

PENGEMBANGAN *E-MODUL* FISIKA BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA KELAS X PADA MATERI USAHA DAN ENERGI, IMPULS DAN MOMENTUM

TESIS



OLEH

**ANDINI ARDIVA
NIM : 17175036**

**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

Andini Ardiva, 2019. "Development of E-Module Physics Based on Contextual Teaching and Learning to Improve the Science Process Skills of Class X High School Students in Work and Energy, Impulses and Momentum". Thesis. Master Program in Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University.

21st century learning needs require ICT-based learning with varied learning resources and are able to link learning with events that occur in everyday life. The fact is that these activities are difficult to do by teachers and students only on face-to-face hours, especially for students who carry out enrichment or students whose grades are above the KKM. One solution is to develop e-modules physics based on contextual teaching and learning to improve students' science process skills. The purpose of this study is to produce valid, practical and effective CTL-based physics e-modules used to improve science process skills of class X high school students on work and energy, impulses and momentum.

This type of research is Research and Development (R & D) using the ADDIE model. The stages of the ADDIE model are analysis, design, development, implementation and evaluation. The data collection instruments used included expert validation sheets, practicality test sheets, and effectiveness test sheets. The effectiveness test uses student science process skills assessment sheets. The data analysis technique used is N-gain analysis.

The results of curriculum analysis, analysis of concepts and material, analysis of students and analysis of facilities and infrastructure are supporting factors for the need to develop CTL based e-module physics, then the results of analysis of learning resources and analysis of science process skills that need to be improved. The results of the research at the design stage were produced by e-module physics designed with contextual teaching and learning. The results at the development stage with the results of validity according to learning experts and physicists respectively are 86.67 and 79.17 and the results of practicality according to teachers and students are 95.5 and 87.73. The results of the implementation phase of e-module physics meet the effective criteria which are marked by the gain score of students' science process skills of 0.8 which is categorized as high. The evaluation results are the results of an evaluation of the analysis, design, development and implementation stages. E-module physics based on contextual teaching and learning fill the criteria of valid, practical and effective. Therefore, this physics e-module is suitable for use in learning.

Keywords: E-Module Physics, Contextual Teaching and Learning, Science Process Skills

ABSTRAK

Andini Ardiva, 2019. “Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbasis *Contextual Teaching and Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Kelas X Pada Materi Usaha dan Energi, Impuls dan Momentum”. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Kebutuhan belajar abad 21 menuntut pembelajaran berbasis *ICT* dengan sumber belajar yang bervariasi dan mampu mengaitkan pembelajaran dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Faktanya menunjukkan kegiatan tersebut sukar dilakukan oleh guru dan siswa hanya pada jam tatap muka saja, khususnya bagi siswa yang melaksanakan pengayaan atau siswa yang nilainya berada di atas KKM. Salah satu solusinya adalah mengembangkan *e-modul* fisika berbasis *contextual teaching and learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan *e-modul* fisika berbasis *CTL* yang valid, praktis dan efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA kelas X pada materi usaha dan energi, impuls dan momentum.

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model ADDIE. Tahapan model ADDIE yaitu *analysis, design, development, implementation and evaluation*. Instrumen pengumpulan data yang digunakan mencakup lembar validasi tenaga ahli, lembar uji kepraktisan, dan lembar uji efektivitas. Uji efektivitas menggunakan lembar penilaian keterampilan proses sains siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis N-gain.

Hasil analisis kurikulum, analisis konsep dan materi, analisis peserta didik dan analisis sarana dan prasarana merupakan faktor pendukung perlunya dilakukan pengembangan *e-modul* fisika berbasis *CTL*, kemudian hasil analisis sumber belajar dan analisis keterampilan proses sains yang perlu ditingkatkan. Hasil penelitian pada tahap desain dihasilkan *e-modul* fisika yang dirancang dengan berbasis *contextual teaching and learning*. Hasil pada tahap pengembangan dengan hasil validitas menurut ahli pembelajaran dan ahli fisika berturut-turut adalah 86,67 dan 79,17 dan hasil pratikalitas menurut guru dan siswa adalah 95,50 dan 87,73. Hasil tahap implementasi *e-modul* fisika memenuhi kriteria efektif yang ditandai dengan gain score keterampilan proses sains siswa sebesar 0,7 yang dikategorikan sedang. Tahap evaluasi memiliki dua tahap yakni evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif didapatkan dari hasil evaluasi tahap *analisis, design, development dan implementation*. Evaluasi sumatif dilakukan pada tahap akhir. *E-modul* fisika berbasis *contextual teaching and learning* memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Oleh sebab itu *e-modul* fisika ini layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci : *E-Modul* Fisika, *Contextual Teaching and Learning*, Keterampilan Proses Sains

PERSetujuan Akhir Tesis

Nama Mahasiswa
NIM

Latihan Jember
1717008

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Dharma M. S.
Pembimbing



15 - 02 - 2019

Dekan FMIPA
Universitas Jember Palang



Prof. Dr. Lutfi M. S.
NIM 17010101100001000

Ketua Program Studi



Dr. H. Ahmad Fauzi M. S.
NIM 17010101100001000

PERSETUJUAN KOMISI
UJIAN TESIS MAGISTER KEPENDIDIKAN

No	Nama	Tanda Tangan
----	------	--------------

1.	<u>Dr. Desnita, M. Si.</u> (Ketua)
----	---------------------------------------



2.	<u>Dr. Fatni Mufti, M. Si.</u> (Anggota)
----	---



3.	<u>Prof. Dr. Lafti, MS</u> (Anggota)
----	---



Mahasiswa :

Nama : *Andini Ardiva*

NIM : 17175036

Tanggal Ujian : 27-5-2019

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul "Pengembangan *E-modul* Fisika Berbasis *Contextual Teaching and Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Kelas X pada Materi Usaha dan Energi, Impuls dan Momentum" 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 dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi 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



Andini Ardiva

NIM 17175036

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan tesis ini. Judul dari tesis adalah “Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbasis *Contextual Teaching and Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Kelas X Pada Materi Usaha dan Energi, Impuls dan Momentum”. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA UNP. Tesis ini merupakan bagian dari hibah penelitian pascasarjana tahun 2018 yang berjudul “Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbasis *CTL* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Fisika Kelas X Semester II” yang diketuai oleh Dr. Desnita, M.Si.

Peneliti dalam melaksanakan penelitian telah banyak mendapatkan bantuan, dorongan, petunjuk, pelajaran, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Dengan alasan ini, peneliti mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dr. Desnita, M.Si sebagai dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memotivasi peneliti dalam penyelesaian tesis ini.
2. Bapak Dr. Ahmad Fauzi, M.Si sebagai Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika.
3. Ibu Dr. Fatni Mufit, S.Pd, M.Si dan Bapak Prof. Dr. Lufri, M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan tesis ini.

4. Bapak Dr. Asrizal, M.Si, Ibu Syafriani, M.Si, Ph.D, Ibu Prof. Dr. Festiyed, MS, Prof. Dr. Lufri, M.Si, dan Ibu Dr. Fatni Mufit, 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 Pengajar Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA UNP yang telah membekali peneliti selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan tesis ini.
6. Staf Tata Usaha Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA UNP yang telah banyak membantu peneliti selama mengikuti perkuliahan dan penulisan tesis ini.
7. Bapak Drs. Yofrizal, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Pembangunan Laboratorium UNP yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian.
8. Bapak Drs. Taufik sebagai praktisi guru Fisika untuk penilaian kepraktisan penggunaan *E-Modul* Fisika Berbasis *CTL* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA Pembangunan Laboratorium UNP.
9. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha SMA Pembangunan Laboratorium UNP.
10. Siswa-siswi kelas X MIA1 SMA Pembangunan Laboratorium UNP yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tesis ini.
11. Ayahanda Drs. Syamsuardi, Ibunda Dra. Dewi Puspa Jelita, Kakak Fernando Ardiva, ST dan seluruh keluarga yang selalu memotivasi dan mendukung dalam penyelesaian tesis ini.

12. Teman-teman seperjuangan Program Studi Magister Pendidikan Fisika Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang angkatan 2017 yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis;
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian tesis ini.

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 penelitian tesis ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dalam penyempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Mei 2019

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
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	9
1. Asumsi Penelitian.....	9
2. Batasan Penelitian	10
G. Defenisi Operasional	10
H. Manfaat Penelitian.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Penelitian Pengembangan	12
B. Pembelajaran Fisika Menurut Kurikulum 2013.....	14

1. Karakteristik Fisika	14
2. Karakteristik Pembelajaran Fisika.....	14
3. Pembelajaran Fisika Menurut Kurikulum 2013	16
4. <i>Contextual Teaching and Learning</i>	18
5. Keterampilan Proses Sains.....	23
C. <i>E-Modul</i> Fisika.....	26
D. Garis Besar Materi	32
1. Usaha.....	34
2. Energi	35
3. Impuls.....	36
4. Momentum	36
E. <i>Lectora Inspire</i> 17	37
F. Penelitian Relevan.....	38
G. Kerangka Konseptual	39
BAB III METODE PENELITIAN	41
A. Model Penelitian Pengembangan.....	41
B. Prosedur Penelitian	42
1. Tahap Analisis	48
2. Tahap Desain	49
3. Tahap Pengembangan.....	51
4. Tahap Implementasi	53
5. Tahap Evaluasi	54
C. Tahap Pengumpulan Data	56

1. Instrumen Studi Pendahuluan	56
2. Instrumen Validasi Tenaga Ahli	59
3. Instrumen Pratikalitas	65
4. Instrumen Efektivitas	67
D. Teknik Analisis Data	68
1. Teknik Analisis Validasi	68
2. Teknik Analisis Pratikalitas	69
3. Teknik Analisis Efektivitas	70
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	71
A. Hasil Penelitian	71
1. Hasil Analisis	71
2. Hasil Desain	75
3. Hasil Pengembangan	85
4. Hasil Implementasi	91
5. Hasil Evaluasi	93
B. Pembahasan	94
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	100
A. Kesimpulan	100
B. Implikasi	100
C. Saran	101
DAFTAR RUJUKAN	102
LAMPIRAN	106

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penggunaan Sumber Belajar Fisika Kelas X Semester II	5
2. Kompetensi Dasar Fisika SMA/MA Kelas X Semester II.....	33
3. Deskripsi Tahap-Tahap Model Pembelajaran ADDIE	43
4. Kriteria Validitas Produk	64
5. Kriteria Kepraktisan Produk	66
6. Kriteria Peningkatan Kompetensi	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Berpikir.....	40
2. Tahap ADDIE Model.....	42
3. Desain <i>E-Modul</i>	51
4. Tahapan Penelitian ADDIE	55
5. Validasi Instrumen	64
6. Desain <i>Cover E-Modul</i> Fisika	76
7. Desain Petunjuk Umum pada <i>E-Modul</i>	77
8. Desain Kompetensi yang akan dicapai pada <i>E-Modul</i>	78
9. Desain Informasi Pendukung pada <i>E-Modul</i>	79
10. Desain Tugas dan Langkah Kerja pada <i>E-Modul</i>	80
11. Desain Latihan pada <i>E-Modul</i>	83
12. Desain Evaluasi pada <i>E-Modul</i>	84
13. Balikan terhadap Hasil Evaluasi pada <i>E-Modul</i>	85
14. Nilai Rata-Rata Penilaian Validasi Ahli Pembelajaran	
Pada <i>E-Modul</i> Fisika	87
15. Nilai Rata-Rata Penilaian Validasi Ahli Fisika	
Pada <i>E-Modul</i> Fisika	88
16. Nilai Rata-Rata Setiap Komponen Penilaian Guru	
Terhadap <i>E-Modul</i> Fisika	89
17. Nilai Rata-Rata Setiap Komponen Penilaian Siswa	
Terhadap <i>E-Modul</i> Fisika	91

18. Data Keterampilan Proses Sains Siswa Sebelum dan Sesudah Mengguakan <i>E-Modul</i> Fisika Berbasis <i>CTL</i>	92
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen Wawancara.....	106
2. Hasil Analisis Kurikulum terhadap Indikator Pencapaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran.....	109
3. Hasil Analisis Konsep-Konsep Essensial dan Analisis Materi.....	119
4. Hasil Analisis Peserta Didik.....	130
5. Hasil Analisis Sumber Belajar.....	133
6. Hasil Analisis Sarana dan Prasarana.....	134
7. Hasil Analisis Keterampilan Proses Sains.....	136
8. Instrumen dan Analisis Validasi Ahli Pembelajaran.....	152
9. Instrumen dan Analisis Validasi Ahli Fisika.....	162
10. Instrumen dan Analisis Pratikalitas Guru.....	175
11. Instrumen dan Analisis Pratikalitas Siswa.....	188
12. Instrumen dan Analisis Keterampilan Proses Sains.....	208
13. Surat Tugas Validator.....	241
14. Surat Izin Penelitian dari Fakultas.....	242
15. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan.....	243
16. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian.....	244
17. Dokumentasi Penelitian.....	245

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan abad ke-21 ditandai dengan terjadinya perubahan yang signifikan khususnya dalam dunia pendidikan. Pendidikan hakikatnya merupakan proses untuk membentuk manusia seutuhnya agar mampu mengembangkan seluruh potensi yang ada pada dirinya. Bagi suatu bangsa pendidikan diperlukan untuk mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) yang memiliki kemampuan, kepribadian, dan keterampilan sesuai dengan tuntutan perkembangan era millenium. Era millenium sekarang ini ditandai dengan perubahan kebutuhan manusia yang harus melek *ICT*, mampu berkomunikasi dan berkolaborasi baik pada tingkat lokal, regional, maupun global.

UNESCO menetapkan tiga indikator kualitas SDM yaitu usia rata-rata, tingkat pendidikan, dan pendapatan perkapita. Indikator ini menunjukkan bahwa pendidikan menjadi salah satu kunci mencapai SDM yang berkualitas. Tantangan kebutuhan belajar abad 21 bagi pemerintah dijawab dengan sejumlah aturan hukum tentang sistem pendidikan nasional. Dasar hukum terkait adalah Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa “Pendidikan merupakan suatu proses untuk membantu manusia dalam mengembangkan potensi dirinya sehingga mampu menghadapi setiap perubahan serta membuat siswa berpikir aktif. Jadi, pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting bagi perkembangan dan kemajuan diri individu, masyarakat dan bangsa.

Berbagai usaha telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kualitas SDM dan kompetensi demi meningkatnya mutu pendidikan. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan diantaranya dengan melakukan perubahan kurikulum berbasis konten menjadi kurikulum berbasis kompetensi dan mewujudkan delapan standar pendidikan nasional, yaitu (1) standar kompetensi lulusan, (2) standar isi, (3) standar proses, (4) standar pendidikan dan tenaga kependidikan, (5) standar sarana dan prasarana, (6) standar pengelolaan, (7) standar pembiayaan, dan (8) standar penilaian pendidikan (PP No 19 Tahun 2005 jo PP No 32 Tahun 2013).

Secara eksplisit standar sarana dan prasarana pada permendikbud No. 26 Tahun 2016 mengatur tentang jenis-jenis sumber belajar yang tersedia di sekolah. Salah satunya adalah bahan ajar. Jenis bahan ajar dalam sarana prasarana adalah modul dan buku paket yang dapat menjadi panduan bagi siswa dan guru. Modul yang tersedia diharapkan mampu memfasilitasi terlaksananya standar proses untuk mencapai standar kompetensi. Standar proses yang diatur dalam Permendikbud No. 22 Tahun 2016 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, bahan ajar berupa modul mempunyai peran yang sangat penting dalam memfasilitasi pembelajaran di sekolah.

Pada standar proses model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran fisika 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. Pendekatan *CTL* merupakan konsep belajar yang membantu guru mengaitkan materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan konsep itu, hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi siswa. Dengan demikian, penerapan pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dalam pembelajaran sangat perlu untuk digunakan.

Karakter materi pada KD fisika SMA/MA kelas X semester II seluruhnya berbicara tentang gerak. Artinya, objek dari KD tersebut dapat dijangkau oleh panca indera dan objek dapat ditemukan di dalam kehidupan sehari-hari siswa, dimana *CTL* merupakan pendekatan yang menekankan pada keterkaitan antara materi pembelajaran dengan dunia kehidupan siswa secara nyata. Jadi, pendekatan *CTL* dapat membantu siswa dalam menjelaskan dan memahami materi fisika khususnya tentang gerak.

Kenyataan menunjukkan pelaksanaan pembelajaran fisika di sekolah sudah berjalan dengan baik dan penggunaan bahan ajar yang belum optimal karena waktu dan ketersediaan bahan ajar yang masih kurang serta masih rendahnya keterampilan proses sains siswa. Hasil ini dapat ditunjukkan dari tiga hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan. Ketiga studi pendahuluan tersebut yaitu hasil wawancara dengan guru, hasil analisis bahan ajar, dan hasil keterampilan proses sains siswa.

Studi pendahuluan pertama adalah hasil wawancara dengan dua orang guru fisika di dua sekolah di Sumatera Barat yang menggunakan kurikulum 2013, yaitu

SMAN 1 X Koto dan SMAN 1 Lembah Gumanti. Ada dua komponen yang digunakan dalam wawancara yaitu pelaksanaan pembelajaran fisika dan penggunaan bahan ajar fisika di sekolah. Instrumen yang digunakan adalah lembar wawancara jenis terbuka. Pertama, guru mengatakan pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang terkait fenomena alam dan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dan pelaksanaan pembelajaran fisika di sekolah sudah mulai berjalan dengan baik karena guru sudah melaksanakan model dan metode sesuai tuntutan kurikulum 2013. Kedua, kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran yaitu ketersediaan bahan ajar yang masih kurang dan guru lebih sering menggunakan bahan ajar berupa buku teks dan LKS yang tersedia di sekolah. Ketiga, akibat kendala yang dihadapi adalah keterkaitan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari, makhluk dan teknologi yang dijelaskan guru kepada siswa hanya terpaku pada buku teks saja. Keempat, hasil belajar siswa pada setiap ujian kompetensi yaitu terdapatnya beberapa siswa memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dan di atas KKM. Kemudian guru mengadakan remedial bagi siswa yang memperoleh nilai di bawah KKM dan guru jarang mengadakan program pengayaan bagi siswa yang memperoleh nilai di atas KKM.

Studi pendahuluan kedua adalah mengetahui penggunaan bahan ajar fisika di delapan SMA di Sumatera Barat. Instrumen yang digunakan adalah lembar kuisioner penggunaan sumber belajar. Hasil survei dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penggunaan Sumber Belajar Fisika Kelas X Semester II

Bahan Ajar	Ketersediaan/KD_ke/Presentage					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

Berdasarkan data yang diperoleh dari tabel 1 terlihat bahwa ketersediaan dan penggunaan buku teks di sekolah berada pada nilai rata-rata yang tertinggi dibandingkan sumber belajar yang lain. Buku teks di sekolah digunakan oleh siswa dengan kemampuan akademik yang tinggi dan akademik yang rendah. Hal ini sangat membatasi kemampuan perkembangan akademik untuk siswa yang hasil ujiannya berada di atas KKM. Siswa yang memperoleh nilai di atas KKM, sangat perlu untuk diberi program pengayaan. Program pengayaan tidak dapat dilakukan di sekolah karena waktu yang tidak mencukupi. Untuk itu siswa yang nilainya berada di atas KKM perlu bahan ajar mandiri yang bisa memfasilitasi program pengayaan yang dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Modul merupakan bahan ajar mandiri. Modul yang tersedia di sekolah masih memiliki keterbatasan dalam mengaitkan aktivitas dalam kehidupan sehari-hari, gerak makhluk hidup, dan teknologi. Untuk itu dalam penelitian ini, akan dikembangkan modul dalam bentuk *ICT* yaitu *e-modul* yang dapat membantu siswa dalam menganalisis kasus-kasus fisika tentang gerak terkait fenomena-fenomena alam, gerak makhluk hidup dan teknologi, sehingga materi fisika yang tidak dapat dijangkau oleh indera dapat dieksplorasi ke dalam *e-modul*.

Studi awal ketiga adalah hasil analisis keterampilan proses sains melalui kegiatan ilmiah. Kegiatan ilmiah yang dianalisis berdasarkan kompetensi dasar fisika SMA kelas X. Instrumen yang digunakan adalah lembar kuisioner. Hasil keterampilan proses sains yang diperoleh adalah 52,08. Dari nilai tersebut dilihat bahwa keterampilan proses sains siswa masih rendah. Hal ini disebabkan karena guru yang masih banyak belum melaksanakan kegiatan ilmiah pada proses pembelajaran dan keterbatasan guru dalam mengeksplorasi materi fisika yang tidak dapat dijangkau oleh indera ke dalam bahan ajar berbasis *ICT*. Dengan kata lain keterampilan proses sains siswa tersebut perlu ditingkatkan dalam pembelajaran fisika.

Keterampilan proses sains erat kaitannya dengan melatih kemampuan siswa dalam memecahkan masalah berupa kasus yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, gerak makhluk hidup, dan teknologi. Sesuai dengan hakikat pendekatan *CTL* dimana pendekatan *CTL* adalah konsep belajar dan mengajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan. Untuk itu dapat disimpulkan bahwa pendekatan *CTL* yang digunakan dalam *e-modul* dapat melatih siswa dalam memecahkan masalah sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Bertitik tolak pada keadaan ideal dengan keadaan di lapangan ditemukan adanya kesenjangan. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah adalah pengembangan *e-modul* fisika berbasis *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA kelas X. Mengingat bahwa yang dibutuhkan siswa pada saat ini adalah bahan ajar mandiri yang praktis dibawa kemana saja dan

kapan saja serta dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, gerak makhluk hidup, dan teknologi. *E-modul* ini memuat beberapa ilustrasi dan kegiatan pembelajaran menganalisis kasus yang berbasis kontekstual untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Jadi, peristiwa dan objek tersebut dapat dihadirkan secara nyata di dalam ruang kelas. Hal ini dapat mendorong terciptanya pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

E-modul yang dikembangkan dibuat dalam bentuk *e-modul* pengayaan. *E-modul* pengayaan adalah *e-modul* yang diberikan kepada siswa yang memperoleh nilai di atas KKM. *E-modul* pengayaan tidak dapat dijumpai pada buku teks umum yang digunakan sebagai sumber belajar di kelas, dimana materi pengayaan seringkali tidak dapat disampaikan oleh guru pada kegiatan pembelajaran di kelas karena keterbatasan waktu. Untuk memperkaya pengetahuan, siswa dianjurkan untuk melakukannya secara mandiri di luar jam pelajaran. Dengan demikian, pembelajaran mandiri dapat dilaksanakan dengan bantuan bahan ajar dalam bentuk *e-modul*.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, peneliti tertarik mengembangkan *e-modul* fisika berbasis *Contextual Teaching and Learning* dalam pembelajaran fisika SMA. Karena itu, judul penelitian ini adalah “Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbasis *Contextual Teaching and Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Kelas X pada Materi Usaha dan Energi, Impuls dan Momentum”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, yaitu “Bagaimana tingkat validitas, pratikalitas, dan efektivitas *e-modul* fisika berbasis *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA kelas X pada materi usaha dan energi, impuls dan momentum.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian adalah menghasilkan *e-modul* fisika berbasis *CTL* yang valid, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA kelas X untuk materi usaha dan energi, impuls dan momentum.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah *e-modul* fisika berbasis *CTL* yang layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA kelas X untuk materi usaha dan energi, impuls dan momentum.

Adapun ciri-ciri khusus *e-modul* fisika yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. *E-modul* fisika dikembangkan dengan menggunakan program aplikasi *Lectora inspire 17*.
2. *E-modul* fisika yang dikembangkan merupakan bahan ajar noncetak yang berisi pokok-pokok materi usaha dan energi, impuls dan momentum.
3. Kegiatan pembelajaran pada *e-modul* fisika berupa sajian materi menggunakan semua komponen pendekatan *Contextual Teaching and Learning*. Sajian materi

dilengkapi dengan sejumlah foto dan video tentang berbagai objek dan peristiwa terkait materi usaha dan energi, impuls dan momentum.

4. *E-modul* fisika memuat komponen-komponen sebagai berikut : judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah kerja dan penilaian.
5. Desain *e-modul* fisika dibuat menarik dengan perpaduan warna yang serasi dan dilengkapi dengan gambar dari instruksi suara serta tombol-tombol interaktif untuk memudahkan pengoperasiannya.

E. Pentingnya Penelitian

Pentingnya pengembangan pada penelitian ini adalah:

1. Pengembangan dilakukan agar dapat membantu guru dalam melaksanakan program pengayaan yang berbasis *ICT* diluar jam pelajaran di sekolah.
2. Pengembangan dilakukan agar dapat membantu siswa belajar secara mandiri dan dapat menganalisis kasus fisika tentang gerak, yang terkait aktivitas dalam kehidupan sehari-hari, gerak makhluk hidup, dan teknologi

F. Asumsi dan Batasan Penelitian

1. Asumsi Penelitian

E-modul fisika berbasis *CTL* dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, dan dapat dilakukan kapan dan dimana saja serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Beberapa permasalahan yang terdapat, seperti : keterbatasan waktu, kebutuhan belajar mandiri, kebutuhan pemanfaatan belajar *ICT*, dan melatih kemampuan belajar siswa melalui *CTL*.

2. Batasan Penelitian

Penelitian ini fokus mengembangkan *e-modul* fisika berbasis *CTL* yang valid, efektif dan praktis digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas X pada materi usaha dan energi, impuls dan momentum.

G. Defenisi Operasional

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

1. *E-modul* adalah sebuah bentuk penyajian bahan ajar 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 pendukung multimedia.
2. *Lectora inspire 17* adalah salah satu program aplikasi yang dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran dengan fitur yang lengkap dan dapat langsung menampilkan *feed back* dan skor setelah peserta didik melakukan latihan dan evaluasi serta dapat digunakan secara online maupun offline. *Lectora inspire* dapat menggabungkan *flash*, merekam video, menggabungkan gambar, dan *screen capture*.
3. *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 adalah penilaian *e-modul* fisika oleh ahli sesuai dengan bidangnya. Validitas ahli mencakup : isi, sajian, bahasa dan kegrafikan. Pratikalitas adalah penilaian *e-modul* fisika oleh guru dan siswa untuk melihat kemudahan dan kepraktisan penggunaan. Efisiensi dan efektifitas adalah keterlaksanaan dan keterpakaian *e-modul* fisika yang mengacu pada kondisi dimana guru dan siswa dapat menggunakan *e-modul* fisika dalam proses pembelajaran.

H. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi:

1. Sekolah, dalam membantu melengkapi sarana dan prasarana pada proses pembelajaran yang memanfaatkan *ICT*.
2. Guru, dapat merealisasikan pembelajaran sains, teknologi, masyarakat dan lingkungan, mempersiapkan pembelajaran yang berpusat pada siswa, membuat bahan ajar yang menarik, mengembangkan *ICT*, meningkatkan keterampilan proses sains, mengintegrasikan pendidikan lingkungan, dan memfasilitasi siswa belajar mandiri di dalam dan di luar kelas.
3. Siswa, meningkatkan keaktifan, kemandirian, dan penggunaan *ICT* serta penambahan wawasan tentang materi fisika pada kegiatan pengayaan.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan analisis data dan pembahasan terhadap hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. *E-modul* fisika berbasis *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa menurut ahli pembelajaran dan ahli fisika berada pada kategori sangat valid dan valid . Valid dalam hal kelayakan isi, kelayakan sajian, kelayakan bahasa dan kelayakan kegrafikaan. Jadi, *E-modul* fisika berbasis *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa sudah dapat digunakan dan dilakukan uji coba terbatas.
2. Pratikalitas *e-modul* fisika berbasis *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa adalah sangat praktis menurut guru dan siswa. Menurut guru praktis dalam hal kemudahan, kepraktisan, keterlaksanaan, dan keefektifan. Menurut siswa praktis dalam hal kemudahan, kepraktisan, dan kemenarikan.
3. Efektifitas *e-modul* fisika berbasis *CTL* adalah efektif dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

B. Implikasi

Kesimpulan yang diperoleh bahwa *e-modul* fisika berbasis *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA efektif meningkatkan KPS siswa. *E-modul* fisika berbasis *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran. Penggunaan *e-modul* fisika berbasis *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa

dapat membuat siswa menjadi aktif dan dapat meningkatkan rasa percaya diri siswa. Siswa juga mampu memecahkan persoalan fisika yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

E-modul fisika berbasis *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika di SMA sehingga guru memiliki dan dapat menggunakan media pembelajaran yang bervariasi. *E-modul* fisika berbasis *CTL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA ini perlu disosialisasikan kepada guru-guru fisika sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

C. Saran

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

1. Peneliti lain dapat melakukan penelitian eksperimen untuk melihat efektivitas penggunaan *e-modul* fisika berbasis *CTL* dalam skala lebih luas.
2. Guru dapat menggunakan *e-modul* fisika berbasis *CTL* sebagai alternative media pembelajaran fisika sehingga mempunyai media pembelajaran yang bervariasi.
3. Dilakukan penelitian pengembangan pada materi yang lain.

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, 2013, 1(5):51-63.
- Abidin Yunus. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Akbar Romadhan & Puput, W. R. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Multimedia Interaktif Lectora Inspire pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar di SMK Negeri 3 Jombang*. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Vol. 4, No. 2.
- Arkun, Selay and Buket Akkoyunlu. 2008. *Study on the development process of a multimedia learning environment according to the ADDIE model and students options of the multimedia learning environment*. Ankara: An Online Journal Published of University of Barcelona.
- Branch, R. M. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. London: Springer.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. Gall. 2007. *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman.
- Chiappetta, Eugene L. and Thomas R. Koballa. 2010. *Science Instruction in The Middle and Secondary School Developing Fundamental Knowledge and Skills*. New York: Person
- Depdiknas. 2006. *Permendiknas No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta : Depdiknas.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.