

**PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA SMA KELAS X BERBASIS
DISCOVERY LEARNING MODEL TERINTEGRASI
PEMBELAJARAN ABAD 21**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister
Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh :
DWI PUTRI RAMADHANI
NIM. 20175001

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

2022

ABSTRACT

Dwi Putri Ramadhani. 2022. "Development of Physics E-Module Based on Discovery Learning Model Integrated 21st Century Learning". Thesis. Master Program in Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Univeritas Negeri Padang.

The development of physics e-modules based on discovery learning models integrated 21st century learning is an important thing to do. This is because in the era of the industrial revolution 4.0, students learn to master 21st century skills. One of the things that can bridge the gap is the existence of learning resources that can make students active and can improve 21st century skills. However, existing learning resources are not fully able to make active learners and can improve 21st century skills. active learners, independent, and have not met the needs of learners. One solution that can be done is to include discovery learning models and integrate 21st century learning in e-modules. The purpose of this study is to produce an e-module physics class X SMA based on the discovery learning model integrated 21st century with valid, practical, and effective criteria.

This type of research is Research and Development (R&D) using the Plomp model which consists of preliminary research, development or prototyping phase, and an assessment phase. The research instruments used were preliminary study questionnaires, self-assessment sheets, validity sheets, practicality sheets, attitude assessment sheets, knowledge assessment instruments, and skills assessment sheets. The data analysis technique in the preliminary study and practicality test uses descriptive analysis, the analysis on the validity test uses Aiken's V formula, and the analysis of the effectiveness test uses the N-Gain analysis on knowledge competence.

Based on the preliminary research data analysis stage, it is known that e-module development is needed. The development stage is known that the e-module has a validity of 0.91 valid criteria. The practicality of e-modules according to educators is 89.76% of very practical criteria and according to students 86.87% of very practical criteria. In the assessment stage, attitude competence is in the very good category, knowledge competence has an N-Gain value of 0.8 high criteria, and classical skills competence 100% of students get A and B predicates. It can be obtained an e-module physics class X-based high school the discovery learning model integrated 21st century learning has valid, practical, and effective criteria.

Keywords : E-Modul, Discovery Learning Model, 21st Century Learning

ABSTRAK

Dwi Putri Ramadhani. 2022. “Pengembangan E-Modul Fisika SMA Kelas X Berbasis *Discovery Learning Model* Terintegrasi Pembelajaran Abad 21”. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Pengembangan e-modul fisika berbasis *discovery learning model* terintegrasi pembelajaran abad 21 merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Hal ini disebabkan pada era revolusi industri 4.0 peserta didik dituntut agar menguasai keterampilan abad 21. Salah satu yang dapat menjembatani yaitu dengan adanya sumber belajar yang dapat membuat peserta didik aktif dan dapat meningkatkan keterampilan abad 21. Akan tetapi sumber belajar yang ada belum sepenuhnya dapat membuat peserta didik aktif, mandiri, serta belum memenuhi kebutuhan peserta didik. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan memasukkan *discovery learning model* serta mengintegrasikan pembelajaran abad 21 pada e-modul. Tujuan penelitian ini yaitu menghasilkan e-modul fisika SMA kelas X berbasis *discovery learning model* terintegrasi pembelajaran abad 21 dengan kriteria valid, praktis, dan efektif.

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* menggunakan model Plomp yang terdiri dari *preliminary research, development or prototyping phase, dan assessment phase*. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu angket studi pendahuluan, lembar penilaian diri, lembar validitas, lembar praktikalitas, lembar penilaian sikap, instrumen penilaian pengetahuan, dan lembar penilaian keterampilan. Teknik analisis data pada studi pendahuluan dan uji praktikalitas menggunakan analisis deskriptif, analisis pada uji validitas menggunakan rumus Aiken's V, dan analisis uji efektivitas menggunakan analisis N-Gain pada kompetensi pengetahuan.

Berdasarkan analisis data tahap *preliminary research* diketahui bahwa dibutuhkan pengembangan e-modul. Tahap *development* diketahui e-modul memiliki validitas 0,91 kriteria valid. Praktikalitas e-modul menurut pendidik 89,76% kriteria sangat praktis dan menurut peserta didik 86,87% kriteria sangat praktis. Tahap *assessment phase*, kompetensi sikap berada pada kategori sangat baik, kompetensi pengetahuan memiliki nilai N-Gain 0,8 kriteria tinggi, dan kompetensi keterampilan secara klasikal 100% peserta didik memperoleh predikat A dan B. Dapat disimpulkan e-modul fisika SMA kelas X berbasis *discovery learning model* terintegrasi pembelajaran abad 21 memiliki kriteria yang valid, praktis, dan efektif.

Kata Kunci : E-Modul, *Discovery Learning Model*, Pembelajaran Abad 21

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

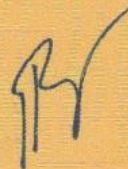
Nama Mahasiswa : Dwi Putri Ramadhani

NIM : 20175001

Nama

Tanda Tangan

Tanggal



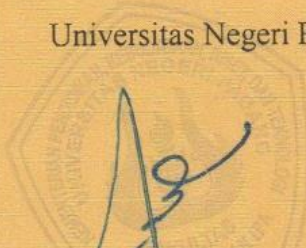
Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si
Pembimbing

14 November 2022

Dekan FMIPA

Ketua Program Studi




Universitas Negeri Padang



Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si
NIP. 19780702 200312 1 002

Dr. Asrizal, M.Si
NIP. 19660603 199203 1 001

PERSETUJUAN KOMISI
UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si</u> (Ketua)	 _____
2.	<u>Prof. Dr. Usmeldi, M.Pd</u> (Anggota)	 _____
3.	<u>Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si</u> (Anggota)	 _____

Mahasiswa:

Nama : Dwi Putri Ramadhani

NIM : 20175001

Tanggal Ujian : 14 November 2022

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis saya yang berjudul:

**PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA SMA KELAS X BERBASIS
DISCOVERY LEARNING MODEL TERINTEGRASI
PEMBELAJARAN ABAD 21**

Tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain dan tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya. Apabila di kemudian hari saya terbukti melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, gelar dan ijazah yang telah diberikan oleh universitas batal saya terima.

Padang, 14 November 2022

Penulis,



Dwi Putri Ramadhani
NIM. 20175001

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis. Judul dari tesis ini yaitu “Pengembangan E-Modul Fisika SMA Kelas X Berbasis *Discovery Learning Model* Terintegrasi Pembelajaran Abad 21”. Penulisan tesis ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Tesis ini merupakan bagian dari skema Penelitian Tesis Magister dengan ketua peneliti Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si.

Proses penyusunan dan penyelesaian tesis ini tidak terlepas dari bimbingan dan masukan serta bantuan berbagai pihak yang telah meluangkan waktunya untuk penulis. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu dalam membimbing, memberikan bantuan, arahan serta motivasi kepada penulis hingga selesainya pelaksanaan penelitian dan penulisan tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr. Usmeldi, M.Pd., dan Bapak Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si selaku dosen kontributor/ penguji yang telah memberikan masukan dan arahan demi kesempurnaan tesis ini.
3. Bapak Dr. Asrizal, M.Si selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Prof. Dr. Usmeldi, M.Pd., Bapak Dr. Ramli, M.Si., dan Ibu Dr. Fatni Mufit, M.Si selaku dosen validator yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam membuat e-modul fisika.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika beserta karyawan/karyawati Program Studi Magister Pendidikan Fisika.

6. Bapak Drs. Edi Tyawarman selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Nan Sabaris yang telah memberikan izin dan bantuan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
7. Bapak Drs.H.Algusmartin dan Ibu Nureli, S.Pd selaku guru fisika untuk menilai kepraktisan e-modul fisika di SMAN 1 Nan Sabaris.
8. Siswa-siswi SMAN 1 Nan Sabaris, khususnya kelas X5.
9. Bapak dan Ibu Staf Pengajar serta Tata Usaha SMAN 1 Nan Sabaris.
10. Orang tua dan keluarga atas do'a serta dukungan berupa moril dan materil.
11. Sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan semangat, do'a, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian pelaporan tesis ini.

Semoga segala bimbingan, bantuan, dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal shaleh kepada semuanya serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis mengharapkan saran dan kritik untuk menyempurnakan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi para pembaca.

Padang, Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian.....	10
G. Spesifikasi Produk Penelitian.....	11
H. Kebaharuan dan Orisinalitas Penelitian	11
I. Definisi Operasional.....	12
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	14
A. Pembelajaran Fisika dalam Kurikulum 2013	14
B. E-Modul (Elektronik Modul)	16
C. <i>Discovery Learning Model</i>	23
D. Pembelajaran Abad 21	31
E. Skenario Pembelajaran Menggunakan E-Modul Berbasis <i>Discovery Learning Model</i> Terintegrasi Pembelajaran Abad 21	44
F. Kualitas Pengembangan E-Modul.....	45
G. Penelitian Relevan.....	49
H. Kerangka Konseptual	53
BAB III. METODE PENELITIAN	56
A. Jenis Penelitian.....	56
B. Prosedur Penelitian.....	56
C. Subjek Uji Coba	63
D. Instrumen Pengumpulan Data	64
E. Teknik Analisis Data.....	69
F. Jadwal Penelitian.....	77
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	78
A. Hasil Penelitian	78
B. Pembahasan.....	124
C. Keterbatasan Penelitian	132
BAB V. PENUTUP	133
A. Simpulan.....	133
B. Saran.....	133

C. Implikasi.....	134
DAFTAR PUSTAKA	135
LAMPIRAN.....	145

DAFTAR TABEL

2.1.	Perbandingan E-modul dengan Modul Cetak.....	22
2.2.	Deskripsi Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	36
2.3.	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	39
2.4.	Indikator Keterampilan Komunikasi	41
2.5.	Indikator Keterampilan Kolaborasi	43
2.6.	Skenario Pembelajaran	44
2.7.	Komponen Validitas Pengembangan Bahan Ajar TIK.....	46
3.1.	Instrumen pengumpulan Data pada Setiap Langkah Penelitian	64
3.2.	Kriteria Analisis Kebutuhan	70
3.3.	Kriteria Penilaian Validitas E-Modul	71
3.4.	Kriteria Praktikalitas E-Modul	72
3.5.	Kriteria Penilaian Sikap.....	73
3.6.	Kriteria <i>Normalized Gain</i>	75
3.7.	Kriteria Penilaian Keterampilan	76
3.8.	Jadwal Penelitian	77
4.1.	Hasil Validitas Intrumen Penilaian Validitas dan Praktikalitas.....	108
4.2.	Kumpulan Saran dari Validator dan Hasil Revisi yang Dilakukan	110
4.3.	Hasil Validitas E-Modul Fisika	114
4.4.	Hasil Kepraktisan pada Evaluasi Satu-Satu.....	115
4.5.	Hasil Kepraktisan pada Evaluasi Kelompok Kecil.....	115
4.6.	Hasil Kepraktisan pada Tes Lapangan Berdasarkan Respon Pendidik	116
4.7.	Hasil Kepraktisan Tes Lapangan Berdasarkan Respon Peserta Didik	117
4.8.	Data Analisis Perhitungan <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	120

DAFTAR GAMBAR

1.1.	Grafik Hasil Analisis Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Besaran dan Pengukuran	5
2.1.	Kerangka Konseptual.....	55
3.1.	Langkah Evaluasi Formatif.....	60
3.2.	Prosedur Pengembangan E-modul Fisika SMA Kelas X Berbasis <i>Discovery Learning Model</i> Terintegrasi Pembelajaran Abad 21	63
4.1.	Grafik Hasil Analisis Standar Kompetensi Lulusan	79
4.2.	Grafik Hasil Analisis Indikator Sikap	80
4.3.	Grafik Hasil Analisis Indikator Pengetahuan	81
4.4.	Grafik Hasil Analisis Indikator Keterampilan	82
4.5.	Grafik Hasil Analisis Standar Proses.....	83
4.6.	Grafik Hasil Analisis Standar Penilaian	85
4.7.	Grafik Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik.....	86
4.8.	Grafik Hasil Analisis Indikator Gaya Belajar.....	87
4.9.	Grafik Hasil Analisis Indikator Berpikir Kritis	88
4.10.	Desain <i>Cover</i> E-Modul	91
4.11.	Desain Kata Pengantar dan Daftar Isi.....	92
4.12.	Desain Petunjuk Penggunaan Aplikasi E-Modul	93
4.13.	Desain Petunjuk Belajar Menggunakan E-Modul	94
4.14.	Desain Glosarium	95
4.15.	Desain Kompetensi yang Akan Dicapai.....	96
4.16.	Desain Peta Konsep	97
4.17.	Desain Tujuan Pembelajaran	98
4.18.	Desain Uraian Materi.....	100
4.19.	Desain Rangkuman.....	101
4.20.	Desain Lembar Kerja Keterampilan	102
4.21.	Desain Latihan	103
4.22.	Desain Penilaian Diri.....	104
4.23.	Desain Evaluasi dan Kunci Jawaban	105
4.24.	Desain Daftar Pustaka.....	106
4.25.	Grafik Hasil Analisis Kompetensi Sikap.....	118
4.26.	Grafik Hasil Analisis Penilaian Keterampilan Ilmiah	121
4.27.	Grafik Hasil Analisis Penilaian Keterampilan Komunikasi	122
4.28.	Grafik Hasil Analisis Penilaian Keterampilan Kolaborasi	124

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Analisis Standar Kompetensi Lulusan (SKL)	145
2. Hasil Analisis Standar Proses	148
3. Hasil Analisis Standar Penilaian	152
4. Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik.....	154
5. Analisis Materi Pembelajaran	157
6. Instrumen Penilaian Validitas Lembar Validasi E-Modul.....	159
7. Hasil Analisis Validitas dari Instrumen Validasi E-Modul	161
8. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Validitas E-Modul	162
9. Instrumen Validasi E-Modul.....	163
10. Hasil Analisis Validitas E-Modul	166
11. Instrumen Penilaian Validitas Lembar Praktikalitas E-Modul	170
12. Hasil Analisis Validasi dari Instrumen Praktikalitas E-Modul.....	172
13. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Praktikalitas E-Modul	173
14. Hasil Uji Praktikalitas E-Modul pada <i>One-to-One Evaluation</i> (Evaluasi Satu-satu).....	175
15. Hasil Uji Praktikalitas E-Modul pada <i>Small Group</i> (Evaluasi Kelompok Kecil).....	177
16. Hasil Uji Praktikalitas E-Modul pada <i>Field Test</i> (Evaluasi Lapangan).....	179
17. Rubrik Penilaian Sikap Peserta Didik.....	183
18. Instrumen Penilaian Sikap Peserta Didik.....	184
19. Hasil Analisis Efektivitas Kompetensi Sikap Peserta Didik.....	186
20. Penilaian Kompetensi Pengetahuan Peserta Didik	188
21. Rubrik Penilaian Berpikir Kritis	213
22. Rubrik Penilaian Berpikir Kreatif.....	216
23. Analisis Efektivitas Kompetensi Pengetahuan (Berpikir Kritis)	218
24. Analisis Efektivitas Kompetensi Pengetahuan (Berpikir Kreatif)	219
25. Analisis Efektivitas Kompetensi Pengetahuan (Gabungan)	220
26. Rubrik Penilaian Keterampilan Ilmiah	221
27. Rubrik Penilaian Keterampilan Komunikasi	223
28. Rubrik Penilaian Keterampilan Kolaborasi	224
29. Hasil Analisis Efektivitas Keterampilan Ilmiah Peserta Didik.....	226
30. Hasil Analisis Efektivitas Keterampilan Komunikasi Peserta Didik.....	228
31. Hasil Analisis Efektivitas Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik.....	230
32. Surat Izin dan Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	232
33. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian.....	234

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Saat ini dunia telah memasuki era revolusi industri 4.0 atau yang dikenal dengan istilah revolusi digital. Pada era revolusi industri 4.0 yang dimana teknologi informasi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia. Revolusi industri 4.0 ditandai dengan berkembangnya *Internet of* atau *for Things* yang diikuti oleh teknologi baru dalam data sains, kecerdasan buatan, robotik, *cloud*, cetak tiga dimensi, dan teknologi nano (Ghufro, 2018). Revolusi industri 4.0 ditandai dengan integrasi yang kuat antara dunia digital dengan bidang industri produksi. Revolusi industri 4.0 dikenal dengan teknologi yang cepat dan membawa dampak yang signifikan, salah satu diantaranya yaitu terhadap sistem pendidikan abad 21 termasuk pendidikan yang ada di Indonesia.

Tujuan pendidikan nasional abad 21 di Indonesia yaitu membentuk masyarakat yang mempunyai pribadi mandiri, berkemauan, berkemampuan untuk mewujudkan bangsa yang bahagia, sejahtera, serta dapat bersaing secara global (Mardianti dkk, 2020). Pendidikan di Indonesia harus sejalan dengan perkembangan revolusi industri 4.0 dan pembelajaran pada abad 21. Era revolusi industri 4.0 menuntut pembelajaran dengan mengintegrasikan ilmu pengetahuan dengan penerapan teknologi serta menuntut peserta didik memiliki keterampilan abad 21. Paradigma pembelajaran abad 21 menekankan peserta didik bisa menerapkan pemikiran kritis dan kreatif, menghubungkan sains dengan dunia nyata, menerapkan teknologi dan informasi, bekerja sama, dan berkomunikasi secara efektif (Asrizal, 2020).

Keterampilan yang dituntut pada abad 21 yaitu dapat berfikir kritis dan memecahkan masalah, kreatif dan inovatif serta keterampilan komunikasi dan kolaborasi. Selain itu juga keterampilan mencari, mengelola serta menyampaikan informasi serta terampil menggunakan informasi dan teknologi (Risdianto, 2019). Pembelajaran abad 21 yaitu pembelajaran yang menggabungkan dan mengintegrasikan semua keterampilan seperti berfikir kritis, pemecahan masalah, kreatif, inovatif, komunikasi, dan kolaboratif dengan menempatkan pengukuran kemampuan siswa dari berfikir rendah ke tingkat yang lebih tinggi (Hidayat dkk,2020). Agar dapat bersaing dan menghadapi era revolusi industri 4.0 peserta didik perlu menguasai beberapa keterampilan yaitu keterampilan berfikir kritis serta menyelesaikan permasalahan, keterampilan dalam dunia digitalisasi, dan dapat beradaptasi dengan dunia luar (Handayani dkk, 2020 : 10).

Tuntutan dan tantangan yang ada pada revolusi industri 4.0 serta pembelajaran abad 21 dalam bidang pendidikan berdampak dengan adanya perubahan dalam pola pembelajaran yang ada di Indonesia. Berbagai upaya yang dilakukan oleh pemerintah untuk memenuhi tuntutan pembelajaran pada revolusi industri 4.0 maupun pembelajaran abad 21 yaitu dengan melakukan pembenahan dalam bidang pendidikan. Beberapa pembenahan yang dilakukan yaitu terhadap standar pendidikan meliputi standar pendidik, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan serta standar pembiayaan. Selain itu, hal yang paling penting adalah melakukan perubahan dan pengembangan kurikulum.

Kurikulum yang digunakan saat ini yaitu kurikulum 2013. Kurikulum 2013 mengintegrasikan beberapa hal dalam pembelajaran seperti keterampilan 4C.

Menurut Mendikbud RI Muhadjir Effendy dalam Lase (2019) untuk menghadapi revolusi industri 4.0 perlu merevisi kurikulum dengan menambahkan lima kompetensi yaitu diharapkan peserta didik memiliki kemampuan 1) berpikir kritis, 2) kreatifitas dan inovatif, 3) keterampilan berkomunikasi, 4) bekerja sama dan berkolaborasi, dan 5) memiliki kepercayaan diri. Berdasarkan hal ini diketahui bahwa revolusi industri 4.0 sejalan dengan pembelajaran abad 21.

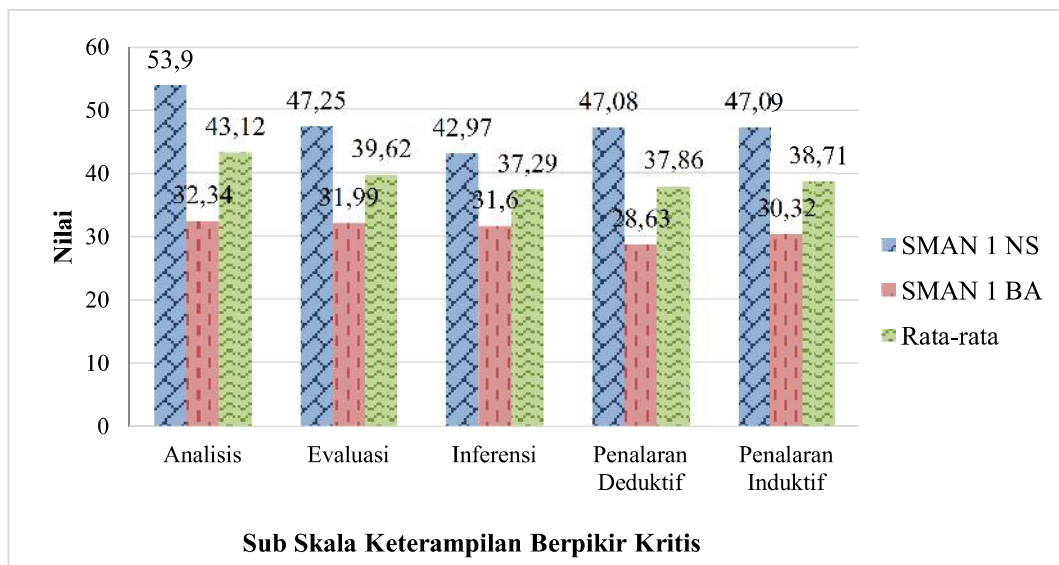
Pada pembelajaran fisika berdasarkan kurikulum 2013 peserta didik dituntut untuk dapat menyeimbangkan berbagai kompetensi seperti sikap, pengetahuan, dan keterampilan termasuk keterampilan yang dituntut pada abad 21. Dalam meningkatkan kompetensi peserta didik pada pembelajaran fisika memerlukan sumber belajar yang dapat menunjang kegiatan pembelajaran. Pada pembelajaran fisika peserta didik dituntut dapat lebih aktif dalam menemukan konsep sehingga pembelajaran lebih bermakna. Agar pembelajaran lebih bermakna pendidik dapat menerapkan sebuah model pembelajaran. Fisika merupakan suatu cabang ilmu sains yang dapat menjelaskan fenomena dan gejala secara nyata, sistematis, dan logis. Fisika dapat menumbuhkan kemampuan berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah dan menemukan suatu konsep.

Pembelajaran fisika disekolah diharapkan dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan tuntutan dari kurikulum 2013. Keterlaksanaan penerapan kurikulum di sekolah dapat diketahui melalui studi pendahuluan. Studi pendahuluan yang dilakukan yaitu dengan cara membagikan angket karakteristik peserta didik, pemberian soal essay pada peserta didik, dan angket analisis kurikulum kepada pendidik. Studi pendahuluan dilakukan pada dua sekolah di kabupaten Padang

Pariaman yaitu SMAN 1 Nan Sabaris dan SMAN 1 Batang Anai. Pemilihan sekolah didasarkan pada peringkat hasil ujian nasional dengan kategori tinggi yaitu SMAN 1 Nan Sabaris dan kategori rendah SMAN 1 Batang Anai. Hasil dari studi pendahuluan dijelaskan sebagai berikut.

Studi pendahuluan yang pertama yaitu analisis karakteristik peserta didik. Berdasarkan analisis karakteristik peserta didik pada aspek kemampuan berpikir masih tergolong kurang yaitu dengan angka sebesar 59,93 %. Rendahnya keterampilan berpikir memiliki dampak terhadap pengetahuan serta keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dapat diketahui dengan memberikan tes berupa soal dalam bentuk essay kepada peserta didik.

Studi pendahuluan yang kedua yaitu analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pemberian soal essay. Soal yang diujikan berjumlah 8 buah pada materi besaran dan pengukuran. Analisis dari jawaban peserta didik dikelompokkan berdasarkan sub skala dari berpikir kritis yang terdiri dari analisis, evaluasi, inferensi, penalaran deduktif dan penalaran induktif. Hasil analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi besaran dan pengukuran dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Grafik Hasil Analisis Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Besaran dan Pengukuran

Berdasarkan data pada Gambar 1.1 diketahui bahwa rata-rata subskala keterampilan berpikir kritis pada kedua sekolah yang tertinggi yaitu pada subskala analisis dengan nilai 43,12 dan terendah yaitu sub skala inferensi dengan nilai 37,29. Secara keseluruhan rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah pada setiap sub skalanya. Pada SMAN 1 Nan Sabaris didapatkan nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis sebesar 47,66 berada pada kriteria kurang kritis dan SMAN 1 Batang Anai didapatkan nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis sebesar 30,98 dengan kriteria kurang kritis. Keterampilan berpikir kritis kedua sekolah berada pada kategori yang sama yaitu kurang kritis tetapi dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu SMAN 1 Nan Sabaris.

Studi pendahuluan ketiga yaitu analisis kurikulum yang diisi oleh pendidik. Pada analisis SKL aspek keterampilan diketahui bahwa keterampilan berpikir kreatif 65%, kolaboratif 80%, dan komunikatif 70%. Berdasarkan data tersebut keterampilan abad 21 belum dikuasai oleh peserta didik secara optimal. Pada

bagian analisis standar proses didapatkan dua hasil yang terendah yaitu penerapan model pembelajaran dan sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran fisika. Pada aspek model pembelajaran didapatkan data bahwa 80% pendidik masih menggunakan model pembelajaran *direct instruction* (dominasi ceramah). Sebaliknya 50% pendidik menggunakan *discovery learning model* dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa pendidik belum optimal dalam menerapkan model pembelajaran yang dianjurkan oleh pemerintah yakni seperti *discovery learning model*.

Pada aspek sumber belajar yang digunakan didapatkan data 100% pendidik menggunakan sumber belajar berupa buku teks dari penerbit, sebaliknya 40% pendidik menggunakan sumber belajar berupa e-modul. Akan tetapi e-modul yang digunakan masih modul dalam bentuk PDF yang dibuat oleh pendidik yang dikirimkan kepada peserta didik. E-modul tersebut hanya berisi teks biasa serta gambar dan belum sesuai dengan e-modul yang seharusnya. Komponen dari modul yang dibuat pendidik juga belum sesuai dengan yang seharusnya. Selain itu juga diketahui bahwa 60 % sumber belajar yang digunakan belum sepenuhnya menuntut peserta didik aktif, belum merangsang lebih dari satu panca indra peserta didik, belum berbasis model yang melibatkan peran aktif peserta didik dalam menemukan konsep fisika. Berdasarkan hal ini e-modul yang digunakan dalam pembelajaran fisika perlu dilakukan perbaikan.

Berdasarkan dari studi pendahuluan, perlu dilakukan beberapa perbaikan dalam sistem pembelajaran fisika disekolah. Salah satu solusi melakukan perbaikan dalam pembelajaran fisika yaitu dengan membuat e-modul bermuatan

discovery learning model terintegrasi pembelajaran abad 21. Pembuatan e-modul berbasis *discovery learning* terintegrasi pembelajaran abad 21 ini bertujuan sebagai sumber belajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik, memberikan kemudahan kepada pendidik dalam menerapkan model pembelajaran penemuan, dan dapat mengoptimalkan keterampilan abad 21 serta menambah pemahaman materi fisika peserta didik dalam pembelajaran.

E-modul fisika berbasis *discovery learning* terintegrasi pembelajaran abad 21 merupakan e-modul yang dibuat dengan beberapa kelebihan. Pada e-modul ini menggunakan struktur yang rinci yaitu mengacu pada Direktorat Pembinaan SMA 2018. E-modul yang dikemas dengan lengkap dapat mempermudah peserta didik belajar secara mandiri. E-modul dapat mempermudah peserta didik belajar sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya baik dengan ataupun tidak didampingi oleh pendidik. Laili dkk (2019) menyatakan kelebihan menggunakan e-modul dapat menumbuhkan motivasi peserta didik, bahan pelajaran disusun sesuai dengan tingkatan akademik, modul yang digunakan lebih interaktif serta dinamis, dan menggunakan video, audio, dan animasi yang dapat mengurangi verbalisme.

Discovery learning model di terapkan dalam e-modul memiliki beberapa dampak positif dalam pembelajaran. *Discovery learning* merupakan model yang dapat mengembangkan cara belajar peserta didik aktif dengan cara menemukan dan menyelidiki sendiri sehingga hasil pembelajaran tidak mudah dilupakan. Pembelajaran penemuan dapat melatih berpikir analisis dan memecahkan masalah peserta didik (Hosnan, 2014 : 282). Puspitasari dkk (2020) menyatakan bahwa

discovery learning merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Masril dkk (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa terdapat pengaruh positif dalam penggunaan *discovery learning model* terhadap pencapaian kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik. Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah diuraikan, sebagai upaya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika peneliti merasa perlu untuk membuat e-modul fisika bermuatan *discovery learning model* terintegrasi pembelajaran abad 21 yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika kelas X.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat diidentifikasi beberapa masalah, peneliti mengidentifikasi masalah-masalah tersebut mencakup :

1. Keterampilan yang dituntut pada abad 21 belum dikuasai oleh peserta didik secara optimal.
2. Pendidik belum optimal dalam menerapkan model pembelajaran sehingga pembelajaran masih bersifat *teacher center*.
3. Sumber belajar berupa e-modul yang digunakan pendidik masih dalam bentuk PDF berisi teks biasa, gambar sehingga belum sesuai dengan e-modul yang seharusnya dan belum memiliki komponen yang lengkap.
4. Sumber belajar yang digunakan belum dapat mengkoordinir kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran fisika.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka masalah dalam penelitian perlu dibatasi. Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Keterampilan abad 21 yang diamati yaitu berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikasi, dan kolaborasi. Berpikir kritis dibatasi pada indikator analisis, evaluasi, inferensi, penalaran deduktif, dan penalaran induktif. Berpikir kreatif dibatasi pada indikator kelancaran, keluwesan, keaslian, dan kerincian. Komunikasi dibatasi pada menggali informasi dan data, menyampaikan materi, mengemukakan pendapat, kemampuan merespon informasi, dan mengajukan pertanyaan. Kolaborasi dibatasi pada kontribusi, manajemen waktu, pemecahan masalah, bekerja sama, dan teknik penyelidikan.
2. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *discovery learning model* dengan sintaks *stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization*.
3. E-modul yang dikembangkan mengacu pada struktur e-modul oleh Direktorat Pembinaan SMA 2018 dengan bantuan aplikasi *flip PDF professional*.
4. E-modul yang dikembangkan memuat gambar-gambar dan video serta evaluasi berupa soal pilihan ganda dalam bentuk interaktif.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana e-modul fisika SMA kelas X berbasis *discovery learning model* terintegrasi pembelajaran abad 21 dengan kriteria valid, praktis, dan efektif ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dikemukakan dapat diajukan tujuan penelitian. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan e-modul fisika SMA kelas X berbasis *discovery learning model* terintegrasi pembelajaran abad 21 dengan kriteria yang valid, praktis, dan efektif.

F. Manfaat Penelitian

Pengembangan e-modul fisika SMA kelas X berbasis *discovery learning model* terintegrasi pembelajaran abad 21 memiliki manfaat bagi :

1. Peserta didik, dapat memahami materi fisika melalui pengalaman langsung berdasarkan penyelidikan sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna serta dapat memenuhi tuntutan pembelajaran abad 21.
2. Pendidik, mendapatkan solusi alternatif untuk menciptakan pembelajaran yang inovatif, dapat melatih peserta didik untuk dapat menguasai keterampilan abad 21, dan sebagai acuan bagi pendidik dalam menyusun e-modul.
3. Sekolah, dapat memiliki e-modul fisika berbasis *discovery learning* terintegrasi pembelajaran abad 21.
4. Peneliti lain, dapat menggunakan e-modul fisika SMA kelas X berbasis *discovery learning model* terintegrasi pembelajaran abad 21 sebagai sumber ide dan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

G. Spesifikasi Produk Penelitian

Produk yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah e-modul fisika SMA kelas X berbasis *discovery learning model* terintegrasi pembelajaran abad

21. Spesifikasi dari e-modul yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut :

1. E-modul fisika yang dikembangkan mengacu pada tuntutan kurikulum 2013 yaitu terhadap aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap.
2. E-modul fisika yang dikembangkan menggunakan kerangka yang mengacu pada Direktorat Pembinaan SMA Tahun 2018 tentang penyusunan e-modul.
3. E-modul fisika dikembangkan dengan menggunakan aplikasi *flip PDF professional*.
4. E-modul yang dikembangkan memuat *discovery learning model* yang terdiri dari enam langkah yaitu stimulasi/ pemberian rangsangan, pernyataan/ identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, generalisasi/ menyimpulkan.
5. E-modul yang dikembangkan yaitu pada materi kelas X semester I pada KD 3.2. Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran fisis, ketepatan, ketelitian dan angka penting, serta notasi ilmiah dan KD 3.3. Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan).
6. E-modul yang dibuat terintegrasi dengan pembelajaran abad 21.

H. Kebaharuan dan Orisinalitas Penelitian

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu e-modul fisika SMA kelas X berbasis *discovery learning model* terintegrasi pembelajaran abad 21. Kebaruan produk ini yaitu belum ditemukan penelitian yang mengkombinasikan

discovery learning model dengan keterampilan pembelajaran abad 21 secara kompleks dalam bentuk e-modul fisika. Keterampilan abad 21 yang digunakan yaitu berpikir kritis, berpikir kreatif, keterampilan komunikasi, dan kolaborasi. E-modul juga dikembangkan dengan aplikasi terbaru yaitu *flip PDF professional*. Keaslian dari penelitian yaitu e-modul dikembangkan merupakan hasil karya sendiri, penerapan *discovery learning* pada langkah kerja dan pembelajaran abad 21 dalam e-modul dibuat berdasarkan dari ide penulis. Penggunaan gambar, video, dan sumber bacaan yang bukan dari penulis, dicantumkan sumber secara jelas pada e-modul yang dibuat.

I. Definisi Operasional

Definisi operasional/istilah diperlukan agar penelitian dapat dengan mudah dipahami. Beberapa definisi istilah dari variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini yaitu :

1. Pengembangan e-modul fisika SMA kelas X berbasis *discovery learning model* terintegrasi pembelajaran abad 21 merupakan kegiatan untuk menghasilkan sebuah produk berupa e-modul dengan model pengembangan Plomp.
2. E-modul adalah suatu bahan ajar yang disusun secara sistematis berdasarkan komponen yang sudah ditetapkan ditransformasikan dalam bentuk elektronik didalamnya dilengkapi dengan video tutorial, animasi serta audio yang dapat mempermudah peserta didik dalam pembelajaran.

3. *Discovery learning model* merupakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik terlibat aktif dalam mencari dan mengeksplorasi suatu permasalahan sehingga dapat menemukan suatu konsep pengetahuan.
4. Pembelajaran abad 21 merupakan pembelajaran yang mempersiapkan generasi abad 21 untuk menghadapi berbagai tuntutan dan tantangan global, dimana abad ini teknologi berkembang pesat serta diintegrasikan dalam proses pembelajaran.
5. Validitas e-modul merupakan kesahihan dalam penelitian ini yang akan dinilai oleh ahli untuk mengetahui tingkat kevalidan dari e-modul.
6. Praktikalitas e-modul merupakan keterlaksanaan e-modul yang dikembangkan, dalam hal ini keterlaksanaan penggunaan yaitu terkait pada kemudahan penggunaan, daya tarik, kebergunaan, serta efisiensi.
7. Efektivitas e-modul merupakan tingkat ketercapaian e-modul yang dapat dilihat berdasarkan aspek sikap, pengetahuan (berpikir kritis dan berpikir kreatif), dan keterampilan.