

**PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA ETNO-STEM PADA AYAM POP
TERHADAP KEMAMPUAN 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:

**Riska Aulia Putri
Nim. 2214080058**

**PROGRAM STUDI (PRODI) TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
IMAM BONJOL PADANG
1447 H/ 2026 M**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul "**Pengembangan E-Modul Fisika Etno-STEM pada Ayam Pop Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA**" yang disusun oleh Riska Aulia Putri, NIM.2214080058, telah memenuhi persyaratan ilmiah dan disetujui untuk ke sidang munaqasyah.

Padang, 04, September 2026

Pembimbing I



Media Roza M.Si
NIP.197809222006042001

Pembimbing II



Allan Asrar M.Si
NIP.198605122019031003

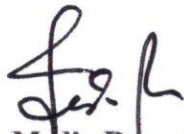
PENGESAHAN TIM PENGUJI MUNAQASYAH

Skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Fisika Etno-STEM pada Ayam Pop Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA” yang disusun oleh **Riska Aulia Putri, NIM.2214080058** telah diuji dalam Sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, Rabu 16 September 2026 dan dinyatakan telah diterima sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Program Strata Satu (S1) pada Jurusan Tadris Fisika.

Padang, 28 September 2026

Tim Penguji

Ketua



Dr. Media Roza, M.Si
NIP. 197809222006012001

Sekretaris



Allan Asrar, M.Si
NIP. 198605122019031003

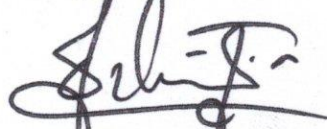
Anggota

Penguji I



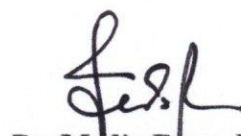
Dewi Juita, M.Pd
NIP. 199009242018012001

Penguji II



Sylvina Tebriani, M.Si
NIP. 198703192023212042

Penguji III



Dr. Media Roza, M.Si
NIP. 197809222006012001

Penguji IV



Allan Asrar, M.Si
NIP. 198605122019031003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang



Dr. Yasmadi, M.Ag
NIP. 197205172000031001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riska Aulia Putri
NIM : 2214080058
Tempat, Tanggal Lahir : Sungai Penuh, 04 Februari 2004
Jurusan : Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Kependidikan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: **“Pengembangan E-Modul Fisika Etno-STEM Pada Ayam Pop Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA”** adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan tiruan, duplikasi, atau plagiasi dari skripsi atau karya ilmiah lain yang telah dipublikasikan maupun yang pernah digunakan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang atau perguruan tinggi lainnya, kecuali pada bagian, bagian tertentu yang sumbernya telah dicantumkan sebagaimana mestinya sesuai dengan kaidah ilmiah. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiasi atau tidak orisinal, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kesahan skripsi dan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Padang, 16 September 2026

Yang menyatakan,



Riska Aulia Putri
NIM. 2214080058

KATA PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil‘alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, kekuatan, dan kemudahan yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. **Orang tua tercinta, Papa Rafnis dan Mama Harmida**, yang selalu menjadi rumah paling teduh untuk pulang. Terima kasih atas kasih sayang, doa, pengorbanan, dan dukungan yang tak pernah berhenti mengiringi setiap langkah penulis. Jika hari ini penulis mampu meraih sebuah gelar, sesungguhnya pencapaian ini tidak pernah menjadi milik penulis seorang. Di balikny ada perjuangan Papa dan Mama yang mungkin tidak tertulis dalam sebuah gelar, tetapi nyata dalam setiap keberhasilan anak-anaknya. Sebab, keberhasilan orang tua bukan hanya tentang gelar yang mereka miliki, melainkan tentang bagaimana mereka mampu mendidik, membesarkan, dan menciptakan anak-anak yang hebat. Gelar ini penulis persembahkan sebagai bentuk kecil rasa terima kasih atas cinta dan perjuangan Papa dan Mama yang tidak ternilai.
2. **Saudara-saudara tercinta, Abang Qing Abdul Aziz, Kakak Nurul Ainni, S.Psi, dan Abang Ahmad Iqbal, S.Pd., Gr**, yang selalu hadir menjadi penyemangat dalam setiap langkah penulis. Terima kasih atas kasih sayang, dukungan, motivasi, dan doa yang senantiasa diberikan. Kehadiran kalian menjadi salah satu sumber kekuatan, tempat berbagi, dan penghiburan bagi penulis di tengah perjalanan menyelesaikan skripsi ini. Semoga kebersamaan

dan kasih sayang yang kita miliki senantiasa menjadi penguat dalam setiap langkah kehidupan.

3. **Keluarga besar penulis**, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, perhatian, dan dukungan dalam setiap perjalanan penulis. Terima kasih atas setiap bentuk kepedulian dan semangat yang diberikan, baik melalui kata-kata maupun kehadiran yang selalu menguatkan. Kehangatan dan kebersamaan keluarga menjadi salah satu sumber kekuatan bagi penulis dalam melewati berbagai proses hingga sampai pada tahap ini. Semoga silaturahmi, kasih sayang, dan kebersamaan yang telah terjalin senantiasa terjaga dan menjadi keberkahan bagi kita semua.
4. **Sahabat SMP penulis, Bunga Aulia Febriani, Dinda Tiara Risqya, S.E., dan Asyifa Aurelia, S.Biomed.**, yang hingga saat ini tetap menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan berbagai perjalanan kehidupan. Terima kasih atas kehadiran, perhatian, dan dukungan yang selalu diberikan dengan tulus. Kebersamaan dan kepedulian kalian telah menjadi salah satu sumber kekuatan dan penghiburan bagi penulis dalam melewati berbagai proses hingga sampai pada tahap ini. Semoga persahabatan yang telah terjalin sejak masa SMP ini senantiasa menjadi bagian indah yang terus bertahan dalam perjalanan kehidupan kita.
5. **Sahabat-sahabat SMA penulis, Occa Aulia Syahputri, S.H., Putri Rabintang, A.Md. RMIK., dan Putri Ramanda**, yang telah menjadi tempat berbagi cerita, mencurahkan keluh kesah, dan menemukan kembali semangat di tengah perjalanan. Terima kasih atas kehadiran, dukungan, dan keyakinan

yang selalu diberikan kepada penulis. Kebersamaan dan semangat yang kalian hadirkan telah menjadi bagian dari kekuatan penulis dalam melewati berbagai proses hingga akhirnya sampai pada tahap penyelesaian ini. Semoga persahabatan yang telah terjalin tetap menjadi bagian indah dalam perjalanan kita masing-masing.

6. **Sahabat-sahabat seperjuangan di perantauan, Nazwa Syahratulafiani, Putri Ramanda.D, dan Habil Iqral, A.Md.T., dan Pinpin Ahmad Utama, S.Pd,** terima kasih telah hadir dan menemani setiap perjalanan penulis selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas motivasi, keyakinan, dan dukungan yang tidak pernah berhenti diberikan, serta atas kesediaan untuk selalu menjadi garda terdepan ketika penulis menghadapi berbagai kesulitan di tanah rantau. Kehadiran kalian membuat perjalanan di tempat yang jauh dari rumah terasa lebih ringan dan penuh warna. Terima kasih telah menjadi bagian dari cerita, perjuangan, dan perjalanan penulis hingga sampai pada tahap ini.
7. **Sahabat yang telah menemani penulis sejak awal perkuliahan, Feby Aulia Sukma, Ratna Anjani, dan Temi Setiawan, S.Pd.,** terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan panjang ini. Terima kasih atas setiap kebersamaan, cerita, tawa, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan selama menjalani berbagai proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Kehadiran kalian sejak awal perjalanan telah membuat setiap langkah terasa lebih ringan dan penuh warna. Segala kenangan yang telah tercipta akan selalu menjadi bagian

berharga dari perjalanan penulis dan menjadi cerita yang akan dikenang di kemudian hari.

8. **Teman-teman Fisika Angkatan 2022 terutama Fisika B penulis**, yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama menempuh pendidikan. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, canda tawa, dan berbagai cerita yang telah menghiasi hari-hari perkuliahan. Setiap proses yang dilalui bersama, baik dalam menghadapi tugas, perkuliahan, maupun berbagai tantangan lainnya, telah menjadi bagian dari perjalanan yang tidak akan terlupakan. Semoga segala kenangan yang tercipta selama bersama menjadi cerita indah yang selalu dikenang, meskipun nantinya kita akan melanjutkan langkah pada jalan dan tujuan masing-masing.
9. **Sahabat seperjuangan PPL penulis, Fiina Fauzia Akmala, S.Pd., Farhan Tsani MD, S.Pd., Huswatul Hasanah, Rara Maylida Sari, dan Habil Musasi**, yang telah menjadi bagian dari salah satu perjalanan berharga selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, dukungan, dan semangat yang telah diberikan dalam melewati setiap proses dan tantangan selama PPL. Berbagai cerita, pengalaman, tawa, dan perjuangan yang kita lalui bersama menjadi kenangan yang akan selalu penulis simpan. Terima kasih telah membuat perjalanan PPL tidak hanya menjadi sebuah kewajiban akademik, tetapi juga menjadi pengalaman yang penuh makna dan kebersamaan.

10. **Adik-adik kos penulis, Tia Yatri Yuma dan Annisa Wahyuni**, terima kasih telah menjadi bagian dari keseharian penulis selama berada di perantauan. Terima kasih atas kebersamaan, perhatian, cerita, dan canda tawa yang membuat suasana di tempat tinggal terasa lebih hangat dan penuh kekeluargaan. Kehadiran kalian menjadi warna tersendiri dalam perjalanan penulis selama menyelesaikan perkuliahan dan skripsi. Semoga kebersamaan dan kenangan yang telah tercipta selalu menjadi bagian indah yang akan kita ingat di kemudian hari.
11. **Terakhir, untuk diri sendiri**, terima kasih telah bertahan sejauh ini. Terima kasih telah memilih untuk terus melangkah di tengah lelah, ragu, kecewa, dan berbagai keadaan yang tidak selalu berjalan sesuai harapan. Terima kasih telah berani menghadapi setiap tantangan, bangkit setiap kali terjatuh, dan tetap percaya bahwa setiap proses akan menemukan akhirnya. Perjalanan ini bukan selalu tentang menjadi yang paling kuat, tetapi tentang keberanian untuk tidak menyerah ketika semuanya terasa berat. Hari ini, izinkan diri ini berbangga atas setiap langkah yang telah dilalui. Gelar ini menjadi bukti bahwa segala doa, air mata, lelah, dan perjuangan yang pernah dilalui tidak pernah sia-sia. Terima kasih telah menyelesaikan apa yang telah dimulai. Semoga setelah ini, diri ini tetap berani bermimpi, melangkah lebih jauh, dan menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan ke hadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Salawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad Saw., sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Fisika Etno-STEM Pada Ayam Pop Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Program Studi Tadris Fisika. Dalam proses penulisan dan penyelesaiannya, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Ibu Dr. Media Roza, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I, Bapak Allan Asrar, M.Si, selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dewi Juita, M.Pd. selaku Dosen Penguji I, Ibu Sylvina Tebriani, M.Si selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. 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.
4. Ibu Hurriyah, S.Si, MT selaku Ketua Jurusan dan Ibu Pipi Deswita, M.Pd. selaku Sekretaris Jurusan Tadris Fisika.
5. Bapak Muharmen Suari, M.Si., Ibu Pipi Deswita, M.Pd., dan Bapak Abdul Basit, M.Pd. selaku tim validator produk yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan produk yang dikembangkan.
6. Bapak Amrizon, S.Pd., M.Pd.I. selaku Kepala MAN 1 Padang Pariaman, serta Ibu Dewi Raya, M.Pd. selaku guru Fisika dan murid fase F kelas XI

F1 (XI IPA 1) MAN 1 Padang Pariaman yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.

7. Bapak dan Ibu pegawai akademik mahasiswa UIN Imam Bonjol Padang yang telah membantu dalam proses administrasi akademik
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.
9. Teristimewa kepada kedua orang tua 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.

Selanjutnya, kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah berpartisipasi dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini, 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, 16 September 2026

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Riska Aulia Putri', written over a light blue grid background.

Riska Aulia Putri

NIM. 2214080058

ABSTRAK

Riska Aulia Putri, NIM. 2214080058, Pengembangan E-Modul Fisika Etno-STEM pada Ayam Pop terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA. Skripsi: Tadris Fisika, Program Sarjana Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, 2026.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi kalor dan termodinamika yang bersifat abstrak, menunjukkan perlunya inovasi bahan ajar yang kontekstual dan berbasis kearifan lokal. Pembelajaran fisika yang masih didominasi metode ceramah dan bahan ajar cetak belum optimal dalam melatih peserta didik untuk menganalisis, mengevaluasi, serta menarik kesimpulan secara logis dari suatu permasalahan. Padahal, berbagai kajian menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengaitkan konsep fisika dengan kearifan lokal melalui pendekatan Etno-STEM mampu membuat pembelajaran lebih bermakna sekaligus melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan e-modul fisika berbasis Etno-STEM dengan konteks pembuatan ayam pop yang valid, praktis, dan efektif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI fase F. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan e-modul berbasis Etno-STEM dengan konteks ayam pop pada materi kalor dan termodinamika untuk peserta didik kelas XI MAN 1 Padang Pariaman; dan (2) menghasilkan e-modul yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Subjek uji coba terbatas adalah peserta didik kelas XI F1 (IPA 1) MAN 1 Padang Pariaman yang berjumlah 38 orang. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, angket respons praktikalitas pendidik dan peserta didik, serta soal tes kemampuan berpikir kritis. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif persentase untuk validitas dan praktikalitas, serta uji coba terbatas produk menggunakan *One Sample t-Test* terhadap nilai KKTP Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Tingkat validitas mencapai 87,43% dengan kategori sangat valid. Hasil uji kepraktisan mendapatkan skor 91% dengan kategori sangat praktis, menunjukkan respons positif dari pendidik dan peserta didik. Dari aspek efektivitas, rata-rata nilai posttest peserta didik sebesar 80,28 berada pada rentang 61-80 sehingga termasuk kategori efektif. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul fisika Etno-STEM pada ayam pop mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, khususnya pada indikator memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjutan, serta mengatur strategi dan taktik.

Kata Kunci: E-Modul, Etno-STEM, Ayam Pop, Kemampuan Berpikir Kritis.

ABSTRACT

Riska Aulia Putri, Student ID 2214080058, *Development of an Ethno-STEM Physics E-Module on “Ayam Pop” to Enhance the Critical Thinking Skills of High School and Islamic High School Students*. Undergraduate Thesis: Physics Education, Bachelor’s Program, Imam Bonjol State Islamic University Padang, 2026.

The low level of critical thinking skills among students in physics learning particularly regarding abstract topics such as heat and thermodynamics highlights the need for innovative, contextual teaching materials rooted in local wisdom. Physics instruction, which remains dominated by lecture-based methods and printed materials, has not been effective in training students to analyze, evaluate, and draw logical conclusions from problems. In fact, various studies show that learning that links physics concepts to local wisdom through the Ethno-STEM approach can make learning more meaningful while also developing students’ critical thinking skills. Therefore, this study was conducted to develop an Ethno-STEM-based physics e-module using the context of making “ayam pop” that is valid, practical, and effective in enhancing the critical thinking skills of 11th-grade students in Phase F. This study aims to: (1) develop an Ethno-STEM-based e-module using the “ayam pop” context in the topics of heat and thermodynamics for 11th-grade students at MAN 1 Padang Pariaman; and (2) produce an e-module that meets the criteria of being valid, practical, and effective in enhancing students’ critical thinking skills.

This study employed a Research and Development (R&D) research method using the ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) development model. The limited test subjects consisted of 38 students in Class XI F1 (Science 1) at MAN 1 Padang Pariaman. The research instruments included an expert validation sheet, questionnaires on practicality for educators and students, and critical thinking test items. Data analysis techniques used descriptive percentage analysis for validity and practicality, as well as a one-sample t-test against a critical thinking competency score (KKTP) of 75 to measure the product’s effectiveness. The results showed that the developed e-module met the criteria for validity, practicality, and effectiveness. The validity level reached 87.43%, falling into the “highly valid” category.

The validity rate reached 87.43%, falling into the

“highly valid” category. The practicality test yielded a score of 91%, falling into the “highly practical” category, indicating a positive response from educators and students. In terms of effectiveness, the students’ average posttest score of 80.28 fell within the 61–80 range, thus falling into the “effective” category. The findings of this study indicate that the Ethno-STEM physics e-module on “ayam pop” is capable of improving students’ critical thinking skills, particularly in terms of the indicators of providing simple explanations, building basic skills, drawing conclusions, providing further explanations, and formulating strategies and tactics.

Keywords: E-Module, Ethno-STEM, Ayam Pop, Critical Thinking Skills.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	11
G. Spesifikasi Produk	12
H. Asumsi Keterbatasan Pengembangan	13
I. Definisi Operasional	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	16
A. Kajian Teori	16
1. Pembelajaran Fisika.....	16
2. E-Modul.....	19
3. Kemampuan Berpikir Kritis (<i>Critical Thinking</i>)	25
4. Pendekatan Etno-STEM.....	29
5. Kaitan Ayam Pop dengan Etno-STEM materi Kalor dan Termodinamik ..	33
6. Karakteristik Materi	36
B. Penelitian Relevan	38
C. Kerangka Berpikir	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	45
A. Jenis Penelitian	45
B. Model Pengembangan.....	46

C. Prosedur Penelitian	47
1. Tahap Analisis (<i>Analyze</i>).....	47
2. Tahap Desain (<i>Design</i>).....	48
3. Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan).....	49
4. Tahap <i>Implement</i> (Implementasi).....	51
5. Tahap <i>Evaluate</i> (Evaluasi)	52
D. Uji Coba Produk	54
E. Subjek Uji Coba.....	54
F. Jenis Data.....	55
G. Instrumen Pengumpulan Data	57
H. Teknik Analisis Data.....	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	67
A. Hasil Penelitian.....	67
1. Analisis (<i>Analyze</i>).....	67
2. Desain (<i>Design</i>)	69
3. Pengembangan (<i>Develop</i>)	88
4. Implementasi (<i>implement</i>)	98
5. Evaluasi (<i>Evaluate</i>).....	112
B. Pembahasan	113
C. Keterbatasan Penelitian.....	120
BAB V PENUTUP	122
A. Kesimpulan.....	122
B. Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA.....	124

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keterkaitan STEM Pada Ayam Pop dengan Materi	35
Tabel 2. 2 Karakteristik Materi Kalor dan Termodinamika	36
Tabel 3. 1 Kesimpulan Langkah-langkah pengembangan (Develop)	51
Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian.....	57
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Angket Validasi.....	58
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Angket Praktikalitas.....	59
Tabel 3. 5 Bobot Pernyataan Validitas E-Modul	62
Tabel 3. 6 Kriteria Nilai Persentase Validitas E-Modul	63
Tabel 3. 7 Kriteria Nilai Praktikalitas E-Modul	63
Tabel 3. 8 Kategori Nilai Efektivitas.....	66
Tabel 4. 1 Saran Validator Isi	89
Tabel 4. 2 Saran Validator Konstruksi.....	90
Tabel 4. 3 Persentase Rata-rata Validitas E-Modul	91
Tabel 4. 4 Produk Sebelum Direvisi dan Setelah Direvisi	93
Tabel 4. 5 Nilai Rata-rata Praktikalitas E-Modul.....	101
Tabel 4. 6 Nilai Rata-Rata Hasil Tes Efektivitas Kemampuan Berpikir Kritis...	102
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Menggunakan Shapiro Wilk	110
Tabel 4. 8 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir Pengembangan E-Modul Berbasis Kerangka Pembelajaran Tiga Dimensi	44
Gambar 3. 1 Model ADDIE Branch.....	46
Gambar 4. 1 Desain cover Produk	72
Gambar 4. 2 Desain Kata Pengantar Produk.....	73
Gambar 4. 3 Desain Daftar Isi Produk	74
Gambar 4. 4 Desain Petunjuk Penggunaan E-Modul.....	75
Gambar 4. 5 Desain penyajian Etno-STEM pada Produk.....	76
Gambar 4. 6 Desain Apersepsi pada Produk.....	77
Gambar 4. 7 Desain Sejarah Ayam Pop Produk.....	78
Gambar 4. 8 Desain Keterampilan Kerpikir Kritis	79
Gambar 4. 9 Desain Peta Konsep Produk	80
Gambar 4. 10 Desain Materi Produk	81
Gambar 4. 11 Desain Contoh soal Produk	82
Gambar 4. 12 Desain Tes Formatif Produk.....	83
Gambar 4. 13 Desain Rangkuman Produk.....	84
Gambar 4. 14 Desain Evaluasi Produk	85
Gambar 4. 15 Desain Glosarium Produk	86
Gambar 4. 16 Desain Referfensi Produk.....	87

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Hasil Validasi untuk Indikator Kelayakan Isi	89
Grafik 4. 2 Hasil Validasi untuk Indikator Kelayakan Konstruksi.....	90
Grafik 4. 3 Hasil Validasi untuk Indikator Kelayakan Bahasa.....	91
Grafik 4. 4 Hasil Validasi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	92
Grafik 4. 5 Hasil Praktikalitas Pendidik Fisika	99
Grafik 4. 6 Hasil Praktikalitas Peserta didik	100
Grafik 4. 7 Nilai Per-Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Validasi Produk

- I.A Nama Validator Produk
- I.B Kisi-kisi Angket Validitas Produk
- I.C Lembar Angket Validasi Isi
- I.D Analisis Angket Validitas Isi
- I.E Lembar Angket Validasi Konstruksi
- I.F Analisis Angket Validitas Konstruksi
- I.G Lembar Angket Validasi Bahasa
- I.H Analisis Angket Validitas Bahasa
- I.I Kisi-kisi Lembar Validasi Instrumen Soal Tes
- I.J Analisis Validitas Butir Soal

Lampiran II Praktikalitas Produk

- II.A Kisi-kisi Angket Praktikalitas
- II.B Lembar Angket Praktikalitas Pendidik
- II.C Analisis Praktikalitas Pendidik
- II.D Nama Praktisi Peserta Didik
- II.E Lembar Angket Praktikalitas Peserta Didik
- II.F Analisis Praktikalitas Peserta Didik

Lampiran III Efektivitas Produk

- III.A Nama Praktisi Peserta Didik
- III.B Soal Tes Uji Efektivitas Peserta Didik
- III.C Lembar Sampel Tes Efektivitas Peserta Didik
- III.D Distribusi Nilai Akhir Uji Efektivitas Peserta Didik
- III.E Analisis Uji Efektivitas Kemampuan Berpikir Kritis
- III.F Perbandingan Nilai Akhir Uji Efektivitas dengan Rata-rata
- III.G Nilai Efektivitas Per-Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Lampiran IV Produk E-Modul dan Absensi

- IV.A Produk E-Modul Pembelajaran
- IV.B Absensi Uji Coba Terbatas Peserta Didik

Lampiran V Lembar Wawancara

- V.A Lembar Wawancara Pendidik
- V.B Lembar Wawancara Peserta Didik

Lampiran IV Administrasi

- IV.A Surat Keterangan Pembimbing
- IV.B Surat Permohonan Validasi Instrumen
- IV.C Permohonan Surat Izin Penelitian UIN Imam Bonjol Padang
- IV.D Surat Izin Penelitian dari Kemenag Padang Pariaman
- IV.E Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

Lampiran VII Dokumentasi

VII.A Pengenalan Produk Kepada Peserta Didik

VII.B Pembelajaran dengan E-Modul

VII.C Pengisian Angket Praktikalitas Oleh Peserta Didik

VII.D Pelaksanaan Tes Efektivitas Produk