# PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK FISIKA BERPENDEKATAN ETNO-STEM MELALUI TRADISI *MA APAM* TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MURID DI SMA/MA

## SKRIPSI

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

UIN IMAM BONJOL PADANG


**Oleh:**

**MUSTIKA RILA**
**NIM. 2214080018**



**PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA**
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEPENDIDIKAN**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)**
**IMAM BONJOL PADANG**


**1447 H/2026 M**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

| | |
|---|---|
| Nama | : Mustika Rila |
| NIM | : 2214080018 |
| Tempat/Tanggal Lahir | : Batang Toman/ 28 September 2003 |
| Pekerjaan | : Mahasiswa |

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi ini yang berjudul" Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berpendekatan ETNO-STEM Melalui Tradisi *Ma apam* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Murid di Madrasah Aliyah" 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 informasinya telah dicantumkan sebagaimana mestinya. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini adalah plagiasi atau tidak orisinil, maka saya bersedia untuk dibatalkan keabsahan skripsi ini.

Demikian perrnyataan ini saya buat, dengan sesungguhnya untuk dipergunakan dengan sepenuhnya.

Padang 16-9-2026

Saya yang menyatakan




**Mustika Rila**

**NIM: 2214080018**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul **"Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berpendekatan Etno-STEM Melalui Tradisi Maapam Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Murid di Madrasah Aliyah"** yang disusun oleh Mustika Rila, NIM.2214080018, telah memenuhi persyaratan ilmiah dan disetujui untuk ke sidang munaqasyah.

Padang, 03 September 2026

| **Pembimbing I** | **Pembimbing II** |
| --- | --- |
| **Media Roza M.Si** | **Dewi Juita, M.Pd** |
| **NIP.197809222006042001** | **NIP.199009242018012001** |

Dipindai dengan CamScanner

## PENGESAHAN TIM PENGUJI MUNAQASAH

Skripsi dengan judul **"Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berpendekatan Etno-Stem Melalui Tradisi *Ma Apam* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kreatif Murid Di SMA/MA"** yang disusun oleh **Mustika Rila NIM.2214080018** telah diuji dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang pada hari kamis tanggal 17 september 2026 dan dinyatakan telah diterima sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar sarjana pendidikan strata satu (S1) pada program studi tadris fisika

Padang, 17 september 2026

Tim penguji

Ketua

**Dr. Media Roza, M.Si**
**NIP.197809222006042001**

Sekretaris

**Dewi Juita, M.Pd**
**NIP.199009242018012001**

Anggota

Penguji I

**Dr. Hj Prima Aswirna, S.Si., M.Sc**
**NIP. 197104212005012007**

Penguji II

**Hurriyah, S.Si., M.T**
**NIP. 19791132009012004**

Penguji III

**Dr. Media Roza, M.Si**
**NIP.197809222006042001**

Penguji IV

**Dewi Juita, M.Pd**
**NIP.199009242018012001**

**Mengesahkan**
**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**
**Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang**

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

## KATA PERSEMBAHAN



Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur yang tak terhingga, skripsi ini dapat dirampungkan dengan baik dan dalam waktu yang tepat. Dengan rasa syukur atas segala nikmat yang telah dilimpahkan oleh Allah SWT, Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, sehingga karya ini dapat terselesaikan.

Ada momen-momen sunyi dalam perjalanan ini. Malam-malam ketika layar laptop menjadi satu-satunya cahaya di kamar, ketika kata-kata terasa berat untuk dituangkan, ketika semangat seolah menguap ditelan kelelahan. Di saat-saat seperti itulah saya belajar satu kebenaran yang sederhana namun menggetarkan,bahwa sebuah skripsi tidak pernah benar-benar ditulis oleh satu orang saja. Di balik setiap kalimat yang tersusun, ada nama-nama yang doa mereka menjadi tinta tak kasat mata. Maka karya ini saya persembahkan dengan sepenuh hati kepada mereka.

1. Pertama untuk Alm.Ayah dan Mama Tersayang. Ayah walaupun ragamu tidak berada disisiku sejak aku kecil,kau telah pergi mendahului kami tetapi aku yakin di alam sana ketika kau melihat anakmu yang sedang berjuang menyelesaikan studinya kau pasti mendoakanku. Untuk mama sebagai seorang tulang punggung keluarga mama sekaligus menjadi sosok ayah bagiku setiap langkahmu berjalan menjadi pacuan untukku untuk terus berjuang meski keterbatasan ekonomi pun kau masih berusaha untuk mengirimkan uang untuk anakmu di perantauan.

2. Kepada Dosen Pembimbing saya yaitu Ibu Media Roza, M.Si dan Ibu Dewi Juita, M.Pd. Ibu bukan sekadar membimbing penelitian. Ibu membentuk cara saya berpikir. Setiap revisi yang diberikan mengajarkan saya bahwa ilmu yang jujur lebih berharga dari hasil yang sempurna. Kesabaran dan dedikasi Ibu adalah teladan yang ingin saya bawa ketika kelak giliran saya membimbing generasi berikutnya. Semoga Allah membalas keikhlasan Ibu dengan keberkahan yang tidak pernah putus.
3. Kepada bapak saya, adik dari ayah saya bapak Sorol, terimakasih pak telah membiayai uang kuliah saya berkat bapak saya bisa merasakan bagaimana dunia perkuliahan mendapatkan banyak teman dan pengalaman yang sangat berharga di perkuliahan. Semoga bapak beserta keluarga di mudahkan rezekinya oleh Allah SWT dan semoga bapak sehat selalu, terimakasih banyak sekali lagi untuk bapak Sorol.
4. Kepada Teman-teman Seperjuangan, Tadris Fisika 22A dan 22B, UIN Imam Bonjol Padang. Kalau ada satu hal yang paling sulit dilupakan dari perjalanan ini, maka itu adalah kalian. Bukan karena momen-momen bahagianya saja, tetapi justru karena kebersamaan kita di momen paling melelahkan: Ketika sidang proposal terasa seperti medan perang, ketika deadline skripsi datang bersamaan dengan segala macam kegundahan hidup. Di saat-saat itu kita tidak saling meninggalkan. Kita ditempa dalam satu ruang yang sama untuk menjadi pendidik, bukan sekadar pengajar fisika yang hafal rumus, tetapi manusia yang memahami bahwa mendidik adalah panggilan mulia. Semoga kelak kita

berdiri di depan kelas masing-masing dengan membawa nilai-nilai yang telah kita bangun bersama. Sampai bertemu lagi di versi terbaik kita.

5. Kepada, teman sekaligus sahabat saya Ananda Putri dan Laisa Usrini Tanjung, telah mau menemani saya, mendengarkan curahan hati saya tanpa kalian penulis tidak akan bisa bertahan sampai sejauh ini.
6. Terakhir, Karya ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri.Terima kasih sudah tidak menyerah. Terima kasih sudah memilih untuk tetap bertahan di hari-hari yang paling ingin kamu lepaskan. Terima kasih sudah memaafkan dirimu sendiri setiap kali merasa lambat, setiap kali merasa gagal, setiap kali membandingkan dirimu dengan orang lain. Kamu tidak sempurna, tapi kamu cukup. Kamu tidak selalu kuat, tapi kamu selalu kembali berdiri. Dan hari ini, kamu membuktikan bahwa semua lelah itu tidak pernah sia-sia.Skripsi ini bukan sekadar tugas akhir. Ini adalah bukti bahwa kamu lebih tangguh dari yang kamu kira.Untuk dirimu sendiri kamu layak bangga. Saya selalu pegang kata-kata ini "*Yang kamu butuhkan bukan kesempurnaan. Yang kamu butuhkan hanyalah keberanian untuk terus melangkah, meski dengan langkah yang gemetar."*

# ABSTRAK

**Mustika Rila, NIM. 2214080018, "Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berpendekatan Etno-STEM Melalui Tradisi Maapam Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kreatif Murid Madrasah Aliyah".** Skripsi : Tadris Fisika, Program Sarjana Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, 2026**.** Pembelajaran fisika di Madrasah Aliyah hingga saat ini masih banyak yang berlangsung secara satu arah.

Murid cenderung hanya mencatat rumus dan menghafal konsep tanpa benar-benar memahami kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Kondisi semacam ini membuat keterampilan berpikir kritis dan kreatif belum tumbuh secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul elektronik fisika berpendekatan Etno-STEM melalui tradisi *Ma'apam* pada materi kalor dan termodinamika kelas XI, serta menguji kualitasnya dari aspek validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul elektronik yang dikembangkan memperoleh skor validitas rata-rata sebesar 89,66% dengan kategori sangat valid, yang terdiri atas aspek isi 94%, aspek konstruk 80%, dan aspek bahasa 95%. Dari segi praktikalitas, modul memperoleh skor rata-rata 90,5% dengan kategori sangat praktis, berdasarkan penilaian pendidik sebesar 95% dan murid sebesar 86%.

Sementara itu, dari segi efektivitas, keterampilan berpikir kritis murid memperoleh skor rata-rata sebesar 85,81% dengan kategori sangat efektif, dengan capaian tertinggi pada indikator klarifikasi dasar, klarifikasi lanjut, menyimpulkan, dan evaluasi sebesar 95,80% (sangat efektif), serta capaian terendah pada indikator inferensi dan analisis sebesar 80,20% (sangat efektif). Adapun keterampilan berpikir kreatif murid memperoleh skor rata-rata sebesar 83,31% dengan kategori sangat efektif, dengan capaian tertinggi pada indikator keluwesan, orisinalitas, dan elaborasi sebesar 85,40% (sangat efektif), serta capaian terendah pada indikator orisinalitas dan keluwesan sebesar 80,20% (sangat efektif). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa modul elektronik fisika berpendekatan Etno-STEM melalui tradisi Ma'apam telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif murid di Madrasah Aliyah.

Kata Kunci: Modul Elektronik, Etno-STEM, Tradisi *Ma'apam*, Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif

## ABSTRACT

**Mustika Rila, NIM 2214080018. " Development of an Ethno-STEM Approach Physics Electronic Module through *Maapam* Tradition on Critical and Creative Thinking Skills of Madrasah Aliyah Students.***" Thesis: Physics Education Program, Undergraduate Program, State Islamic University* (UIN) Imam Bonjol Padang, 2026. *Physics instruction at the* Madrasah Aliyah *level remains largely teacher-centered, with students passively memorizing formulas rather than engaging in meaningful exploration of scientific concepts.*

*This condition has resulted in underdeveloped critical and creative thinking skills among students. This study aimed to develop an electronic physics module based on the Ethno-STEM approach through the Ma'apam tradition on the topic of heat and thermodynamics for Grade XI students, and to evaluate its quality in terms of validity, practicality, and effectiveness. This study employed the Research and Development (R&D) method using the Plomp development model, which consists of three stages: preliminary research, prototyping phase, and assessment phase. The tryout was conducted at MAN 5 West Pasaman, involving one physics teacher and 24 students of Class XI F2. Data were collected through expert validation sheets, practicality questionnaires, and critical and creative thinking tests. The results showed that the developed electronic module achieved an average validity score of 89.66%, categorized as highly valid, comprising content validity of 94%, construct validity of 80%, and language validity of 95%. In terms of practicality, the module obtained an average score of 90.5%, categorized as highly practical, based on the teacher's assessment of 95% and the students' assessment of 86%.*

*Regarding effectiveness, students' critical thinking skills achieved an average score of 85.81%, categorized as highly effective, with the highest achievement of 95.80% (highly effective) on the indicators of basic clarification, advanced clarification, inference, and evaluation, and the lowest achievement of 80.20% (highly effective) on the indicators of inference and analysis. Meanwhile, students' creative thinking skills achieved an average score of 83.31%, categorized as highly effective, with the highest achievement of 85.40% (highly effective) on the indicators of flexibility, originality, and elaboration, and the lowest achievement of 80.20% (highly effective) on the indicators of originality and flexibility. Based on these findings, it can be concluded that the Ethno-STEM-based electronic physics module through the Ma'apam tradition meets the criteria of validity, practicality, and effectiveness, and is therefore suitable for use as a teaching material to enhance students' critical and creative thinking skills at the* Madrasah Aliyah *level.*



*Keywords: Electronic Module, Ethno-STEM, Ma'apam Tradition, Critical Thinking, Creative Thinking*

# KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, semangat dan kemudahan kepada penulis. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berpendekatan Etno-STEM melalui Tradisi Maapam Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Murid Madrasah Aliyah". Tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu (S.1) program studi Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Setiap perjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari nassihat dan dudkungan berbagai pihak. Untuk itu dengan penuh kerendahan hari, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Media Roza.,M.Si selaku Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik (PA) dan Ibu Dewi Juita, M.Pd selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Prima Aswirna, S.Si, M.Sc selaku penguji I penulis dan Ibu Hurriyah, S.Si., M.T selaku penguji II penulis.
3. Ibu Hurriyah, S.Si., M.T selaku Ketua Program Studi Tadris Fisika, Ibu Pipi Deswita, M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Tadris Fisika, dan Staf Dosen.
4. Bapak Prof. Dr. Yasmadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Bapak Dr. Muhammad Kosim, M.A. selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Jum Anidar S.Ag, M.Pd selaku Wakil Dekan II, dan Ibu Dr. Rahmawati, M.Ag. selaku Wakil Dekan III, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

5. Bapak Allan Asrar, M.Si, Bapak Dr. Abdul Basit, M.Pd, dan Ibu Windy Kasmita, M.Pd sebagai tim validator produk.
6. Ibu Yelliza Gusti, S.Pd., M.Pd selaku kepala MAN 5 Pasaman Barat, Ibu Rita Musnellina, S.Pd., M.Pd selaku pendidik fisika di MAN 5 Pasaman Barat yang telah memberikan masukan dan saran dalam tahap praktisi produk, pegawai dan tata usaha serta murid kelas XI.F1 di MAN 5 Pasaman Barat yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
7. Bapak dan Ibu Dosen Staf Pengajar di Program Studi Tadris Fisika UIN Imam Bonjol Padang, Bapak dan Ibu Pegawai Perpustakaan UIN Imam Bonjol Padang, serta Bapak dan Ibu Pegawai Akademik Kemahasiswaan UIN Imam Bonjol Padang.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Tadris Fisika angkatan 2022 UIN Imam Bonjol Padang, khususnya para sahabat yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Teruntuk Mama dan Alm.Ayah tercinta, yang telah mencurahkan cinta, keringat, dan do'a tanpa jeda demi menopang setiap langkah perjalanan ini. Pengorbanan yang tak pernah kalian hitung, semangat yang tak pernah kalian padamkan, serta dukungan moril dan materil yang kalian berikan dengan sepenuh hati, menjadi kekuatan terbesar hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga Allah SWT membalas segala ketulusan itu dengan pahala yang berlipat ganda dan menjadikannya amal ibadah yang tiada putus. *Aamiin*.

Tidak lupa, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis

sampaikan kepada seluruh pihak yang turut berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan sebagai bahan perbaikan ke depannya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberi manfaat yang berarti bagi para pembaca, terkhusus bagi Jurusan Tadris Fisika.

Padang 16 September 2026
Penulis



Mustika Rila
NIM. 2214080018

## DAFTAR ISI

**SURAT PERNYATAAN KEASLIAN** ..... **i**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING** ..... **ii**

**HALAMAN PENGESAHAN** ..... **iiv**

**KATA PERSEMBAHAN** ..... **iv**

**ABSTRAK** ..... **xii**

**ABSTRACT** ..... **xiii**

**KATA PENGANTAR** ..... **ixx**

**DAFTAR ISI** ..... **x**

**DAFTAR TABEL** ..... **xii**

**DAFTAR GAMBAR** ..... **xiii**

**DAFTAR GRAFIK** ..... **xiv**

**DAFTAR LAMPIRAN** ..... **xv**

**BAB I PENDAHULUAN** ..... **1**

A. Latar Belakang ..... 1

B. Identifikasi Masalah ..... 8

C. Batasan Masalah ..... 9

D. Rumusan Masalah ..... 9

E. Tujuan Penelitian ..... 10

F. Manfaat Penelitian ..... 10

G. Defenisi Operasional ..... 11

H. Spesifikasi Produk ..... 11

I. Asumsi ..... 12

**BAB II KAJIAN PUSTAKA** ..... **13**

A. Landasan Teori ..... 13

1. Hakikat Fisika ..... 13

2. Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Fisika ..... 15
3. Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Fisika ..... 16
4. Modul Elektronik Dalam Pembelajaran Fisika ..... 18
5. Pendekatan Etno-STEM Dalam *Ma'apam* ..... 20
6. Kualitas Produk Pengembangan: Valid, Praktis, dan Efektif ..... 24
7. Pengaruh Modul Elektronik dan Pendekatan Etno-STEM ..... 25
8. Karakteristik Materi ..... 26
B. Kerangka Berpikir ..... 31
C. Penelitian yang Relevan ..... 34
**BAB III METODE PENELITIAN ..... 37**
A. Jenis dan Model Pengembangan ..... 37
B. Prosedur Pengembangan ..... 37
C. Uji Coba Produk ..... 41
D. Subjek Uji Coba Produk ..... 46
E. Instrumen Pengumpulan Data ..... 46
F. Jenis Data ..... 49
G. Teknik Analisis Data ..... 50
**BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN ..... 50**
A. Hasil Penelitian ..... 50
B. Pembahasan ..... 85
C. Keterbatasan Produk ..... 99
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 101**
A. Kesimpulan ..... 101
B. Saran ..... 91
**DAFTAR PUSTAKA ..... 93**
**LAMPIRAN ..... 109**

## DAFTAR TABEL

**Halaman**

**Tabel 2. 1** Indikator Berpikir Kritis dan kreatif.....15
**Tabel 2. 2** Integrasi Pendekatan Etno-STEM pada Tradisi Ma'apam dengan Materi Kalor dan Termodinamika.....29
**Tabel 2. 3** Materi Kalor dan Termodinamika..... 29
**Tabel 3. 1** Tahapan Evaluasi Formatif .....42
**Tabel 3. 2** Tahapan Evaluasi Sumatif (Assesment Phase).....41
**Tabel 3. 3** Kriteria Nilai Validitas .....49
**Tabel 3. 4** Bobot Pernyataan Validitas Modul elektronik .....44
**Tabel 3. 5** Kriteria Nilai Validitas Modul elektronik .....44
**Tabel 3. 6** Bobot Pernyataan Praktikalitas Modul elektronik.....52
**Tabel 3. 7** Kriteria Nilai Praktikalitas Modul elektronik.....52
**Tabel 3. 8** Bobot Pernyataan Efektivitas Modul elektronik .....53
**Tabel 3. 9** Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif .....54
**Tabel 4. 1** Analisis literatur .....60
**Tabel 4. 2** Nama-Nama Validator Produk..... .....60
**Tabel 4. 3** Komentar dan Saran Validator Materi .....61
**Tabel 4. 4** Komentar dan Saran Validoator Konstruk .....62
**Tabel 4. 5** Revisi dari beberapa validator.....66
**Tabel 4. 6** Hasil Validator Media .....68
**Tabel 4. 7** Komentar/Saran Uji Praktikalitas Oleh Pendidik.....71
**Tabel 4. 8** Nilai rata-rata Praktikalitas Modul Elektronik Fisika .....73
**Tabel 4. 9** Rata-rata masing-masing indikator .....74

## DAFTAR GAMBAR

**Halaman**

**Gambar 2.1** kerangka berpikir.....33
**Gambar 3.1** Langkah-langkah Pengembangan Modul elektronik.....38
**Gambar 4.1** Rancangan Cover.....54
**Gambar 4.2** Kata Pengantar.....54
**Gambar 4.3** Daftar Isi. ..... 55
**Gambar 4.4** Petunjuk Penggunaan Modul.....55
**Gambar 4.5** Pengetian Etno-STEM.....56
**Gambar 4.6** Pengenalan Tradisi *Maapam.* .....56
**Gambar 4.7** Proses Pembuatan Apam .....57
**Gambar 4.8** Dimensi Profil Lulusan.....57
**Gambar 4.9** CP dan TP ..... 57
**Gambar 4.10** Evaluasi.....58
**Gambar 4.11** Daftar Pustaka.....58
**Gambar 4.12** Biodata Penulis .....59

## DAFTAR GRAFIK

**Halaman**

**Grafik 4.1** Data Hasil Uji Validitas Materi ..... 69
**Grafik 4.2** Data Hasil Uji Validitas Konstruk ..... 70
**Grafik 4.3** Data Hasil Uji Validitas Bahasa ..... 72
**Grafik 4.4** Hasil Validitas Tes Soal ..... 73
**Grafik 4.5** Data hasil uji Praktikalitas Pendidik ..... 79
**Grafik 4.6** Data hasil uji Praktikalitas Murid ..... 81
**Grafik 4.7** Data Hasil Efektifitas Indikator Berpikir Kritis ..... 83
**Grafik 4.8** Data Hasil Efektifitas Indikator Berpikir kreatif ..... 86

## DAFTAR LAMPIRAN

**Halaman**

**Lampiran 1.1** Daftar Nama Validator Produk ..... 93
**Lampiran 1.2** Kisi-kisi angket validitas produk ..... 94
**Lampiran 1.3** Lembar Angket validitas Isi ..... 97
**Lampiran 1.4** Analisis Angket Validitas Isi ..... 105
**Lampiran 1.5** Analisis Angket Validitas Konstruk ..... 108
**Lampiran 1.6** Analisis Angket Validitas Konstruk..... .....115
**Lampiran 1.7** Lembar Angket Validitas Bahasa..... ..... 119
**Lampiran 1.8** Analisis Angket Validitas Bahasa... ..... 125
**Lampiran 1.9** Daftar Nama Praktisi Pendidik dan Murid ..... 127
**Lampiran 1.10** Kisi-kisi Angket Praktikalitas Pendidik dan Murid ..... 128
**Lampiran 1.11** Lembar Angket Praktikalitas Pendidik ..... 130
**Lampiran 1.12** Analisis Angket Praktikalitas Pendidik ..... 134
**Lampiran 1.13** Lembar Angket Praktikalitas Murid ..... 136
**Lampiran 1.14** Sampel Angket Praktikalitas Murid..... 138
**Lampiran 1.15** Analisis Angket Praktikalitas Murid ..... 142
**Lampiran 1.16** Daftar Nama Praktisi Murid Uji Efektivitas ..... 143
**Lampiran 1.17** Kisi-kisi Lembar Validasi Instrumen Tes ..... 144
**Lampiran 1.18** Lembar Instrumen Soal..... 162
**Lampiran 1.19** Analisis Validitas Butir Soal Tes ..... 170
**Lampiran 1.20** Sampel Soal Tes Efektivitas ..... 171
**Lampiran 1.21** Analisis Hasil Tes Soal Efektivitas Materi Kalor Dan Termodinamika…… ..... 177
**Lampiran 1.22** Wawancara Pendidik..... ..... 178
**Lampiran 1.23** Wawancara Murid..... 179
**Lampiran 1.24** Surat Keterangan Pembimbing..... ..... 180
**Lampiran 1.25** Surat Permohonan Validasi Instrumen... ..... 181
**Lampiran 1.26** Permohonan Surat Izin Penelitian UIN Imam Bonjol Padang..... ..... 182
**Lampiran 1.27** Surat Izin Penelitian dari Kemenag Kabupaten Pasaman Barat..... ..... 183
**Lampiran 1.28** Surat izin Telah Menyelesaikan Penelitian di Sekolah..... 184
**Lampiran 1.29** Dokumentasi…….. ..... 185