

AGENDA: B 290	REKOR: 2909/2024
TGL. TERIMA: 4/3 2024	PARAF: 4

**PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK BERBASIS ETNOSAINS PINYARAM
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK SMA/MA**

SKRIPSI

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



Oleh:

**ARBA'I
NIM. 2214080055**

**PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
IMAM BONJOL PADANG
1448 H/2026 M**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul **“Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Etnosains Pinyaram Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA”** yang disusun oleh Arba’i NIM.2214080055 telah memenuhi persyaratan ilmiah dan disetujui untuk diajukan ke sidang munaqasyah.

Padang, September 2026

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Allan Asrar, M.Si
NIP. 198605122019031003

PENGESAHAN TIM PENGUJI MUNAQASYAH

Skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Etnosains Pinyaram Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA” yang disusun oleh Arba’i NIM.2214080055 telah diuji dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang pada tanggal 18 september 2026 dan dinyatakan telah diterima sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Program Stara Satu (S-1) pada Program Studi Tadris Fisika

Padang, September 2026

Tim Penguji

Ketua



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

Sekretaris



Allan Asrar, M.Si
NIP. 198605122019031003

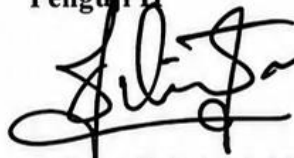
Anggota

Penguji I



Raudhatul Jannah, M. Si
NIP. 198004062008012022

Penguji II



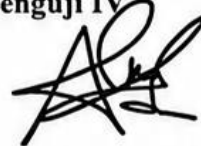
Sylvina Tebriani, M. Si
NIP. 198703192023212042

Penguji III



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

Penguji IV



Allan Asrar, M.Si
NIP. 198605122019031003

Megesahkan

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Imam Bonjol Padang



Urf. Dr. Yasmadi, M. Ag
NIP. 19735172000031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arba'i

NIM : 2214080055

TTL : Peria Tasik, 01 April 2004

Program Studi : Tadris Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi ini yang berjudul **“Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Etnosains Pinyaram Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA”** adalah benar hasil karya saya, uan 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 bahwa skripsi adalah plagiasi atau tidak original, maka saya bersdia untuk dibatalkan keabsahan skripsi ini dan gelar kesarjanaan saya.

Padang, September 2026

Menyatakan



Arba'i
2214080055

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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 Berbasis Etnosains Pinyaram Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA". Tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu (S.1) jurusan Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

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

1. Ibu Dr. Hj. Prima Aswirna, S.Si, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Allan Asrar, M.Si selaku Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. 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.
3. Ibu Hurriyah, S.Si., MT selaku Ketua Jurusan dan Ibu Pipi Deswita, M.Pd. selaku Sekretaris Jurusan Tadris Fisika.
4. Ibu Sylvina Tebriani, M.Si, Ibu Pipi Deswita, M.Pd, dan Bapak Dr. Abdul Basit, M.Pd selaku tim validator produk yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan produk yang dikembangkan.
5. Bapak Aidia Nurfitra, S.Ag.,M.A selaku Wakil Bidang Humas, Ibu Asnita Luthan, M.P Fis selaku pendidik Fisika dan Peserta Didik Fase F. MAN I

Padang yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.

6. Bapak dan Ibu pegawai akademik mahasiswa UIN Imam Bonjol Padang yang telah membantu dalam proses administrasi akademik.
7. 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.

Teristimewa kepada kedua orang tua, Ayah dan Ibu serta kakak adik tercinta dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan penuh, baik tenaga, materi, doa, semangat, maupun motivasi yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya bagi Jurusan Tadris Fisika.

Padang, 6 September 2026

Penulis



Arba'i
NIM.2214080055

ABSTRAK

Arba'i, NIM. 2214080055, Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Etnosains Pinyaram untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA. Skripsi: Tadris Fisika, Program Sarjana Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, 2026.

Rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika disebabkan oleh pembelajaran yang masih cenderung berorientasi pada konsep dan rumus, serta bahan ajar yang belum sepenuhnya mengaitkan konsep fisika dengan konteks kehidupan sehari-hari dan kearifan lokal. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, menarik kesimpulan, serta menyusun strategi dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang kontekstual dan interaktif dengan mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan modul elektronik berbasis etnosains pinyaram pada materi suhu, kalor, dan termodinamika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA/MA; dan (2) menilai tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas modul elektronik yang dikembangkan.

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas tahap *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Subjek uji coba terdiri atas 1 orang pendidik fisika dan 30 orang peserta didik fase F MAN 1 Padang. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli materi, ahli media, ahli bahasa, angket praktikalitas pendidik dan peserta didik, serta soal tes keterampilan berpikir kritis berdasarkan indikator berpikir kritis Ennis. Teknik analisis data menggunakan analisis persentase untuk mengetahui validitas dan praktikalitas, serta analisis N-Gain untuk mengetahui efektivitas modul elektronik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis etnosains pinyaram memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Tingkat validitas mencapai 82% dengan kategori sangat valid. Hasil uji praktikalitas mendapatkan skor persentase 91% dengan kategori sangat praktis. Dari aspek efektivitas, persentase ketuntasan peserta didik meningkat dari 20% pada *pretest* menjadi 82% pada *posttest*. Rata-rata keterampilan berpikir kritis meningkat dari 37% pada *pretest* menjadi 80% pada *posttest*, dengan peningkatan tertinggi terdapat pada indikator strategi dan taktik sebesar 85%. Hasil perhitungan N-Gain memperoleh skor rata-rata 0,70 yang termasuk kategori sangat efektif. Dengan demikian, modul elektronik berbasis etnosains pinyaram pada materi suhu, kalor, dan termodinamika layak digunakan sebagai bahan ajar untuk mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA/MA.

Kata Kunci: Modul Elektronik, Etnosains, Pinyaram, Suhu, Kalor, Termodinamika, Keterampilan Berpikir Kritis.

ABSTRACT

Arba'i, Student ID : 2214080055. *Development of a Pinyaram Ethnoscience-Based Electronic Module to Enhance Critical Thinking Skills of Senior High School Students*. Thesis: Physics Education, Undergraduate Program, State Islamic University of Imam Bonjol Padang, 2026.

The low level of students' critical thinking skills in physics learning is due to instruction that remains predominantly concept- and formula-oriented, coupled with instructional materials that have not fully integrated physics concepts with daily life contexts and local wisdom. This condition causes students to experience difficulties in analyzing information, evaluating evidence, drawing conclusions, and formulating strategies to solve physics problems. Therefore, there is a need for contextual and interactive instructional materials that integrate local wisdom into physics learning. This study aims to: (1) develop a pinyaram ethnoscience-based electronic module on the topics of temperature, heat, and thermodynamics to enhance the critical thinking skills of senior high school students; and (2) evaluate the validity, practicality, and effectiveness of the developed electronic module.

This study employed a Research and Development (R&D) method utilizing the ADDIE development model, which consists of the Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The trial subjects consisted of one physics teacher and 30 Phase F students at MAN 1 Padang. The research instruments included validation sheets for material, media, and language experts; practicality questionnaires for teachers and students; and a critical thinking skills test based on Ennis's critical thinking indicators. Data analysis techniques employed percentage analysis to determine validity and practicality, and N-Gain analysis to evaluate the effectiveness of the electronic module.

The results indicated that the pinyaram ethnoscience-based electronic module met the criteria for being valid, practical, and effective. The validity level reached 82%, falling into the "highly valid" category. The practicality test yielded a percentage score of 91%, categorized as "highly practical." In terms of effectiveness, the students' mastery percentage increased from 20% in the pre-test to 82% in the post-test. The average critical thinking skills score increased from 37% in the pre-test to 80% in the post-test, with the highest improvement observed in the strategies and tactics indicator at 85%. The N-Gain calculation yielded an average score of 0.70, which falls into the "highly effective" category. Consequently, the pinyaram ethnoscience-based electronic module on the topics of temperature, heat, and thermodynamics is feasible to be used as instructional material to support the enhancement of critical thinking skills among senior high school students.

Keywords: Electronic Module, Ethnoscience, Pinyaram, Temperature, Heat, Thermodynamics, Critical Thinking Skills.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI MUNAQASYAH	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR DIAGRAM	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian	9
G. Spesifikasi Produk.....	10
H. Asumsi Pengembangan.....	12
I. Definisi Operasional	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	15
A. Tinjauan Teori.....	15
1. Pembelajaran Fisika	15
2. Modul.....	18
3. Etnosains.....	24
4. Pinyaram	27
5. Karakteristik Materi	29
1. Suhu dan Kalor.....	32

2. Termodinamika.....	42
6. Keterampilan Berpikir Kritis	56
B. Kerangka Pikir.....	59
C. Penelitian Relevan.....	61
D. Kualitas Produk Modul Elektronik Etnosains Pinyaram	67
BAB III METODE PENELITIAN	71
A. Jenis Penelitian	71
1. Model dan Prosedur Pengembangan.....	72
2. Uji Coba Produk.....	80
3. Subjek Uji Coba	80
B. Jenis Data.....	81
1. Data Kuantitatif	81
2. Data Kualitatif	81
C. Instrumen Penelitian	81
1. Analisis kebutuhan	82
2. Instrumen Analisis Karakteristik Peserta Didik	83
3. Instrumen Penilaian Modul Elektronik.....	85
D. Teknik Pengumpulan Data.....	87
1. Wawancara.....	87
2. Angket.....	88
3. Tes	90
E. Teknik Analisis data	90
1. Analisis Data Kevalidan	90
2. Analisis data kepraktisan	92
3. Analisis data Keefektivan	93
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	95
A. Hasil Penelitian.....	95
1. Tahap Analisis (<i>Analyze</i>)	96
2. Tahap Desain (<i>Design</i>).....	97
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	109
4. Tahap Implementasi (<i>Implement</i>).....	124
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluate</i>).....	135
B. Pembahasan	136
C. Keterbatasan Penelitian.....	148

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	149
A. Kesimpulan.....	149
B. Saran.....	150
DAFTAR PUSTAKA.....	151

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Cakupan Materi Suhu dan Kalor.....	32
Tabel 2. 2	Indikator Berpikir Kritis.....	59
Tabel 2. 3	Kualitas Produk	68
Tabel 3. 1	Format <i>Design Storyboard</i> Modul	77
Tabel 3. 2	Responden dan Bentuk Instrumen	82
Tabel 3. 3	Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan untuk Guru Fisika	82
Tabel 3. 4	Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Untuk Peserta Didik Kelas Fase F..	83
Tabel 3. 5	Kisi-kisi Instrumen Analisis Karakteristik Peserta didik.....	84
Tabel 3. 6	Kisi Kisi Instrumen Tes Tertulis	84
Tabel 3. 7	Kisi Kisi Lembar Validasi Ahli Materi.....	85
Tabel 3. 8	Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Media.....	85
Tabel 3. 9	Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Bahasa.....	86
Tabel 3. 10	Kisi-Kisi Lembar Penilaian Respon Guru	86
Tabel 3. 11	Kisi-Kisi Lembar Penilaian Respon Peserta Didik	87
Tabel 3. 12	Kriteria Kevalidan Produk (Riduwan, 2015).....	91
Tabel 3. 13	Kriteria Kepraktisan Produk (Riduwan, 2015)	92
Tabel 3. 14	Kategori Perolehan <i>N-Gain Score</i>	94
Tabel 4. 1	Rancangan Modul Elektronik	99
Tabel 4. 2	Daftar Nama Validator Produk.....	110
Tabel 4. 3	Tampilan Media Sebelum dan Sesudah Revisi	119
Tabel 4. 4	Hasil Tes <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kritis.....	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Pinyaram Makanan Tradisional Minangkabau	27
Gambar 2. 2	Perbandingan Skala Termometer	33
Gambar 2. 3	Perpindahan Konduksi, Konveksi, Dan Radiasi.....	38
Gambar 2. 4	Diagram PV Proses Isobarik.....	44
Gambar 2. 5	Proses Isotermik	44
Gambar 2. 6	Proses Isokhorik	45
Gambar 2. 7	Proses Adiabatik	46
Gambar 2. 8	Siklus Mesin Pemanas Carnot	51
Gambar 2. 9	Diagram Proses Siklus Mesin Carnot.....	52
Gambar 2. 10	Siklus Mesin Pendingin Carnot	53
Gambar 2. 11	Skema Mesin Pemanas Carnot	54
Gambar 2. 12	Pinyaram Melihat Kenaikkan Suhu.....	55
Gambar 2. 13	Pinyaram Kalor Meningkatkan.....	56

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Uji Validitas Materi	110
Grafik 4. 2 Uji Validitas Soal Tes Efektivitas	112
Grafik 4. 3 Uji Validitas Media	114
Grafik 4. 4 Uji Validitas Bahasa	117
Grafik 4. 5 Uji Praktikalitas oleh Pendidik.....	125
Grafik 4. 6 Uji Praktikalitas oleh Peserta Didik	127

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1 Kerangka Berpikir	61
Diagram 2 Model Pengembangan ADDIE	72
Diagram 3 Tahapan Pengembangan ADDIE	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.A	Surat Keputusan Pembimbing.....	166
Lampiran I.B	Surat Izin Penelitian UIN Imam Bonjol Padang.....	167
Lampiran I.C	Surat Izin Penelitian Kemenag Padang	168
Lampiran I.D	Hasil Wawancara Pendidik	169
Lampiran II.A	Surat Permohonan Validator	172
Lampiran II.B	Lembar Angket Validitas Materi.....	173
Lampiran II.C	Analisis Angket Validitas Materi	175
Lampiran II.D	Lembar Angket Validitas Soal Tes Efektivitas	177
Lampiran II.E	Analisis Angket Validitas Soal Tes Efektivitas	179
Lampiran II.F	Lembar Angket Validitas Media	181
Lampiran II.G	Analisis Angket Validitas Media	184
Lampiran II.H	Lampiran Angket Validitas Bahasa	187
Lampiran II.I	Analisis Angket Validitas Bahasa	189
Lampiran III.A	Lembar Angket Praktikalitas Pendidik	190
Lampiran III.B	Analisis Angket Praktikalitas Pendidik.....	192
Lampiran III.C	Lembar Sampel Angket Praktikalitas Peserta Didik	193
Lampiran III.D	Analisis Angket Praktikalitas Peserta Didik.....	197
Lampiran III.E	Komentar dan Saran dari Peserta didik	198
Lampiran IV.A	Lembar Validasi Instrumen Tes	199
Lampiran IV.B	Lembar Sampel Soal Tes Uji Efektivitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> ...	211
Lampiran IV.C	Nilai Tes Uji Efektivitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	220
Lampiran IV.D	Hasil Perhitungan <i>N-Gain</i>	226
Lampiran IV.E	Pembahasan Perhitungan <i>N-Gain</i>	226
Lampiran V.A	Surat Balasan Izin Penelitian MAN 1 Padang	233
Lampiran V.B	Dokumentasi Penelitian.....	234