gambar 4.12 Tampilan Uraian materi	92
Gambar 4.13 Tampilan contoh soal	92
Gambar 4.14 Tampilan soal evaluasi	93
Gambar 4.15 Tampilan Glosarium.....	93
Gambar 4.16 Tampilan daftar pustaka	94

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Data Hasil Uji Validitas Bahasa	95
Grafik 4.2 Data Hasil Uji Validitas Materi	96
Grafik 4.3 Data Hasil Uji Validitas Konstruksi	98
Grafik 4.4 Data Hasil Uji Praktikalitas Oleh Pendidik Fisika	104
Grafik 4.5 Data Hasil Uji Praktikalitas Oleh Peserta Didik.....	106