

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* FISIKA BERBASIS PENDEKATAN CTL
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
SMA PADA MATERI HUKUM NEWTON TENTANG
GERAK DAN GRAVITASI**

TESIS



OLEH

**MUTIA YUSSAVEL NAVIS
NIM: 17175045**

**Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mendapatkan
gelar Magister Pendidikan**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

ABSTRACT

Mutia Yussavel Navis, 2019. "Development of Physics E-Modules Based on CTL Approach to Improve High School Students Science Process Skills in Newton's Law of Motion and Gravity Material". Thesis. Master Program in Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang.

Enrichment activities in schools have not been carried out optimally. This causes a lack of availability of learning resources that facilitate this activity, so that it does not require the process of conformity of students according to their needs. The use of technology is an effort that can be done to facilitate the enrichment activities. One of the learning resources that can be developed is e-module. The purpose of this study is generally to produce e-physics modules based on CTL to improve the process capability of high school students in Newton's legal material about motion and evaluation with valid, practical, and effective agreements. ADDIE, namely analysis, design, development, implementation, and evaluation. The instruments used are preliminary study instruments, validation instruments, practical instruments, and instruments of science process skills. The product was validated by experts and tested on the contributions of high school students in Padang City and Padang Panjang City. The trial was conducted at Padang Public High School 6. The product validity and practicality test results are implemented with Cohen's Kappa formula. The evaluation results implemented using n-gain software and SPSS 16. The results of research obtained by physics-based e-modules were obtained by CTL for enrichment activities in physics learning. The CTL-based physics module can improve the process skills of class X high school students. Therefore, physics-based e-modules require CTL to be approved by the teacher to be implemented in enriching physics learning activities.

ABSTRAK

Mutia Yussavel Navis, 2019. “Pengembangan *E-modul* Fisika Berbasis Pendekatan *CTL* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Materi Hukum Newton tentang Gerak dan Gravitasi”. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Kegiatan pengayaan di sekolah belum optimal dilakukan. Hal ini disebabkan kurang tersedianya sumber belajar yang memfasilitasi kegiatan tersebut, sehingga tidak terlatihnya keterampilan proses sains siswa sesuai dengan kebutuhan. Pemanfaatan teknologi merupakan suatu upaya yang dapat dilakukan untuk memfasilitasi kegiatan pengayaan tersebut. Salah satu sumber belajar yang bisa dikembangkan adalah *e-modul*. Tujuan penelitian ini secara umum untuk menghasilkan *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi hukum Newton tentang gerak dan gravitasi dengan kriteria valid, praktis, dan efektif. Pengembangan produk mengacu pada tahap ADDIE, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Instrumen yang digunakan adalah instrumen studi pendahuluan, instrumen validasi, instrumen praktikalitas, dan instrumen keterampilan proses sains. Produk divalidasi oleh tenaga ahli dan diujicobakan ke sejumlah siswa SMA di Kota Padang dan Kota Padang Panjang. Uji efektivitas dilakukan di SMA Negeri 6 Padang. Hasil uji validitas dan praktikalitas produk dianalisis dengan formula Kappa Cohen's. Hasil efektivitas dianalisis menggunakan n-gain dan bantuan *software* SPSS 16. Dari hasil penelitian diperoleh *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* untuk kegiatan pengayaan pada pembelajaran fisika. Temuan penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA kelas X. Oleh karena itu, *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* layak dipertimbangkan oleh guru untuk diimplementasikan dalam kegiatan pengayaan pembelajaran fisika.

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : *Mutia Yussavel Navis*
NIM : 17175045

Nama

Tanda Tangan

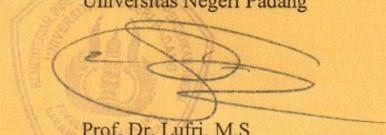
Tanggal

Dr. Desnita, M. Si.
Pembimbing



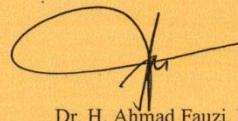
13/6 - 2019

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang



Prof. Dr. Lufri, M.S
NIP. 19610510 198703 1 020

Ketua Program Studi



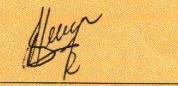
Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si
NIP. 19660522 199303 1 003

PERSETUJUAN KOMISI
UJIAN TESIS MAGISTER KEPENDIDIKAN

No Nama

Tanda Tangan

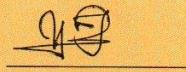
1. Dr. Desnita, M. Si.
(Ketua)



2. Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si.
(Anggota)



3. Dr. Yerimadesi, S.Pd., M.Si.
(Anggota)



Mahasiswa :

Nama	: <i>Mutia Yussavel Navis</i>
NIM	: 17175045
Tanggal Ujian	: 27 Mei 2019

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karyatulis saya, tesis dengan judul "Pengembangan *E-modul* Fisika Berbasis Pendekatan *CTL* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Materi Hukum Newton tentang Gerak dan Gravitasi" adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Didalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantum pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 27 Mei 2019

Saya yang Menyatakan



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul Pengembangan *E-modul* Fisika Berbasis Pendekatan *CTL* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada materi hukum Newton tentang gerak dan gravitasi. Penulisan tesis ini merupakan sebagian persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Tesis ini bagian Hibah Penelitian Pascasarjana tahun 2019 oleh Dr. Desnita, M.Si. (Ketua) dan Prof. Dr. Festiyed, M.S. (Anggota).

Dalam proses penyelesaian tesis ini, penulis banyak menerima bimbingan dan masukan serta bantuan berbagai pihak yang telah meluangkan waktunya untuk penulis. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Desnita, M.Si. selaku pembimbing yang dengan kesabaran dan ketulusan telah meluangkan waktu dalam membimbing, memberi bantuan, arahan serta motivasi kepada penulis hingga selesainya pelaksanaan penelitian dan penulisan tesis ini;
2. Bapak Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si. sebagai Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika dan penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan kontribusi kepada penulis dengan penuh bijaksana selama penulisan tesis ini;
3. Ibu Dr. Yerimadesi, S.Pd., M.Si. sebagai kontributor atau penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan kontribusi kepada penulis dengan penuh bijaksana selama penulisan tesis ini;
4. Bapak Dr. Usmeldi, M.Pd., Bapak Dr. Ramli, M.Si., Bapak Yohandri, M.Si., Ph.D., Ibu Dr. Fatni Mufid, S.Pd., M.Si., dan Ibu Dr. Yerimadesi, S.Pd., M.Si. sebagai 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 Pascasarjana Universitas Negeri Padang;
6. Ibu Risdaneti, S.Pd., M.M. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 6 Padang beserta Bapak dan Ibu Guru SMA Negeri 6 Padang yang telah memberikan dukungan dan bantuan dengan tulus saat penulis melaksanakan penelitian;
7. Ibu Dra. Farida selaku guru fisika kelas X SMA Negeri 6 Padang yang telah memberikan dukungan dan bantuan dengan tulus saat penulis melaksanakan penelitian;
8. Siswa SMA Negeri 6 Padang, khususnya kelas X MIA 2 dan X MIA 4;
9. Orang tua dan saudara yang telah mendo'akan dan memberi dukungan hingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan semangat;
10. Teman-teman seperjuangan Program Studi Magister Pendidikan Fisika Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang angkatan 2017 yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis;
11. Pihak-pihak lain yang secara tidak langsung telah membantu penulis untuk mewujudkan tesis ini dan menyelesaikan studi.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi amal shaleh bagi Bapak dan Ibu serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dalam penyempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	8
E. Pentingnya Penelitian	9
F. Asumsi dan Batasan Penelitian	10
1. Asumsi Penelitian	10
2. Batasan Penelitian	10
G. Manfaat Operasional	11
H. Defenisi Operasional	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
A. Kurikulum 2013	13
B. Pembelajaran Fisika	16
C. <i>E-Modul</i> Fisika	21
1. Pengertian Modul	21
2. Pengertian <i>E-modul</i>	23
3. Karakteristik <i>E-modul</i>	25
4. Komponen <i>E-modul</i>	28
D. Pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i>	29
E. Keterampilan Proses Sains	34
F. Garis Besar Materi	38

G. Kualitas <i>E-modul</i> Fisika Berbasis <i>CTL</i> yang Dikembangkan	41
1. Kriteria Validitas	42
2. Kriteria Praktikalitas	44
3. Kriteria Efektivitas	45
H. Penelitian Relevan	46
I. Kerangka Konseptual	47
BAB III METODE PENELITIAN	49
A. Model Penelitian Pengembangan	49
B. Prosedur Penelitian	51
1. Tahap <i>Analysis</i>	52
2. Tahap <i>Design</i>	58
3. Tahap <i>Development</i>	61
4. Tahap <i>Implementation</i>	62
5. Tahap <i>Evaluation</i>	63
C. Subjek Uji Coba	65
D. Tahap Pengumpulan Data	65
1. Instrumen Studi Pendahuluan	66
2. Instrumen Validitas Tenaga Ahli	67
3. Instrumen Pratikalitas	68
4. Instrumen Efektivitas	69
E. Teknik Analisis Data	70
1. Teknik Analisis Studi Pendahuluan	70
2. Teknik Analisis Validitas dan Praktikalitas	71
3. Teknik Analisis Efektivitas	72
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	75
A. Hasil Penelitian	75
1. Hasil <i>Analysis</i>	75
2. Hasil <i>Design</i>	84
3. Hasil <i>Development</i>	102
4. Hasil <i>Implementation</i>	107
5. Hasil <i>Evaluation</i>	114

B. Pembahasan.....	115
C. Keterbatasan Penelitian.....	124
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....	125
A. Kesimpulan.....	125
B. Implikasi.....	125
C. Saran.....	125
DAFTAR RUJUKAN.....	127

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penggunaan Sumber Belajar Fisika Kelas X Semester II	5
2. Perbandingan antara <i>E-modul</i> dengan Modul Cetak	24
3. Kriteria Kualitas <i>E-modul</i>	42
4. Komponen Kelayakan Isi <i>E-modul</i> Fisika	43
5. Komponen Kelayakan Sajian <i>E-modul</i> Fisika	43
6. Komponen Kelayakan Bahasa <i>E-modul</i> Fisika.....	44
7. Komponen Kelayakan Kegrafikaan <i>E-modul</i> Fisika	44
8. Deskripsi Tahap-Tahap Model Pengembangan ADDIE.....	51
9. Kategori Analisis Studi Pendahuluan	71
10. Kategori Keputusan Berdasarkan Moment Kappa	72
11. Klasifikasi Gain Ternormalisasi.....	73
12. Hasil Analisis Karateristik Siswa pada Aspek Minat	76
13. Hasil Analisis Karateristik Siswa pada Aspek Sikap.....	77
14. Hasil Analisis Karateristik Siswa pada Aspek Motivasi Belajar	79
15. Hasil Analisis Karateristik Siswa pada Aspek Gaya Belajar	80
16. Hasil Analisis Kegiatan Ilmiah	83
17. Hasil Validasi <i>E-modul</i> oleh Ahli Pembelajaran	103
18. Hasil Validasi <i>E-modul</i> oleh Ahli Fisika	104
19. Contoh Bagian <i>E-modul</i> yang Direvisi Sesuai Saran dan Komentar Validator serta Tindak Lanjutnya	104
20. Hasil Praktikalitas <i>E-modul</i> oleh Guru	106
21. Hasil Praktikalitas <i>E-modul</i> oleh Siswa.....	107
22. Data Peningkatan Kompetensi Pengetahuan Siswa	109
23. Hasil Pengujian <i>Paired Sample t test</i> menggunakan Software SPSS 16 untuk Kompetensi Pengetahuan	111
24. Hasil Pengujian <i>Paired Sample t test</i> menggunakan Software SPSS 16 untuk Kompetensi Pengetahuan	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konseptual.....	48
2. Tahap ADDIE Model.....	50
3. Gambaran Desain <i>E-modul</i>	60
4. Tahapan Penelitian.....	64
5. Desain Cover <i>E-modul</i> Fisika	85
6. Desain Kompetensi Pembelajaran <i>E-modul</i> Fisika.....	85
7. Desain Isi Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi, dan Tujuan Pembelajaran	87
8. Desain Tampilan Petunjuk Umum Penggunaan <i>E-modul</i>	88
9. Desain Tampilan Petunjuk Khusus Penggunaan <i>E-modul</i>	89
10. Desain Tampilan Pokok-Pokok Materi Pembelajaran <i>E-modul</i>	89
11. Desain Tampilan Peta Konsep <i>E-modul</i>	90
12. Desain Tampilan Pendahuluan pada Kegiatan Belajar <i>E-modul</i>	91
13. Desain Tampilan Kegiatan Belajar dengan Komponen Konstruktivisme	92
14. Desain Tampilan Kegiatan Belajar dengan Komponen Bertanya	93
15. Desain Tampilan Kegiatan Belajar dengan Komponen Masyarakat Belajar	94
16. Desain Tampilan Kegiatan Belajar dengan Komponen Pemodelan	95
17. Desain Tampilan Kegiatan Belajar dengan Komponen Menemukan	96
18. Desain Tampilan Kegiatan Belajar dengan Komponen Melatih Menerapkan Konsep	97
19. Desain Latihan pada <i>E-modul</i>	99
20. Desain Evaluasi pada <i>E-modul</i>	100
21. Desain Balikan Hasil Evaluasi pada <i>E-modul</i>	101
22. Desain Daftar Pustaka pada <i>E-modul</i>	102
23. Data Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa.....	108
24. Data Keterampilan Proses Sains Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan <i>E-modul</i> Fisika Berbasis Pendekatan <i>CTL</i>	112

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen Wawancara.....	132
2. Hasil Analisis Kurikulum.	138
3. Instrumen Karakteristik Siswa.....	143
4. Hasil Analisis Karakteristik.....	147
5. Hasil Analisis Materi.	148
6. Instrumen Ketersediaan Sumber Belajar.....	153
7. Hasil Analisis Ketersediaan Sumber Belajar.	160
8. Instrumen Kemandirian Siswa.....	161
9. Hasil Analisis Kemandirian Siswa.....	163
10. Instrumen Kelengkapan Sarana dan Prasarana.....	164
11. Hasil Analisis Sarana dan Prasarana.....	164
12. Instrumen Keterlaksanaan Kegiatan Ilmiah.....	165
13. Hasil Analisis Keterlaksanaan Kegiatan Ilmiah.....	172
14. Validasi Instrumen Validitas.....	173
15. Validasi Instrumen Praktikalitas.....	188
16. Soal.	204
17. Validasi Instrumen Keterampilan Proses Sains.	207
18. Validasi <i>E-modul</i> Fisika Berbasis Pendekatan <i>CTL</i>	218
19. Praktikalitas <i>E-modul</i> Fisika Berbasis Pendekatan <i>CTL</i>	237
20. Analisis Peningkatan Kompetensi Pengetahuan Siswa.	247
21. Analisis Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa.	251
22. Surat Tugas Validator.	263
23. Surat Izin Penelitian.....	264
24. Surat Hasil Penelitian.	265

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad ke-21 ditandai dengan pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Artinya, terjadi perubahan kebutuhan masyarakat yang berbeda dengan tata kehidupan pada abad sebelumnya. Siswa sebagai bagian dari masyarakat menghadapi berbagai tantangan di tingkat lokal, nasional, regional, maupun internasional. Salah satu tantangan yang dihadapi siswa adalah menjadi anggota masyarakat abad ke-21. Karakteristik yang dituntut untuk menjadi masyarakat abad ke-21 di antaranya adalah memiliki kemampuan *communication*, *collaboration*, *critical thinking and problem solving*, dan *creativity and innovation*. Dengan sendirinya abad ke-21 meminta Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas. SDM yang diharapkan tersebut diciptakan dari sistem pendidikan yang baik.

Dalam sistem pendidikan dikenal dua istilah, yaitu “keterampilan mengajar abad ke-21 dan kebutuhan belajar abad ke-21”. BNSP (2010) mengungkapkan ada beberapa kebutuhan belajar yang harus dipenuhi dalam proses pendidikan abad ke-21, yaitu: (1) dari berpusat pada guru menuju berpusat pada siswa, (2) dari satu arah menuju interaktif, (3) dari isolasi menuju lingkungan jejaring, (4) dari pasif menuju aktif menyelidiki, (5) dari maya/abstrak menuju konteks dunia nyata, (6) dari pribadi menuju pembelajaran berbasis tim, (7) dari pemikiran faktual menuju kritis, dan (8) dari penyampaian pengetahuan menuju pertukaran pengetahuan.

Tuntutan kebutuhan belajar tersebut merupakan tantangan bagi pemerintah dan masyarakat dalam rangka menyiapkan SDM abad ke-21. Tantangan pemenuhan kebutuhan belajar abad ke-21 dijawab pemerintah Republik Indonesia dengan melakukan perubahan kurikulum berbasis konten menjadi kurikulum berbasis kompetensi serta disusunnya UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan PP RI No. 32 tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan. Untuk merealisasikan aturan-aturan hukum tersebut disusunlah sejumlah Peraturan Menteri tentang Standar Pendidikan Nasional. Standar sarana dan prasarana merupakan salah satu bagian dari Standar Pendidikan Nasional.

Permendikbud No.26 tahun 2016 tentang standar sarana dan prasarana mengatur jenis sumber belajar yang tersedia di sekolah. Bahan ajar merupakan salah satu jenis sumber belajar. Peraturan ini wajibkan adanya bahan ajar yang relevan untuk digunakan dalam pembelajaran yaitu buku paket dan modul. Menurut Depdiknas (2008) modul merupakan sebuah bahan ajar yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.

Dalam hal pemenuhan tuntutan standar sarana dan prasarana, modul yang dibuat harus mampu memfasilitasi pembelajaran seperti yang diatur dalam Permendikbud No.22 tahun 2016 tentang standar proses. Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, kreatif, dan mandiri. Konsekuensi dari standar proses adalah penyesuaian sumber belajar atau bahan ajar. Oleh karena itu, modul sebagai salah satu bentuk bahan ajar

mempunyai peran yang sangat penting untuk terlaksananya proses pembelajaran yang dituntut oleh standar proses.

Standar proses juga mengamanatkan bahwa dalam pembelajaran fisika, model pembelajaran yang digunakan adalah *Project-Based Learning* (Pj-BL), *Discovery Learning*, dan *Problem-Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik atau *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Mengingat bahwa tujuan pembelajaran fisika dalam kurikulum 2013 adalah mengasah kemampuan siswa menyelesaikan masalah sehari-hari. Penerapan model dan pendekatan yang digunakan diperkirakan dapat melatih Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa. Keterampilan proses sains bertujuan untuk mengembangkan kreativitas siswa dalam belajar, siswa secara aktif dapat mengembangkan dan menerapkan kemampuannya dengan terampil.

Kenyataan yang terjadi di lapangan masih banyak sekolah yang belum menggunakan sumber belajar maupun bahan ajar yang variatif dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan hal ini, dilakukan pengambilan data awal dengan menggunakan teknik wawancara. Komponen wawancara yang dilakukan mengenai pelaksanaan pembelajaran fisika dan penggunaan bahan ajar fisika di sekolah.

Ada lima hasil wawancara tentang pelaksanaan pembelajaran fisika di sekolah. Pertama, guru menyatakan pembelajaran fisika merupakan suatu pembelajaran yang mempelajari gejala-gejala alam dan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. Kedua, pelaksanaan dari pembelajaran fisika itu sendiri sudah mulai diterapkan sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013, namun masih

belum optimal dalam hal melatih siswa untuk mampu memecahkan permasalahan. Ketiga, kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan pembelajaran fisika untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa adalah waktu pelaksanaan untuk proses pembelajaran terasa kurang. Keempat, faktor penyebab kendala yang dihadapi adalah guru belum optimal dalam mengembangkan sumber belajar maupun bahan ajar sesuai dengan kebutuhan siswa. Kelima, hasil belajar siswa setelah ulangan harian beberapa ada yang tuntas dan beberapa lagi tidak tuntas. Bagi siswa yang tidak tuntas diberikan kegiatan remedial dan bagi siswa yang tuntas jarang diberikan pengayaan.

Hasil wawancara mengenai penggunaan bahan ajar fisika ada dua. Pertama, guru mengungkapkan bahwa di dalam proses pembelajaran lebih sering menggunakan buku teks. Kedua, buku teks lebih sering digunakan karena buku teks tersedia di sekolah sedangkan tidak untuk bentuk bahan ajar lainnya. Artinya, keadaan ini menggambarkan guru kurang memperhatikan kebutuhan siswa. Buku teks yang digunakan sebagai sumber belajar utama tersebut belum dapat mewujudkan pembelajaran yang mampu melatih kemampuan pemecahan masalah siswa.

Selain melakukan wawancara, dilakukan juga studi pendahuluan untuk mengetahui penggunaan sumber belajar fisika pada delapan SMA di Sumatera Barat. Instrumen yang digunakan adalah *questioner* penggunaan sumber belajar. Hasil survei dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penggunaan Sumber Belajar Fisika Kelas X Semester II

Sumber Belajar	Ketersediaan/KD_ke/Persentase					Rata-Rata	
	Digunakan						
	7	8	9	10	11		
Buku Teks	37,5	75	100	87,5	50	70%	
Handout	0	0	0	0	12,5	2,5%	
Modul	0	0	0	0	25	5%	
LKS	62,5	50	25	37,5	12,5	37,5%	

Dari tabel 1 terlihat bahwa penggunaan modul dalam pembelajaran fisika memiliki persentase rata-rata yang sangat rendah. Pembelajaran fisika didominasi dengan penggunaan buku teks. Artinya, siswa dengan kemampuan akademik tinggi maupun rendah masih menggunakan sumber belajar yang sama. Hal tersebut dapat menghambat perkembangan pengetahuan siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi. Siswa dengan pengetahuan akademik tinggi dalam hal ini yaitu siswa yang memperoleh nilai ulangan di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Siswa yang memperoleh nilai di atas KKM berarti telah menguasai materi dasar sehingga perlu diberi kegiatan pengayaan untuk mengembangkan dan memperkaya pengetahuan mereka.

Sejauh ini modul yang digunakan di sekolah memiliki keterbatasan untuk menggambarkan fakta-fakta terkait dengan materi yang dijelaskan. Untuk memperoleh pemahaman terhadap fakta terkait materi, siswa perlu mengamatinya secara langsung. Namun, jika setiap materi berupa fakta pada modul mensyaratkan harus melakukan pengamatan secara langsung maka hal ini akan membutuhkan dana, dan resiko keamanan bagi siswa. Selain itu, modul yang

digunakan di sekolah belum dominan menggunakan bahasa atau kalimat interaktif.

Keterampilan proses sains siswa dapat dilihat dari keterlaksanaan kegiatan ilmiah di sekolah. Berdasarkan hasil analisis kegiatan ilmiah yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa untuk KD 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, dan 3.11 keterlaksanaan kegiatan ilmiah memperoleh nilai berturut-turut 25%, 0%, 12,5%, 25%, dan 12,5%. Dari hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa belum optimal dilatihkan dalam proses pembelajaran. Pelaksanaan kegiatan ilmiah ini harus dilakukan sebagai upaya peningkatan keterampilan proses sains siswa.

Dari hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan, terlihat perlu dilakukan penelitian pengembangan untuk mengembangkan modul yang sesuai dengan kebutuhan. Mengingat bahwa yang dibutuhkan siswa pada saat ini adalah bahan ajar mandiri, maka akan dikembangkan modul fisika untuk kegiatan pengayaan. Dilihat dari karakter materi pada KD fisika SMA/MA kelas X semester II seluruhnya berbicara tentang gerak. Artinya, konten dari KD tersebut dapat dijangkau oleh panca indera dan peristiwa serta objeknya dekat dengan lingkungan sekitar siswa. Peristiwa dan objek tersebut ada yang terjadi secara spontan dan ada yang dibuat dalam rangka pemenuhan kebutuhan manusia. Namun, tidak memungkinkan jika seluruh peristiwa dan objek tersebut dibawa secara nyata ke dalam kelas. Oleh karena itu, untuk membantu siswa dalam mengkonstruksikan pengetahuannya dikembangkan sebuah modul sebagai salah

satu bahan ajar mandiri yang dibuat dalam format elektronik dan berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL).

Segala sesuatu dalam pembelajaran fisika yang berkaitan dengan fenomena-fenomena dan objek-objek yang terjadi di alam dapat divisualisasikan dalam *e-modul*. Sehingga sejumlah peristiwa dan objek tersebut dapat dihadirkan secara nyata di dalam ruang kelas. Siswa sebenarnya mampu untuk melakukan eksplorasi terhadap berbagai peristiwa atau objek tersebut, namun siswa tentu membutuhkan contoh dan petunjuk belajar yg membuka peluang bagi mereka untuk mengeksplor pengetahuan. Kegiatan tersebut sukar dilakukan oleh guru dan siswa jika hanya pada jam tatap muka saja. Oleh sebab itu, siswa butuh belajar mandiri di luar jam mata pelajaran dengan memberikan kegiatan pengayaan. Hal inilah yang membuat *e-modul* sebagai sumber belajar memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menciptakan pembelajaran fisika yang menarik.

E-modul fisika yang dikembangkan berbasis pendekatan *CTL*, sehingga *e-modul* fisika ini dapat menjangkau kebutuhan sumber belajar di sekolah khususnya di Sumatera Barat. Konten yang ada pada *e-modul* fisika ini berupa konteks-konteks yang dekat dengan lingkungan siswa, gerak makhluk hidup, dan teknologi. Hal ini dapat mendorong terciptanya pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

Dengan gagasan itulah, penulis mengajukan judul penelitian : “Pengembangan *E-modul* Fisika Berbasis Pendekatan *CTL* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA kelas X pada Materi Hukum Newton tentang Gerak dan Gravitasi”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Bagaimana tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi hukum Newton tentang gerak dan gravitasi?”.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah mengungkapkan tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi hukum Newton tentang gerak dan gravitasi.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* yang valid, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi Hukum Newton tentang Gerak dan Gravitasi. Adapun ciri-ciri khusus *e-modul* fisika yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. *E-modul* dikembangkan dengan menggunakan program aplikasi *Lectora Inspire 17*.
2. *E-modul* yang dikembangkan merupakan sumber belajar noncetak yang berisi kasus-kasus dalam kehidupan sehari-hari, gerak makhluk hidup, dan teknologi yang sesuai dengan materi hukum Newton tentang gerak dan gravitasi yang digunakan untuk kegiatan pengayaan.

3. Kegiatan pembelajaran pada *e-modul* berupa sajian materi menggunakan semua komponen dari pendekatan *contextual teaching and learning*. Sajian materi dilengkapi dengan sejumlah foto dan video tentang berbagai objek dan peristiwa terkait dengan materi yang sudah dibatasi.
4. *E-modul* disusun sesuai dengan sistematika modul yang terdiri dari *cover*, pendahuluan (kompetensi yang akan dicapai, petunjuk penggunaan, pokok-pokok materi pembelajaran), kegiatan belajar, latihan, evaluasi, balikan evaluasi, dan daftar pustaka. Latihan ini berupa menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan unit materi, sedangkan evaluasi berupa mengevaluasi kemampuan menyelesaikan masalah tersebut.
5. Desain *e-modul* dibuat menarik dengan perpaduan warna yang serasi dan dilengkapi dengan gambar serta tombol-tombol interaktif untuk memudahkan pengoperasiannya.

E. Pentingnya Penelitian

Pengembangan *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* penting dilakukan agar:

1. Siswa dapat memahami materi pengayaan hukum Newton tentang gerak dan gravitasi dengan menggunakan *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* sehingga terlatih dan meningkatnya keterampilan proses sains siswa.
2. Guru mendapatkan solusi alternatif untuk menciptakan pembelajaran yang inovatif pada kegiatan pengayaan dengan menggunakan *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* sehingga meningkatnya keterampilan proses sains siswa.

3. Sekolah dapat memiliki *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* pada pembelajaran fisika SMA untuk kegiatan pengayaan.

F. Asumsi dan Batasan Penelitian

1. Asumsi Penelitian

E-modul merupakan sebuah bentuk penyajian sumber belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program. *E-modul* dapat diimplementasikan sebagai sumber belajar mandiri yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman yang dimilikinya serta tidak bergantung lagi pada satu-satunya sumber informasi. Oleh karena itu, diasumsikan bahwa dengan menggunakan *e-modul* dapat mengatasi permasalahan seperti keterbatasan waktu, kebutuhan belajar mandiri, kebutuhan pemanfaatan belajar *ICT*, dan melatih kemampuan menyelesaikan masalah melalui pendekataan *CTL*.

2. Batasan Penelitian

Pengembangan *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* yang valid, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi hukum Newton tentang gerak dan gravitasi.

G. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Guru, dijadikan sebagai pertimbangan untuk memperbaharui sistem belajar, meningkatkan keaktifan dan kemandirian siswa serta terlaksananya kegiatan pengayaan.
2. Siswa, meningkatkan keaktifan dan kemandirian siswa serta penguasaan materi pengayaan hukum Newton tentang gerak dan gravitasi.
3. Pembaca, dapat menambah pengetahuannya dan dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan pengembangan *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi hukum Newton tentang gerak dan gravitasi.
4. Penulis, sebagai ilmu yang menambah wawasan tentang dunia pendidikan dan modal dasar sebagai calon pendidik di masa mendatang serta sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi magister pendidikan fisika yang sedang penulis jalani di Jurusan Fisika FMIPA UNP.

H. Definisi Operasional

Untuk mencegah terjadi pembiasan atau perbedaan pemahaman terhadap istilah-istilah yang terdapat pada penelitian ini maka didefinisikan beberapa istilah yang digunakan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. *E-modul* adalah sebuah bentuk penyajian sumber belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Disajikan ke dalam format elektronik yang di

dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program.

2. *Lectora Inspire 17* merupakan salah satu program aplikasi yang dapat digunakan untuk membuat media dan sumber belajar. Keunggulan *lectorra inspire 17* sangat *user friendly* dalam pembuatan media dan sumber belajar, serta dapat membuat materi uji dan evaluasi. Dengan menggunakan program aplikasi *lectorra inspire 17* kita dapat menggunakannya dalam menyiapkan sumber belajar bagi siswa.
3. Pendekatan *contextual teaching and learning* adalah suatu pendekatan yang berguna untuk mengembangkan keterampilan proses siswa dan membantu memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari.
4. Validasi diartikan sebagai suatu ketepatan, kebenaran, keshahihan, dan keabsahan. Validasi merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk dalam hal *ini e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* valid atau tidak. Validasi ahli mencakup validasi isi, validasi sajian, validasi bahasa, dan validasi kegrafikaan.
5. Praktikalitas merupakan tingkat kemudahan penggunaan *e-modul*.
6. Efisiensi dan efektivitas merupakan tingkat kesesuaian dan keberhasilan dalam penggunaan *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* dalam proses pembelajaran.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tingkat validitas *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* memperoleh kategori sangat tinggi oleh ahli pembelajaran dengan nilai 0,91 dan kategori tinggi oleh ahli fisika dengan nilai 0,73. Tingkat praktikalitas *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* memperoleh kategori tinggi oleh guru dan siswa dengan nilai berturut-turut 0,77 dan 0,78. Tingkat efektivitas *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* memperoleh kategori sedang untuk meningkatkan hasil belajar dengan nilai n-gain 0,54 dan keterampilan proses sains dengan nilai n-gain 0,41.

B. Implikasi

Kesimpulan yang diperoleh bahwa *e-modul* fisika berbasis pedekatan *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa efektif digunakan dalam pembelajaran khususnya untuk kegiatan pengayaan. *E-modul* fisika berbasis pedekatan *CTL* dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar mandiri bagi siswa. Penggunaan *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* melatih siswa untuk belajar secara mandiri tanpa bimbingan guru. Siswa juga dilatihkan dalam memecahkan kasus-kasus fisika yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, gerak makhluk hidup, dan teknologi serta mengembangkan kemampuan dasar yang mereka miliki.

E-modul fisika berbasis pedekatan *CTL* ini dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar untuk kegiatan pengayaan fisika di SMA sehingga guru

memiliki sumber belajar yang bervariasi. *E-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* juga dapat dijadikan sebagai pertimbangan masukan bagi penyelenggara pendidikan untuk mengembangkan aktivitas siswa. *E-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* ini perlu disosialisasikan pada guru-guru fisika sehingga dapat digunakan.

C. Saran

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan peneliti menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Peneliti lain, melakukan penelitian eksperimen untuk melihat efektivitas penggunaan *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* dalam skala lebih luas.
2. Guru, menggunakan *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* sebagai salah satu sumber belajar untuk kegiatan pengayaan.
3. Siswa, menggunakan *e-modul* fisika berbasis pendekatan *CTL* sebagai salah satu alternatif sumber belajar untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah, Aydm. (2013). *Representation of Science Process Skills in the Chemistry Curricula for Grades 10, 11, and 12*. International Journal of Education and Practice. 1(5) from <http://www.pakinsight.com/journals/IJEP.htm>
- Abidin Yunus. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran dalam KonteksKurikulum 2013*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Arkun, S., & Buket, A. (2008). *Study on the development process of a multimedia learning environment according to the ADDIE model and students options of the multimedia learning environment*. An Online Journal Published of University of Barcelona. 3(1) from <http://revistes.ub.edu/index.php/IEM/article/view/11902>
- Asyar, Rayandra. (2011). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Chiappetta, E.L., & Koballa, T.R. (2010). *Science Instruction in The Middle and Secondary School Developing Fundamental Knowledge and Skills*. New York: Person
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
- Desnita. (2018). *Smart Aquarium as Physics Learning Media for Renewable Energy*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 335 doi:10.1088/1757-899X/335/1/012078
- Desnita, Fadilah, N., & Esmar, B. (2016). *Pengembangan Buku Pengayaan Kajian Fisis Peristiwa Angin Puting Beliung untuk Siswa SMA*. Jurnal Pendidikan Fisika FMIPA UNJ. 2(2). doi:doi.org/10.21009/1.02213
- E. Mulyasa. (2009). *Praktik Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung: Rosdakarya.
- Fauziah, S., Desnita, & Rustana, C.E. (2016). *Pengembangan Buku Pengayaan Pengetahuan Pandangan Fisika Terhadap Peristiwa Mencairnya Es di*