

**PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK FISIKA MENGGUNAKAN  
MODEL *TRAIT TREATMENT INTERACTION* BERBASIS  
ETNOSAINS GORDANG SAMBILAN TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

**SKRIPSI**

*Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Sebagai Salah Satu  
Syarat Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Pada Program Studi Tadris Fisika*



**Oleh:**

**NURMA SARI  
NIM. 2114080014**

**PROGRAM STUDI (PRODI) TADRIS FISIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
IMAM BONJOL PADANG  
2025 M / 1447 H**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul **“Pengembangan E-Modul Fisika Menggunakan Model Pembelajaran TTI Berbasis Etnosains: Gordang Sambilan Pada Materi Gelombang Bunyi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”** yang telah disusun oleh **Nurma Sari NIM. 2114080014** telah memenuhi persyaratan ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang munaqasyah.

Padang, 11 Agustus 2025

Pembimbing I

Pembimbing II



**Hurririyah, S.Si., MT**  
**NIP.197911132009012004**



**Adelia Alfama Zamista, M.Pd**  
**NIP.199007152020122000**

## PENGESAHAN TIM PENGUJI MUNAQASYAH

Skripsi yang berjudul “**Pengembangan Modul Elektronik Fisika Menggunakan Model Trait Treatment Interaction Berbasis Etnosains Gordang Sambilan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**” yang disusun oleh Nurma Sari, NIM. 2114080014 telah diuji dalam Sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, Selasa 19 Agustus 2025 dan dinyatakan telah diterima sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Program Strata Satu (S-1) pada Program Studi Tadris Fisika.

Padang, Agustus 2025

### Tim Penguji

Ketua

Hurriyah, S.Si., M.T  
NIP.197911132009012004

Sekretaris

Adelia Alfama Zamista, M.Pd  
NIP.199007152020122000

### Anggota

Penguji I

Dr. H. Prima Aswirna, S.Si., M.Sc  
NIP. 197104212005012007

Penguji II

Raufatul Jannah, M.Si  
NIP.198004062008012022

Penguji III

Hurriyah, S.Si., M.T  
NIP.197911132009012004

Penguji IV

Adelia Alfama Zamista, M.Pd  
NIP.199007152020122000

### Mengesahkan

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Imam Bonjol Padang



Prof. Dr. Yasmadi, M. Ag  
NIP.197305172000031001

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurma Sari  
NIM : 2114080014  
Tempat, Tanggal Lahir : Panggautan, 15 Maret 2003  
Jurusan : Tadris Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa Skripsi ini yang berjudul **“Pengembangan Modul Elektronik Fisika Menggunakan Model *Trait Treatment Interaction* Berbasis Etnosains Gordang Sambilan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”** adalah benar hasil karya saya; bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi atau karya yang sudah dipublikasikan atau pernah digunakan untuk memperoleh kesarjanaan di Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang atau perguruan tinggi lainnya, kecuali bagian yang sumber atau informasinya telah dicantumkan sebagaimana mestinya. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini adalah plagiasi atau tidak orisinal, maka saya bersedia untuk dibatalkan keabsahan skripsi ini dan gelar kesarjanaan saya.

Padang, September 2025

Yang Menyatakan

  
**Nurma Sari**  
**2114080014**

## KATA PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbilalamin...

Terima kasih ya Allah, penguasa Semesta Alam, atas Rahmat dan Karunia-Mu yang tak terhingga. Engkau telah menciptakan aku dengan sempurna dan memberiku kesempatan untuk hidup di dunia ini. Berkat Hidayah-Mu, aku dapat merasakan nikmat iman dan islam, serta diberi kekuatan dan kesabaran untuk menghadapi setiap tantangan. Senantiasa aku berdoa agar pendidikan yang aku jalani ini sebagai langkah untuk mendekatkan diri kepada Allah SWT. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, rasul paling mulia yang sangat dirindukan yang telah membawa cahaya islam dan menjadi teladan bagi umat manusia. Semoga aku dapat meneladani akhlak rasul. Aamiin....

Penuh rasa syukur, rasa sayang dan cinta, kupersembahkan karya kecil ini kepada Ayah (Faisal) dan Umak (Atrawida), orangtuaku yang tercinta. Berkat doa, kasih sayang, dan pengorbananmu, aku dapat mencapai titik ini sebagai langkah untuk mewujudkan cita-citaku. Setiap langkahku adalah bukti kesungguhanku untuk memenuhi harapan-harapanmu dan membuatmu bangga. Restu dan doa darimu adalah sumber kekuatan dan semangat bagi aku untuk terus maju dan berkembang. Terima kasih atas segala yang telah diberikan kepadaku. Kakak-kakak dan abang-abangku, terima kasih atas dukungan dan motivasi yang telah berikan, aku sayang kalian. Doakan aku sukses ya....

Dosen pembimbing Ibu Hurriyah, S.Si., M.T dan Ibu Adelia Alfama Zamista, M.Pd saya menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan dan ilmu yang telah Ibu berikan selama proses penyelesaian skripsi ini. Kesabaran dan dedikasi Ibu dalam membimbing saya sangat berarti dalam membantu saya mencapai tujuan akademis. Saya merasa sangat bersyukur telah menjadi bagian dari bimbingan Ibu yang telah memberikan saya pengalaman dan pengetahuan yang sangat berharga. Semoga Allah SWT membalas kebaikan Ibu dengan pahala yang berlipat ganda.

Teman seperjuanganku (Indah) yang menjadi pendengar keluh kesah dan seluruh keluarga Tadris Fisika, terima kasih atas kebersamaan dan kenangan yang telah kita ciptakan bersama. Semoga kenangan kita menjadi sejarah cinta yang tak terlupakan dan menjadi motivasi bagi kita semua untuk terus maju.

## ABSTRAK

**Nurma Sari, NIM. 2114080014. Pengembangan Modul Elektronik Fisika Menggunakan Model *Trait Treatment Interaction* Berbasis Etnosains Gordang Sambilan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.** Skripsi: Jurusan Tadris Fisika UIN Imam Bonjol Padang, 2025.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya capaian kemampuan berpikir kritis siswa, karakteristik siswa generasi digital, peran guru kurang memperhatikan perbedaan individual siswa dan belum adanya bahan ajar dengan model TTI berbasis etnosains gordang sambilan yang ada di sekitar siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pengembangan e-modul dan menghasilkan e-modul fisika menggunakan model TTI berbasis etnosains gordang sambilan pada materi gelombang bunyi yang valid, praktis dan efektif.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model Plomp yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu penelitian pendahuluan (*preliminary research*), pengembangan prototipe (*development of prototype phase*), dan penilaian (*assessment phase*). Aspek validitas e-modul dinilai oleh tiga validator ahli, yaitu ahli bahasa, ahli konstruksi dan ahli materi. Praktikalitas dengan aspek kemudahan penggunaan, keterbacaan, manfaat dan implementasi e-modul diuji melalui angket kepada satu orang guru fisika dan 31 orang siswa. Efektivitas e-modul diukur melalui tes yang dikembangkan berdasarkan indikator berpikir kritis yang diberikan kepada 31 siswa. Sebelum uji praktikalitas dan efektivitas dilakukan, e-modul diterapkan terlebih terdahulu. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif untuk mendeskripsikan hasil validitas, praktikalitas, dan efektivitas produk yang dikembangkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul fisika menggunakan model TTI berbasis etnosains: Gordang Sambilan yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif. Aspek validitas memperoleh skor rata-rata 87,69% dengan kategori sangat valid. Praktikalitas dinyatakan sangat praktis dengan rata-rata skor 89,32%, yang meliputi penilaian dari guru 88 % dan siswa 90,64%. Pada aspek efektivitas, diperoleh skor rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis peserta didik sebesar 83,7% yang termasuk dalam kategori sangat efektif. Dengan demikian, produk e-modul terbukti layak digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa khususnya pada materi Gelombang Bunyi.

**Kata Kunci:** E-modul, Model TTI, Etnosains: Gordang sambilan, Berpikir Kritis.

## **ABSTRACT**

**Nurma Sari, NIM: 2114080014. Development of a Physics Electronic Module Using the Trait Treatment Interaction Model Based on Ethnoscience Gordang Sambilan for Students' Critical Thinking Skills.** Thesis: Department of Physics Education State Islamic University Imam Bonjol Padang, 2025.

This research is motivated by the low achievement of students' critical thinking skills, the characteristics of digital generation students, the teacher's role not paying enough attention to students' individual differences, and the absence of teaching materials with the Gordang Sambilan ethnoscience-based TTI model available around the students. The purpose of this research is to determine the process of developing e-modules and to produce a physics e-module using the Gordang Sambilan ethnoscience-based TTI model on the topic of sound waves that is valid, practical, and effective.

This research is a Research and Development study using Plomp's model, which consists of three stages: preliminary research, development of prototype phase, and assessment phase. The validity aspect of the e-module was assessed by three expert validators: a linguist, a construction expert, and a content expert. Practicality, considering ease of use, readability, benefits, and implementation of the e-module, was tested thru a questionnaire administered to one physics teacher and 31 students. The effectiveness of the e-module was measured thru a test developed based on critical thinking indicators, given to 31 students. Before the practicality and effectiveness tests were conducted, the e-module was applied first. The data analysis technique used is descriptive statistics to describe the results of the validity, practicality, and effectiveness of the developed product.

The research results show that the physics e-module using the ethnoscience-based TTI model: Gordang Sambilan, developed, has met the criteria of being highly valid, highly practical, and highly effective. The validity aspect received an average score of 87.69%, categorized as highly valid. Practicality was declared very practical with an average score of 89.32%, including assessments from teachers (88%) and students (90.64%). In terms of effectiveness, the average score of students' critical thinking skills test results was 83.7%, which falls into the very effective category. Therefore, the e-module product is proven to be suitable for training students' critical thinking skills, particularly on the topic of Sound Waves.

**Keywords:** E-module, TTI Model, Ethnoscience: Gordang Sambilan, Critical Thinking.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta salawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Modul Elektronik Fisika Menggunakan Model *Trait Treatment Interaction* Berbasis Etnosains Gordang Sambilan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”**. Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan strata satu (S-1) pada Program Studi Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini. Untuk itu, ucapan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Yasmadi M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Bapak Dr. Muhammad Kosim, MA selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Rahmawati, M.Ag selaku Wakil Dekan II, dan Bapak Dr.Sermal, M.Pd selaku Wakil Dekan III Fakultas Tarbiyah dan Keguruann UIN Imam Bonjol Padang.
2. Ibu Dr.Hj. Prima Aswirna, S.Si.,M.Sc selaku Ketua Jurusan dan Ibu Pipi Deswita, M.Pd selaku Sekretaris Jurusan Tadris Fisika.
3. Ibu Hurriyah S.Si., M.T selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Penasihat Akademik (PA) dan Ibu Adelia Alfama Zamista, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II.

4. Bapak Allan Asrar, M.Si Ibu Windy Kasmita, M.Pd dan Bapak Abdul Basit, M.Pd. sebagai tim validator produk.
5. Bapak Muhammad Arif Lubis, S.Pd selaku Kepala SMA Negeri 1 Natal Ibu Ainun Ridla, S.Pd selaku guru Fisika dan siswa kelas XI-1 SMA Negeri 1 Natal yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian dan membantu peneliti dalam melakukan penelitian.
6. Bapak dan Ibu Dosen Staf pengajar di jurusan Tadris Fisika UIN Imam Bonjol Padang
7. Bapak dan Ibu Pegawai akademik mahasiswa UIN Imam Bonjol Padang.
8. Rekan-Rekan jurusan Tadris Fisika angkatan 2024 UIN Imam Bonjol Padang khususnya para sahabat yang membantu proses penyelesaian skripsi ini.

Teristimewa kedua orang tua serta keluarga besar tercinta yang telah memberikan segala daya dan upaya dalam memberikan segalanya baik tenaga, materi, semangat, do'a, dan motivasi yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Selanjutnya kepada semua pihak yang tidak disebutkan namanya satu persatu yang telah berpartisipasi dan membantu penulis menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca terutama bagi penulis.

Padang, 17 Juli 2025



**Nurma Sari**  
**2114080014**

## DAFTAR ISI

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| PERSETUJUAN PEMBIMBING .....                            | i         |
| PENGESAHAN TIM PENGUJI MUNAQASYAH.....                  | ii        |
| PERNYATAAN KEASLIAN .....                               | iii       |
| KATA PERSEMBAHAN .....                                  | iv        |
| ABSTRAK .....                                           | v         |
| ABSTRACT .....                                          | vi        |
| KATA PENGANTAR.....                                     | vii       |
| DAFTAR ISI.....                                         | ix        |
| DAFTAR GAMBAR.....                                      | xi        |
| DAFTAR TABEL .....                                      | xii       |
| DAFTAR GRAFIK .....                                     | xiv       |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                   | xv        |
| <b>BAB I    PENDAHULUAN.....</b>                        | <b>1</b>  |
| A. Latar Belakang Masalah .....                         | 1         |
| B. Identifikasi Masalah.....                            | 12        |
| C. Batasan Masalah .....                                | 12        |
| D. Rumusan Masalah.....                                 | 13        |
| E. Tujuan Penelitian .....                              | 14        |
| F. Manfaat Penelitian.....                              | 14        |
| G. Spesifikasi Produk .....                             | 15        |
| H. Asumsi Penelitian .....                              | 16        |
| I. Penjelasan Istilah.....                              | 16        |
| <b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                  | <b>18</b> |
| A. Landasan Teori .....                                 | 18        |
| 1. Pembelajaran Fisika .....                            | 18        |
| 2. Modul Sebagai Bahan Ajar .....                       | 20        |
| 3. Model <i>Trait Treatment Interaction</i> (TTI) ..... | 25        |

|                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4. Etnosains .....                                                               | 27         |
| 5. Gordang Sambilan .....                                                        | 29         |
| 6. Kemampuan Berpikir Kritis.....                                                | 34         |
| 7. Karakteristik Materi .....                                                    | 35         |
| B. Penelitian Relevan .....                                                      | 43         |
| C. Kerangka Berpikir.....                                                        | 46         |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                           | <b>47</b>  |
| A. Jenis Penelitian .....                                                        | 47         |
| B. Model Pengembangan.....                                                       | 47         |
| C. Prosedur Pengembangan.....                                                    | 47         |
| D. Uji Coba Produk .....                                                         | 56         |
| E. Subjek Valid, Praktis dan Efektif.....                                        | 58         |
| F. Jenis Data .....                                                              | 58         |
| G. Instrumen Pengumpulan Data.....                                               | 58         |
| H. Teknik Analisis Data .....                                                    | 61         |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>                               | <b>67</b>  |
| A. Hasil Penelitian.....                                                         | 67         |
| 1. Tahap Pendahuluan ( <i>Preliminary Research</i> ) .....                       | 67         |
| 2. Fase Pengembangan Prototipe ( <i>Development Of Prototypephase</i> )<br>..... | 72         |
| 3. Tahapan Penilaian ( <i>Assessment Phase</i> ) .....                           | 91         |
| B. Pembahasan.....                                                               | 100        |
| C. Keterbatasan Penelitian.....                                                  | 111        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                                                        | <b>112</b> |
| A. Kesimpulan .....                                                              | 112        |
| B. Saran .....                                                                   | 113        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                       | <b>114</b> |

## **DAFTAR GAMBAR**

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Alat Musik Gordang Sambilan.....                                                                        | 30 |
| Gambar 2. 2 Sketsa Ukuran Gordang Sambilan .....                                                                    | 31 |
| Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir .....                                                                                 | 46 |
| Gambar 3. 1 Langkah-langkah Pengembangan E-Modul Menggunakan Model<br>TTI Berbasis Etnosains: Gordang Sambilan..... | 55 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Perbandingan Antara Modul Cetak dan E-Modul.....                                                                                              | 22 |
| Tabel 2. 2 Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis.....                                                                                                  | 35 |
| Tabel 2. 3 CP dan TP .....                                                                                                                               | 35 |
| Tabel 2. 4 Cepat Rambat Bunyi Pada Beberapa Medium.....                                                                                                  | 37 |
| Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian .....                                                                                                                    | 59 |
| Tabel 3. 2 Kategori Validitas .....                                                                                                                      | 61 |
| Tabel 3. 3 Kategori Praktikalitas.....                                                                                                                   | 62 |
| Tabel 3. 4 Kriteria Pelaksanaan E-modul fisika menggunakan model TTI berbasis etnosains: gondang sambilan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa ..... | 63 |
| Tabel 3. 5 Kriteria Penentuan persencatages of agreements.....                                                                                           | 65 |
| Tabel 3. 6 Kategori Efektifitas .....                                                                                                                    | 66 |
| Tabel 3. 7 Aspek Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis.....                                                                                                | 66 |
| Tabel 4. 1 Analisis Literatur.....                                                                                                                       | 69 |
| Tabel 4. 2 CP dan TP .....                                                                                                                               | 71 |
| Tabel 4. 3 Nama-nama Validator Produk E-Modul .....                                                                                                      | 84 |
| Tabel 4. 4 Komentar dan Saran Validator Bahasa .....                                                                                                     | 85 |
| Tabel 4. 5 Komentar dan Saran Validator Konstruksi .....                                                                                                 | 86 |
| Tabel 4. 6 Komentar Dan Saran Validator Isi/Materi .....                                                                                                 | 88 |
| Tabel 4. 7 Nilai Rata-rata Tiga Orang Validator Produk.....                                                                                              | 88 |
| Tabel 4. 8 Revisi Produk.....                                                                                                                            | 89 |
| Tabel 4. 9 Saran Kualitatif Uji Praktikalitas Oleh Guru .....                                                                                            | 95 |
| Tabel 4. 10 Sampel Saran Kualitatif Uji Praktikalitas Oleh Siswa.....                                                                                    | 96 |

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4. 11 Nilai Rata-rata Praktikalitas E-Modul.....                                                                | 97 |
| Tabel 4. 12 Hasil Keterlaksanaan E-modul menggunakan model TTI berbasis<br>etnosains: gordang sambilan terhadap ..... | 98 |
| Tabel 4. 13 Hasil Soal Tes Uji Efektivitas Berpikir Kritis .....                                                      | 99 |

## **DAFTAR GRAFIK**

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Grafik 4. 1 Data Hasil Uji Validasi Bahasa .....               | 84  |
| Grafik 4. 2 Data Hasil Uji Validasi Konstruksi .....           | 85  |
| Grafik 4. 3 Data Hasil Uji Validasi Isi/Materi .....           | 87  |
| Grafik 4. 4 Data Hasil Praktikalitas Produk Oleh Pendidik..... | 94  |
| Grafik 4. 5 Data Hasil Praktikalitas Oleh Siswa .....          | 95  |
| Grafik 4. 6 Data Hasil Analisis Berpikir Kritis.....           | 100 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran I. 1 Lembar Wawancara Kepada Guru Fisika SMAN 1 Natal ..... | 124 |
| Lampiran I. 2 Lembar Wawancara Kepada Siswa SMAN 1 Natal.....        | 125 |
| Lampiran I. 3 Daftar Nama Validator Produk .....                     | 127 |
| Lampiran I. 4 Kisi-kisi Angket Validitas.....                        | 128 |
| Lampiran I. 5 Lembar Angket Validasi Bahasa.....                     | 130 |
| Lampiran I. 6 Sampel Angket Validasi Bahasa .....                    | 132 |
| Lampiran I. 7 Analisis Angket Validasi Bahasa .....                  | 134 |
| Lampiran I. 8 Lembar Angket Validasi Konstruksi.....                 | 135 |
| Lampiran I. 9 Sampel Angket Validasi Konstruksi .....                | 138 |
| Lampiran I. 10 Analisis Angket Validasi Konstruksi .....             | 141 |
| Lampiran I. 11 Lembar Angket Validasi Materi.....                    | 144 |
| Lampiran I. 12 Sampel Angket Validasi Materi .....                   | 146 |
| Lampiran I. 13 Analisis Angket Validasi Materi .....                 | 148 |
| Lampiran I. 14 Nama Praktisi Pendidik.....                           | 150 |
| Lampiran I. 15 Nama Praktisi Peserta Didik .....                     | 151 |
| Lampiran I. 16 Kisi-kisi Angket Praktikalitas .....                  | 152 |
| Lampiran I. 17 Lembar Angket Praktikalitas Pendidik .....            | 155 |
| Lampiran I. 18 Sampel Angket Praktikalitas Pendidik.....             | 157 |
| Lampiran I. 19 Analisis Angket Praktikalitas Pendidik.....           | 160 |
| Lampiran I. 20 Lembar Angket Praktikalitas Peserta Didik.....        | 162 |
| Lampiran I. 21 Sampel Angket Praktikalitas Peserta Didik .....       | 164 |
| Lampiran I. 22 Saran Siswa Pada Uji Praktikalitas .....              | 166 |

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran I. 23 Analisis Angket Praktikalitas Peserta Didik .....                                 | 168 |
| Lampiran I. 24 Intrumen Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan E-Modul .....          | 170 |
| Lampiran I. 25 Sampel Intrumen Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan E-Modul .....   | 179 |
| Lampiran I. 26 Analisis Intrumen Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan E-Modul ..... | 188 |
| Lampiran I. 27 Daftar Nama Peserta Didik Uji Efektivitas .....                                   | 199 |
| Lampiran I. 28 Instrumen Soal Tes Uji Efektivitas .....                                          | 200 |
| Lampiran I. 29 Sampel Soal Tes Uji Efektivitas.....                                              | 209 |
| Lampiran I. 30 Analisis Validasi Soal Tes Uji Efektivitas .....                                  | 218 |
| Lampiran I. 31 Sampel Soal Tes .....                                                             | 219 |
| Lampiran I. 32 Sampe Jawaban Soal Tes .....                                                      | 221 |
| Lampiran I. 33 Hasil Tes IQ .....                                                                | 223 |
| Lampiran I. 34 Analisis Efektivitas Tes Soal .....                                               | 224 |
| Lampiran I. 35 Nilai Akhir Kelompok Tinggi.....                                                  | 225 |
| Lampiran I. 36 Nilai Akhir Kelompok Rendah .....                                                 | 226 |
| Lampiran I. 37 Rubrik Penilaian Soal Tes .....                                                   | 227 |
| Lampiran I. 38 Surat Keterangan Pembimbing.....                                                  | 229 |
| Lampiran I. 39 Surat Keterangan Selesai Penelitian.....                                          | 230 |
| Lampiran I. 40 Dokumentasi Penelitian.....                                                       | 231 |