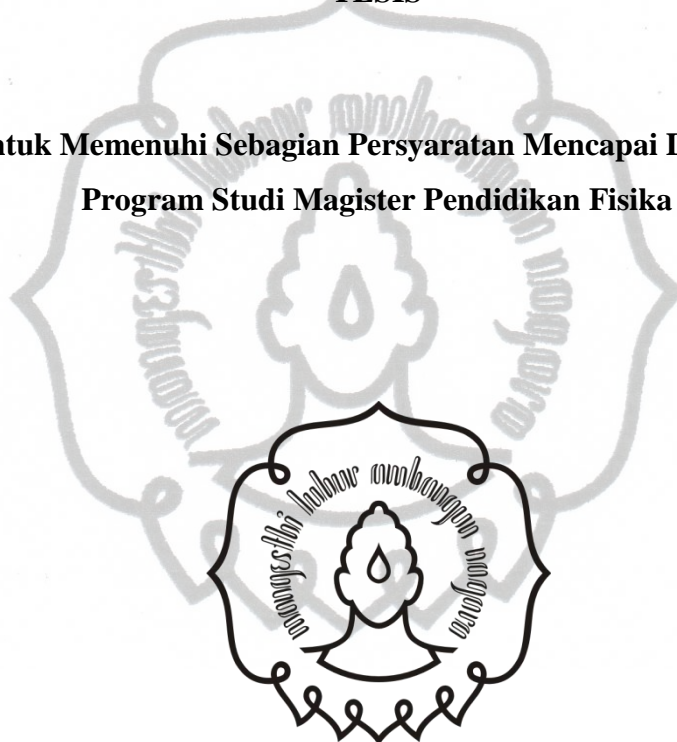


**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *PROJECT BASED*
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
SCIENCE AND ENGINEERING PRACTICES DAN
BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK PADA
MATERI USAHA DAN ENERGI**

TESIS

**Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister
Program Studi Magister Pendidikan Fisika**



**Oleh :
Yushinta Amalia
S081808010**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2020**

PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis yang berjudul “ Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan SEPs Dan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Usaha Dan Energi” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17 Tahun 2010)
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seijin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Sebelas Maret sebagai institusinya. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, Desember 2020



Yang membuat Pernyataan

Shinta

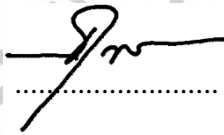
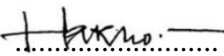
ushinta Amalia

S081808010

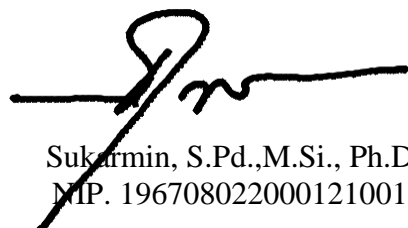
**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS PROJECT BASED
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
SCIENCE AND ENGINEERING PRACTICES DAN
BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK PADA
MATERI USAHA DAN ENERGI**

TESIS

Oleh :
Yushinta Amalia
S081808010

Komisi	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing			
Pembimbing I	Sukarmin, S.Pd., M.Si., Ph.D NIP. 196708022000121001		Desember 2020
Pembimbing II	Dr. Suharno, M.Si NIP. 197111102000121003		Desember 2020




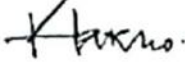
Telah dinyatakan memenuhi syarat
Pada tanggal Desember 2020
Kepala Program Studi Magister Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS


Sukarmin, S.Pd., M.Si., Ph.D
NIP. 196708022000121001

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS PROJECT BASED
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
SCIENCE AND ENGINEERING PRACTICES DAN
BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK PADA
MATERI USAHA DAN ENERGI**

TESIS

Oleh :
Yushinta Amalia,
S081808010

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Dr. Sarwanto, S.Pd., M.Si NIP. 196909011994031002		26 Januari 2021
Sekretaris	Dewanto Harjunowibowo, S.Si., M.Sc., Ph.D NIP. 197905022005011002		18 Januari 2021
Anggota Penguji	Sukarmin, S.Pd., M.Si., Ph.D NIP. 196708022000121001		31 Januari 2021
	Dr. Suharno, M.Si NIP. 197111102000121003		9 Januari 2021


Telah dipertahankan di depan penguji
Dinyatakan memenuhi syarat
Pada tanggal 28 Desember 2020



Dekan FKIP UNS,

Dr. Mardiyana, M.Si.
NIP. 196602251993021002

Kepala Program Studi Magister
Pendidikan Fisika


Sukarmin, S.Pd., M.Si., Ph.D
NIP. 196708022000121001

MOTTO

Aku tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya
(QS. Al-Baqarah: 286)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah
selesai dari urusan, kerjakan dengan sungguh-sungguh urusan yang lain
(QS. Al-Insyirah: 6-7)

Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan janganlah (pula) bersedih hati
(QS. Al 'Imran: 139)

Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah
untuk dirinya sendiri (QS. Al-Ankabut : 6)

PERSEMBAHAN



Teriring rasa syukur kepada-Nya, ku persembahkan karya ini kepada:

1. Bapak Supardi dan Ibu Sri Wahyuni tercinta, yang senantiasa memberikan doa, perhatian, dukungan dan semangat yang luar biasa.
2. Nur' Aini Indra Cahyani dan keluarga serta Imam Prasetyo Utama yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan tanpa henti.
3. Diriku sendiri yang sudah berjuang melewati semua ini

Yushinta Amalia. 2020. **Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan *Science and Engineering Practices* dan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi.** Tesis. Pembimbing I : Sukarmin, S.Pd., M.Si., Ph.D., Pembimbing II : Dr. Suharno, M.Si. Program Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret.

ABSTRAK

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk: 1) mengembangkan modul fisika dengan karakteristik model pembelajaran *project based learning* yang dilengkapi dengan langkah-langkah pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan *science and engineering practices* (SEPs) dan berpikir kreatif peserta didik pada materi usaha dan energi, 2) mengembangkan modul fisika berbasis *project based learning* yang layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan SEPs dan berpikir kreatif peserta didik pada materi usaha dan energi, dan 3) mengetahui efektivitas penggunaan modul fisika berbasis *project based learning* untuk meningkatkan keterampilan SEPs dan berpikir kreatif peserta didik pada materi usaha dan energi.

Pengembangan modul pembelajaran fisika ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan *analyze, design, develop, implement* dan *evaluate* yang disingkat menjadi ADDIE. Analisis kelayakan modul berdasarkan validasi dari uji coba produk awal (ahli materi, bahasa dan media, serta validasi praktisi pendidikan dan teman sejawat), uji coba skala kecil dan uji coba skala luas. Analisis efektivitas penggunaan modul dilakukan dengan menggunakan *N-Gain*.

Penelitian dan pengembangan modul ini menghasilkan tiga simpulan yaitu: 1) Modul pembelajaran fisika berbasis *project based learning* telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan tahap-tahapan *project based learning*, 2) Modul pembelajaran fisika berbasis *project based learning* telah layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan hasil uji validasi dan hasil uji coba. Hasil validasi keseluruhan penilaian menghasilkan rata-rata sebesar 3.61 dengan persentase sebesar 90.17% yang menunjukkan modul ini baik dan layak untuk digunakan. 3) Modul pembelajaran fisika berbasis *project based learning* efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan SEPs dan berpikir kreatif peserta didik. Efektivitas modul dilihat dari nilai *N-Gain* masing-masing variabel penelitian. Keterampilan SEPs diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0.52 dan keterampilan berpikir kreatif sebesar 0.61 yang menunjukkan tingkat keefektifan sedang.

Kata kunci: *project based learning, science and engineering practices, SEPs, keterampilan berpikir kreatif*

YushintaAmalia. 2020. **Development of Project-Based Learning Physics Module to Improve Students' Science and Engineering Practices (SEPs) Skills and Creative Thinking in Work and Energy Materials**. Thesis. Advisor I: Sukarmin, S.Pd.,M.Si., Ph.D., Advisor II: Dr. Suharno, M.Si. Master Program in Physics Education, Faculty of Teacher Training and Education, UniversitasSebelasMaret.

ABSTRACT

This research and development aims to 1) develop a physics module with the characteristics of a project-based learning model, which is equipped with learning steps employed to improve students' science and engineering practices (SEPs) skills and creative thinking on work and energy materials, 2) develop project-based learning physics modules that are suitable for improving students' SEPs skills and creative thinking on work and energy materials, and 3) determine the effectiveness of using project-based learning physics modules to improve students' SEPs skills and creative thinking on work and energy materials.

The development of this physics learning module uses the analyze, design, develop, implement, and evaluate research and development method abbreviated as ADDIE. The module feasibility analysis was based on the validation of initial product trials (material, language, and media experts, and validation of education practitioners and peers), small-scale trials, and large-scale trials. The analysis of the effectiveness of using the module was carried out employing N-Gain.

The research and development of this module resulted in three conclusions. 1) The physics project-based learning module has been successfully developed with ADDIE characteristics, encompassing the project-based learning stages, work and energy materials, and SEPs skills and creative thinking. 2) Physics learning module project-based learning is deemed suitable for use in learning based on the validation test results and test results. The assessment's overall validation results produced an average of 3.61, with a percentage of 90.17%, indicating that the module is good and feasible to use. 3) Physics learning module project-based learning has been effectively used in learning to improve students' SEPs skills and creative thinking. The module's effectiveness was seen from the N-Gain value of each research variable. SEPs skills obtained an N-Gain value of 0.52, and for creative thinking skills, it was 0.61, signifying a moderate effectiveness level.

Keywords: project-based learning, science and engineering practices, SEPs, creative thinking skills

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji syukur kepada Allah Subhanallahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **Pengembangan Modul Fisika Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan SEPs dan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi** ini dengan segala kelebihan dan kekurangan didalamnya.

Tesis ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan mendapatkan gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret. Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya Tesis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Jamal Wiwoho, S.H., M.Hum., selaku Rektor Universitas Sebelas Maret
2. Dr. Mardiyana, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
3. Sukarmin, S.Pd., M.Pd., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan motivasi dan bimbingan, pengarahan dan perhatian yang luar biasa sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
4. Dr. Suharno, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan motivasi dan bimbingan, pengarahan dan perhatian yang luar biasa sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
5. Bapak dan Ibu Dosen khususnya pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan bekal pengetahuan kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu Guru Fisika SMA Negeri 1 Andong yang telah memberikan bantuan, pengarahan dan bimbingan.

7. Peserta didik kelas X IPA 3 dan XI IPA 4, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.
8. Keluarga saya atas doa, kasih sayang dan semangat sepanjang waktu.
9. Teman-teman Magister Pendidikan Fisika 2018 atas kebersamaan, bantuan dan dukungan dalam penyusunan tesis ini.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan pengarahan kepada penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala yang telah diberikan mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah Subhanallahu Wa Ta'ala. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini jauh dari kesempurnaan dan hal ini karena keterbatasan penulis. Meskipun demikian, penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Surakarta, Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	7
F. Asumsi dan Keterbatasan Produk Pengembangan	8
G. Definisi Istilah.....	9
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	
1. Pembelajaran Fisika	11
2. Modul	12
3. <i>Project based learning</i> (PjBL)	14
4. <i>Science and Engineering Practices</i> (SEPs)	18
5. Keterampilan Berikir Kreatif	21
6. Usaha dan Energi	23
B. Penelitian yang Relevan	27
C. Kerangka Berpikir.....	28

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Pengembangan	34
B. Prosedur Pengembangan	
1. Tahap Analisis.....	34
2. Tahap Desain.....	36
3. Tahap Pengembangan	37
4. Tahap Implementasi.....	38
5. Tahap Evaluasi.....	47

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	50
B. Pembahasan.....	64
C. Publikasi Penelitian.....	72

BAB V. SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Simpulan	73
B. Implikasi.....	73
C. Saran.....	74

DAFTAR PUSTAKA	75
----------------------	----

LAMPIRAN.....	82
---------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sintaks PjBL Berorientasi NGSS	16
Gambar 2.2 Struktur <i>Framework</i> 3 Dimensi NGSS.	19
Gambar 2.3. Desain SSCM yang Dikembangkan oleh Hu dan Adey.....	23
Gambar 2.4. Usaha pada Balok yang Berpindah	23
Gambar 2.5. Kerangka Berpikir Penelitian	32
Gambar 3.1. Tahapan Penelitian Pengembangan Model ADDIE.....	34
Gambar 3.2. Prosedur Penelitian Model ADDIE Tahap Analisis.....	35
Gambar 3.3. Prosedur Penelitian Model ADDIE Tahap Desain.....	36
Gambar 3.4. Prosedur Penelitian Model ADDIE Tahap Pengembangan	37
Gambar 3.5. Prosedur Penelitian Model ADDIE Tahap Implementasi.....	39
Gambar 3.6. Desain Eksperimen <i>One Group Pretest Posttest Design</i>	40
Gambar 3.7. Prosedur Penelitian model ADDIE Tahap Evaluasi	47
Gambar 3.8. Desain Prosedur Pengembangan Modul	48
Gambar 4.1. Deskripsi Data Hasil; Tes Keterampilan SEPs.....	59
Gambar 4.2. Hasil Rata-rata Peningkatan Aspek Keterampilan SEPs.....	61
Gambar 4.3. Deskripsi Data Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kreatif	62
Gambar 4.4. Hasil Rata-rata Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pola Keterkaitan Sintaks PjBL dengan Keterampilan SEPs dan Berpikir Kreatif	33
Tabel 3.1 Timeline Penelitian	36
Tabel 3.2 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	41
Tabel 3.3 Aturan Penilaian Keterampilan SEPs Menurut Metode GRM	42
Tabel 3.4 Aturan pemberian Skor Penilaian Modul.....	43
Tabel 3.5 Kriteria Skor Rata-Rata Menjadi Nilai	44
Tabel 3.6 Pengambilan Keputusan Revisi Modul.....	44
Tabel 3.7 Kategori Kualitas Modul.....	45
Tabel 3.8 Tahapan model pengembangan ADDIE	49
Tabel 4.1 Persentase Analisis Kebutuhan Peserta Didik	51
Tabel 4.2 Data Validasi Ahli Materi	53
Tabel 4.3 Data Validasi Ahli Media	54
Tabel 4.4 Data Validasi Ahli Bahasa	54
Tabel 4.5 Data Validasi Praktisi Pendidikan	55
Tabel 4.6 Data Validasi Teman Sejawat	55
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Validasi Modul	55
Tabel 4.8 Saran dan Hasil Revisi dari Validator	56
Tabel 4.9 Hasil Keterbacaan dan Respon Peserta Didik.....	57
Tabel 4.10 Hasil Keterbacaan dan Respon Peserta Didik.....	58
Tabel 4.11 Kelayakan Modul Fisika	58
Tabel 4.12 Hasil Analisa Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	60
Tabel 4.13 Hasil Analisa Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	63
Tabel 4.14 Perbedaan Modul yang dikembangkan Peneliti dengan Bahan Ajar di Lapangan.....	64
Tabel 4.15 Hasil Publikasi Penelitian	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Angket Kebutuhan	82
Lampiran 2 Instrumen Penilaian Buku Teks BSNP.....	85
Lampiran 3 Validasi Ahli Materi	99
Lampiran 4 Validasi Ahli Media.....	101
Lampiran 5 Validasi Ahli Bahasa	103
Lampiran 6 Validasi Praktisi Pendidikan.....	105
Lampiran 7 Validasi Teman Sejawat	106
Lampiran 8 Revisi Uji Coba Produk Awal	107
Lampiran 9 Hasil Keterbacaan dan Respon Peserta Didik Skala Kecil.....	110
Lampiran 10 Revisi Uji Coba Skala Kecil.....	111
Lampiran 11 Instrumen Tes Keterampilan SEPs	112
Lampiran 12 Analisis Keterampilan SEPs.....	130
Lampiran 13 Uji Prasyarat Keterampilan SEPs	132
Lampiran 14 Hasil Uji <i>Gain</i> Ternormalisasi Keterampilan SEPs	134
Lampiran 15 Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif.....	137
Lampiran 16 Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif.....	148
Lampiran 17 Uji Prasyarat Keterampilan Berpikir Kreatif.....	150
Lampiran 18 Hasil Uji <i>Gain</i> Ternormalisasi Keterampilan Berpikir Kreatif	152
Lampiran 19 Hasil Keterbacaan dan Respon Peserta Didik Skala Luas.....	154
Lampiran 20 Modul Hasil Penelitian dan Pengembangan	155
Lampiran 21 BuktiPenerbitanModul	159
Lampiran 22 SertifikatPenerbitanModul.....	160
Lampiran 21 FotoPenelitian	161