

**PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK FISIKA BERBASIS WEB  
DENGAN PENDEKATAN *COMPUTATIONAL THINKING*  
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS KELAS X SMA**



**SKRIPSI**

**Oleh:  
ATINA RAHMAWATI  
K2316009**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2021**

*commit to user*

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Atina Rahmawati

NIM : K2316009

Program Studi : Pendidikan Fisika

menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK FISIKA BERBASIS WEB DENGAN PENDEKATAN COMPUTATIONAL THINKING PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS KELAS X SMA”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, 26 Januari 2021

Yang membuat pernyataan



Atina Rahmawati

**PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK FISIKA BERBASIS WEB  
DENGAN PENDEKATAN *COMPUTATIONAL THINKING*  
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS KELAS X SMA**



Oleh:

**ATINA RAHMAWATI**

**K2316009**

Skripsi

**Diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan guna mendapatkan  
Gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika**

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

*commit to user*

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Nama : Atina Rahmawati

NIM : K2316009

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Web  
dengan Pendekatan *Computational Thinking* pada Materi  
Momentum dan Impuls Kelas X SMA

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji  
Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
Surakarta.

Surakarta, 27 Januari 2021

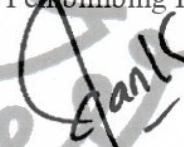
Pembimbing I,

Pembimbing II,



Ahmad Fauzi, S.Pd., M.Pd.

NIP. 197902052003121001



Elvin Yusliana Ekawati, S.Pd., M.Pd.

NIP 197707172005012002

Menyetujui,  
Kaprodi Pendidikan Fisika



Dr. Sri Budiawanti, S.Si, M.Si

NIP. 197704142002122001

*commit to user*

## PENGESAHAN SKRIPSI



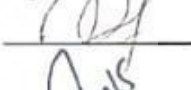
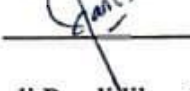
Nama : Atina Rahmawati

NIM : K2316009

Judul Makalah : Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Web  
dengan Pendekatan *Computational Thinking* pada Materi  
Momentum dan Impuls Kelas X SMA

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Jum'at, 26 Februari 2021 dengan hasil dan revisi maksimal X bulan. Skripsi telah diperbaiki sesuai dengan balikan dan saran Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

	Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd		<u>25-03-2021</u>
Sekretaris	: Yesiana Arimurti, S.Si., M.Sc.		<u>25-03-2021</u>
Anggota I	: Ahmad Fauzi, S.Pd., M.Pd.		<u>30-03-2021</u>
Anggota I	: Elvin Yusliana Ekawati, S.Pd, M.Pd.		<u>1-04-2021</u>

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Fisika pada,

Hari : Kamis

Tanggal : 01 April 2021

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu  
Pendidikan Universitas Sebelas Maret,



Dr. Merdiyana, M.Si.

NIP. 197002251993021002

Kepala Program Studi  
Pendidikan Fisika,



Dr. Sri Budiawanti, S.Si., M.Si.  
NIP. 197704142002122001

commit to user



## ABSTRAK

Atina Rahmawati. K2316009. **PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK FISIKA BERBASIS WEB DENGAN PENDEKATAN *COMPUTATIONAL THINKING* PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS KELAS X SMA.** Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Januari 2021

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menjelaskan prosedur pengembangan modul elektronik berbasis web dengan pendekatan *computational thinking* pada materi momentum dan impuls agar memenuhi kriteria baik; (2) menjelaskan karakteristik modul elektronik berbasis web dengan pendekatan *computational thinking* pada materi momentum dan impuls kelas X SMA yang dikembangkan; (3) menjelaskan kelayakan modul elektronik berbasis web dengan pendekatan *computational thinking* pada materi momentum dan impuls kelas X SMA. Metode penelitian yang digunakan adalah RnD (*Research and Development*) dengan model pengembangan Borg and Gall. Prosedur ini dimodifikasi hingga tahap ketujuh dengan tahapan berikut: penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan awal produk, uji coba lapangan awal, revisi produk pertama, uji coba lapangan utama, dan revisi produk utama. Sumber data penelitian diperoleh dari dua ahli, tiga *reviewer*, tiga *peer reviewer*, dan 84 siswa. Data kualitatif diambil melalui dokumentasi, wawancara, serta angket terbuka dan dianalisis dengan model Miles and Huberman. Data kuantitatif diambil melalui angket tertutup dan dianalisis dengan analisis deskriptif.

Kesimpulan dari penelitian ini: (1) prosedur pengembangan modul dilakukan dengan (a) penelitian dan pengumpulan informasi, (b) perencanaan, (c) pengembangan awal produk, (d) uji coba lapangan awal, (e) revisi produk awal, (f) uji coba lapangan utama, dan (g) revisi produk uji coba lapangan utama; (2) karakteristik modul elektronik yang dikembangkan yaitu menggunakan alur pembelajaran *computational thinking* yang dilengkapi dengan ilustrasi gambar dan video, refleksi, virtual lab, serta latihan soal dengan umpan balik otomatis; (3) kelayakan dari validasi ahli, penilaian *reviewer* dan *peer reviewer*, dan uji coba lapangan menunjukkan modul elektronik yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat baik.

Kata kunci: *computational thinking*, modul elektronik, momentum dan impuls, pengembangan, web.

*commit to user*

## ABSTRACT

Atina Rahmawati. K2316009. **DEVELOPMENT OF WEB-BASED PHYSICS ELECTRONIC MODULE USING A COMPUTATIONAL THINKING APPROACH FOR MOMENTUM AND IMPULSE SUBJECT OF 10TH GRADE OF SENIOR HIGH SCHOOL.** Thesis, Surakarta: Teaching and Education Faculty. Sebelas Maret University Surakarta, January 2020.

*This study aims to: (1) explain the procedure of developing a web-based electronic module using a computational thinking approach on momentum and impulse subject in order to get good criteria; (2) describe the characteristics of a developed web-based electronic module using a computational thinking approach for the momentum and impulse subject of 10th grade students; (3) explain the appropriateness of a web-based electronic module using a computational thinking approach for momentum and impulse subject of 10th grade students. The research method used was RnD (Research and Development) with the Borg and Gall development model. Procedures are modified until the seventh step with the following steps: research and information collecting, planning, developing field testing, preliminary field testing, main product revision, main field testing, and operational product revision. Data sources were from two experts, three reviewers, three peer reviewers, and 84 students. Qualitative data were collected through interviews and open-ended questionnaires then analyzed by the Miles and Huberman model. Quantitative data were collected through close-ended questionnaires then analyzed by descriptive analysis.*

*The conclusions of this study: (1) the module development procedures are carried out by (a) research and information collecting, (b) planning, (c) developing field testing, (d) preliminary field testing, (e) main product revision, (f) main field testing, and (g) operational product revision; (2) the characteristics of the developed electronic module are using a computational thinking learning way equipped with illustrated pictures and videos, reflections, virtual lab, and practice questions with automatic feedback; (3) the appropriateness of expert validation, reviewer and peer reviewer assessments, and field test showed that the developed electronic module got very good criteria.*

**Keywords:** computational thinking, development, electronic module, momentum and impulse, web.



**MOTTO**

***“SEBAIK-BAIK MANUSIA ADALAH MANUSIA  
YANG BERMANFAAT BAGI ORANG LAIN”***

*commit to user*



## PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Ibu, Bapak, Kakak, Adik, Keluarga yang selalu mendukung, mendoakan, dan memberikan semangat tiada henti.
2. Keluarga besar Pendidikan Fisika Universitas Sebelas Maret yang senantiasa menyemangati dan kebersamai semasa perjalanan kehidupan kampus.

*commit to user*

## KATA PENGANTAR

Segala puji senantiasa penulis haturkan kehadiran Allah yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Web dengan Pendekatan *Computational Thinking* pada Materi Momentum dan Impuls Kelas X SMA”.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak akan bisa berjalan dengan baik tanpa bantuan pihak-pihak lain. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Mardiyana, M. Si. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan izin penelitian.
2. Ibu Dr. Sri Budiawanti, S.Si., M.Si. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
3. Bapak Ahmad Fauzi, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan wadah penelitian payung pengembangan bahan ajar berbasis CT, membimbing, dan memotivasi dalam penyusunan skripsi ini serta
4. Ibu Elvin Yusliana Ekawati, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa membimbing dan memotivasi dalam penyusunan skripsi ini
5. Ibu Dra. Erlyn Yustantina, M.Pd. selaku guru fisika SMA Negeri 1 Boyolali yang telah memberi bimbingan dan masukan selama proses penelitian
6. Bapak Mujazin, S.Pd. selaku guru fisika SMA Batik 1 Surakarta yang telah memberi bimbingan dan masukan selama proses penelitian
7. Bapak Imam Muhtarom, S.Pd. selaku guru fisika SMA Islam 1 Surakarta yang telah memberi bimbingan dan masukan selama proses penelitian
8. Bapak Ibu Dosen yang memberikan inspirasi dalam pengerjaan makalah ini.
9. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan serta doa tanpa pamrih
10. Mbak Hazrina, Mas Gilang, Mbak Nisa, serta Mbak Iin yang memberikan masukan terhadap proses pembuatan produk

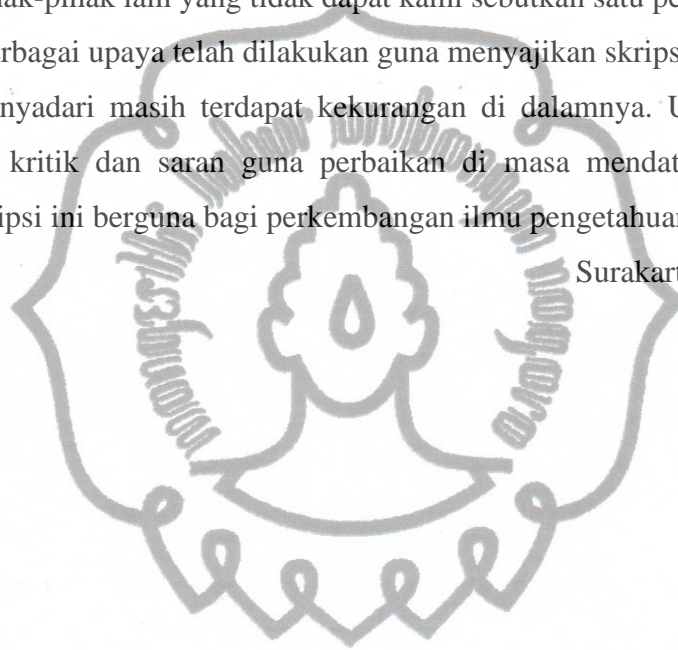
*commit to user*

11. Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Boyolali, kelas XI SMA Batik 1 Surakarta, dan kelas XI serta XII SMA Islam 1 Surakarta
12. Teman-teman Pendidikan Fisika 2016 yang senantiasa memberikan bantuan serta dukungan dalam proses penelitian
13. Keluarga Bakti Nusa yang tidak pernah lelah mengingatkan dan menginspirasi
14. Teman-teman lain yang telah memberikan dukungan moral maupun material dan pihak-pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Berbagai upaya telah dilakukan guna menyajikan skripsi ini dengan baik. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan di dalamnya. Untuk itu penulis mengharap kritik dan saran guna perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Surakarta, Januari 2021

Atina Rahmawati



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iv
HALAMAN ABSTRAK.....	v
HALAMAN ABSTRACT .....	vii
HALAMAN MOTTO .....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Perumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Spesifikasi Produk.....	5
G. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
A. Kajian Pustaka.....	7

*commit to user*

1. Pembelajaran Fisika.....	7
2. Pendekatan <i>Computational Thinking</i> .....	8
3. Modul Pembelajaran.....	10
4. Materi Momentum dan Impuls.....	13
B. Kerangka Berpikir .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
1. Tempat Penelitian.....	21
2. Waktu Penelitian .....	21
B. Desain Penelitian.....	21
C. Prosedur Penelitian.....	24
1. Penelitian dan pengumpulan informasi .....	24
2. Perencanaan.....	24
3. Pengembangan awal produk.....	24
4. Uji coba lapangan awal .....	25
5. Revisi produk pertama.....	25
6. Uji coba lapangan utama .....	25
7. Revisi Produk Utama.....	25
D. Jenis dan Sumber Data.....	25
1. Data Kualitatif .....	25
2. Data Kuantitatif .....	26
E. Teknik Pengambilan Data .....	27
1. Data Kualitatif .....	27
2. Data Kuantitatif .....	28
F. Teknik Analisis Data <i>commit to user</i> .....	28



1. Analisis Kualitatif.....	29
2. Analisis Kuantitatif.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	39
A. Tahap Pendahuluan .....	39
1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi Awal .....	39
2. Perencanaan.....	42
B. Tahap Pengembangan dan Uji Coba .....	44
1. Pengembangan Awal Produk .....	44
2. Uji Coba Lapangan Awal .....	50
3. Revisi Produk Awal.....	53
4. Uji Coba Lapangan Utama .....	54
4. Revisi Produk Utama.....	58
C. Kajian Produk Akhir .....	58
BAB V PENUTUP.....	61
A. KESIMPULAN .....	61
B. SARAN .....	62
DAFTAR PUSTAKA .....	63
LAMPIRAN .....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Permainan Bowlling .....	13
Gambar 2.2 Tumbukan Lenting Sempurna .....	16
Gambar 2.3 Bola yang Terpantul ke Lantai .....	17
Gambar 2.4 Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali .....	18
Gambar 2.5 Kerangka berpikir .....	20
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan Modul Elektronik .....	24
Gambar 4. 1 Penambahan Bagian Rangkuman .....	46
Gambar 4. 2 Penambahan bagian refleksi .....	46
Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Selamat Datang Setelah Revisi .....	48
Gambar 4. 4 Perbaikan Keterangan Setelah Submit .....	48
Gambar 4. 5 Tampilan Video pada Kasus Tumbukan .....	48
Gambar 4. 6 Tampilan Kompetensi Dasar Setelah Revisi .....	49
Gambar 4. 7 Tampilan <i>Pop Up</i> menuju Pembahasan Latihan Soal .....	50
Gambar 4. 8 Tampilan Setelah Perbaikan Bagian yang Blur .....	54
Gambar 4. 9 Perbaikan Tampilan Pembahasan pada Contoh Soal .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kategori Penilaian.....	30
Tabel 3. 2 Distribusi Penilaian dari Berbagai Aspek .....	30
Tabel 3. 3 Distribusi Penyajian Aspek Kelayakan Materi .....	31
Tabel 3. 4 Distribusi Penyajian Aspek Kelayakan Modul .....	31
Tabel 3. 5 Distribusi Penyajian Aspek Bahasa .....	31
Tabel 3. 6 Distribusi Penyajian Aspek Pengaplikasian Modul .....	32
Tabel 3. 7 Distribusi Penyajian Aspek <i>Computational Thinking</i> .....	32
Tabel 3. 8 Kriteria Penilaian Berbagai Aspek.....	33
Tabel 3. 9 Kriteria Penilaian Aspek Kelayakan Materi .....	33
Tabel 3. 10 Kriteria Penilaian Aspek Kelayakan Modul .....	33
Tabel 3. 11 Kriteria Penilaian Aspek Bahasa.....	34
Tabel 3. 12 Kriteria Penilaian Aspek Pengaplikasian Modul .....	34
Tabel 3. 13 Kriteria Penilaian Aspek <i>Computational Thinking</i> .....	34
Tabel 3. 14 Distribusi Penilaian dari Berbagai Aspek.....	35
Tabel 3. 15 Distribusi Penyajian Aspek Materi .....	35
Tabel 3. 16 Distribusi Penyajian Aspek Tampilan.....	35
Tabel 3. 17 Distribusi Penyajian Aspek Manfaat.....	36
Tabel 3. 18 Distribusi Penyajian Aspek <i>Computational Thinking</i> .....	36
Tabel 3. 19 Kriteria Penilaian Berbagai Aspek.....	36
Tabel 3. 20 Kriteria Penilaian Aspek Materi .....	37
Tabel 3. 21 Kriteria Penilaian Aspek Tampilan.....	37
Tabel 3. 22 Kriteria Penilaian Aspek Manfaat.....	37
Tabel 3. 23 Kriteria Penilaian Aspek <i>Computational Thinking</i> .....	38
Tabel 4. 1 Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan Guru .....	40
Tabel 4. 2a Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa .....	41
Tabel 4. 2b Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan Siswa .....	41
Tabel 4. 4 Validasi Ahli terhadap Modul yang Dikembangkan .....	45
Tabel 4. 5 Penilaian <i>Reviewer</i> terhadap Modul yang Dikembangkan .....	47
Tabel 4. 6 Penilaian <i>Peer Reviewer</i> terhadap Modul yang Dikembangkan.....	49

Tabel 4. 7 Rangkuman Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Awal Modul .....	51
Tabel 4. 8 Rangkuman Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Awal Modul Aspek Materi .....	51
Tabel 4. 9 Rangkuman Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Awal Modul Aspek Tampilan .....	52
Tabel 4. 10 Rangkuman Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Awal Modul Aspek Manfaat .....	52
Tabel 4. 11 Rangkuman Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Awal Modul Aspek <i>Computational Thinking</i> .....	53
Tabel 4. 12 Rangkuman Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Utama Modul .....	54
Tabel 4. 13 Rangkuman Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Utama Modul Aspek Materi .....	55
Tabel 4. 14 Rangkuman Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Utama Modul Aspek Tampilan .....	56
Tabel 4. 15 Rangkuman Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Utama Modul Aspek Manfaat .....	56
Tabel 4. 16 Rangkuman Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan Utama Modul Aspek <i>Computational Thinking</i> .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Pertanyaan Wawancara Guru .....	66
Lampiran 2 Hasil Wawancara Guru.....	67
Lampiran 3 Kisi-Kisi Analisis Kebutuhan untuk Siswa .....	68
Lampiran 4 Instrumen Angket Analisis Kebutuhan Siswa .....	69
Lampiran 5 Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Siswa .....	73
Lampiran 6 Sampel Hasil Analisis Kebutuhan Siswa .....	75
Lampiran 7 Daftar Pertanyaan Wawancara Siswa.....	77
Lampiran 8 Hasil Wawancara Siswa .....	78
Lampiran 9 Kisi-kisi Validasi Ahli.....	81
Lampiran 10 Instrumen Angket Validasi Ahli.....	82
Lampiran 11 Rubrik Penilaian Validasi Ahli, <i>Reviewer</i> , dan <i>Peer Reviewer</i> .....	86
Lampiran 12 Rekapitulasi Penilaian Validasi Ahli, <i>Reviewer</i> , dan <i>Peer Reviewer</i> .....	101
Lampiran 13 Dokumen Penilaian Validasi Ahli .....	105
Lampiran 14 Dokumen Penilaian <i>Reviewer</i> .....	113
Lampiran 15 Dokumen Penilaian <i>Peer Reviewer</i> .....	123
Lampiran 16 Kisi-kisi Angket Penilaian Siswa .....	138
Lampiran 17 Instrumen Angket Penilaian Siswa.....	139
Lampiran 18 Rekapitulasi Penilaian Uji Coba Lapangan Awal .....	142
Lampiran 19 Sampel Penilaian Uji Coba Lapangan Awal .....	145
Lampiran 20 Rekapitulasi Penilaian Uji Coba Lapangan Utama .....	148
Lampiran 21 Sampel Penilaian Uji Coba Lapangan Utama .....	163
Lampiran 22 Peta Konsep .....	166

*commit to user*



Lampiran 23 Peta Kompetensi .....	167
Lampiran 24 Penyajian Tampilan Modul .....	168
Lampiran 25 Izin Penelitian .....	175
Lampiran 26 Izin Menyusun Skripsi.....	178
Lampiran 27 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian .....	179

