PENGEMBANGAN *E-MODUL* FISIKA BERMUATAN POTENSI LOKAL *GETHUK GORENG* BERBASIS *INTERACTIVE CONCEPTUAL INSTRUCTION* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana S-1

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Afifah Mufidah

22104050016

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2026

HALAMAN PENGESAHAN

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2733/Un.02/DT/PP.00.9/08/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN *E-MODUL* FISIKA BERMUATAN POTENSI LOKAL *GETHUK GORENG* BERBASIS *INTERACTIVE CONCEPTUAL INSTRUCTION* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AFIFAH MUFIDAH
Nomor Induk Mahasiswa : 22104050016
Telah diujikan pada : Rabu, 05 Agustus 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Himawan Putranta, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a84d7318f98c

Penguji I

Dr. Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED

Valid ID: 6a7d2da918fba

Penguji II

Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6a7e86a183837

Yogyakarta, 05 Agustus 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a84dbe912c78

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Assalamualaikum Wr.Wb

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afifah Mufidah

NIM : 22104050016

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana yang berjudul " Pengembangan *E-Modul* Fisika Bermuatan Potensi Lokal *Gethuk Goreng* Berbasis *Interactive Conceptual Instruction* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep" merupakan karya hasil tulisan saya sendiri .Adapun bagian-bagian yang saya kutip dari hasil karya tulisan orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah, serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 23 Juli 2026

Yang menyatakan,



Afifah Mufidah

22104050016

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : Satu Bandel Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Tempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Afifah Mufidah

NIM 22104050016

Prodi/Smt : Pendidikan Fisika/8
Judul Skripsi : Pengembangan *E-Modul* Fisika Bermuatan Potensi Lokal *Gethuk Goreng* Berbasis *Interactive Conceptual Instruction* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep

Sudah dapat diajukan kembali kepada program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelas Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Sains.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera di munaqosyahkan. Atas Perhatiannya kami ucapkan terima kasih

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 23 Juli 2026
Pembimbing

Himawan Putranta, M.Pd.
NIP. 19951211 000000 1 101

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirahmanirrahim

Allahumdulillahirabil'alamin

Segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah memeberikan kesehatan dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini

Sholawat selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah

yang selalu memberikan safa'atnya

Penulis mempersembahan skripsi kepada Ibunda tercinta selalu memberikan doa dan ridhonya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini

Keluarga Besar Eyang Basuki

Bapak Madiyanto

Kedua Adik Saya Luthfi dan Safa

Almamater Tercinta Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN INTEGRASI INTERKONEKSI

Kalor ialah energi panas yang berpindah dari suhu tinggi ke suhu yang lebih rendah, sedangkan suhu ialah besaran pokok yang menyatakan derajat panas atau dingin suatu benda. Kalor dapat berpindah atau merambat melalui 3 cara yaitu konduksi, konveksi, serta radiasi. Konduksi adalah perpindahan yang memerlukan perantara namun zat tidak bergerak, namun berbeda dengan konveksi disertai adanya pergerakan zat, dan radiasi perpindahan kalor secara langsung tanpa perantara. Berikut surah mengenai kalor yaitu pada Q.S At-Taubah Ayat 81.

وَقَالُوْا لَا تَنْفِرُوْا فِى الْحَرِّۗ قُلْ نَارُ جَهَنَّمَ اَشَدُّ حَرًّاۗ لَوْ كَانُوْا يَفْقَهُوْنَ

Artinya:

> Dan berkata, “Janganlah kamu berangkat (ke medan perang) di tengah panas terik.” Katakanlah (Nabi Muhammad), “Api neraka Jahanam lebih panas.” Seandainya saja selama ini mereka memahami.(Q.S At-Taubah Ayat 81).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Ayat ini menjelaskan bahwasannya adanya energi panas atau kalor berupa panas matahari. Hal tersebut juga menandakan adanya perpindahan kalor melalui radiasi, hal tersebut tertulis bahwa janganlah berangkat di tengah panas terik yang menandakan matahari yang akan memanaskan manusia pada saat tersebut kemudian dijelaskan pula bahwasannya api neraka lebih panas dari panasnya matahari di muka bumi. Hal tersebut sebagai pengingat bahwasannya senantiasa manusia berjalan di jalan kebenaran.

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan (Surah Al-Insyirah Ayat 5)

Bersholawatlah agar engkau diberikan safa'atnya

dan dipermudah dalam segala urusan

Jangan menunggu badai berhenti

namun harus berjalan bersama dengan badai itu

dan percayalah setelah badai akan ada pelangi yang indah

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Bismillahirahmanirahim

Allahumdulillahirabil'alamin, segala puji bagi Allah SWT serta sholawat selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, serta syafa'atnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengembangan *E-Modul* Fisika Bermuatan Potensi Lokal *Gethuk Goreng* Berbasis *Interactive Conceptual Instruction* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep" untuk memenuhi mendapatkan gelar (S.Pd).

Penyusunan skripsi ini tentu tidak terlepas dari dukungan, dorongan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala syukur dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

3. Ibu Puspo Rohmi, M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Himawan Putranta, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik serta Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing, memberikan motivasi, serta dukungan sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Dr. Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si., selaku Dosen Penguji I dan Bapak Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas segala saran, masukan, serta arahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Ibu Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu dan doa kepada penulis.
7. Bapak Muakhar Abdus Salam, S.Pd.I.,M.S.I Selaku Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 2 Purbalingga yang telah memberikan kesempatan untuk penelitian penulis.
8. Bapak Sarofi, S.Pd.Si dan Ibu Tin Subekti Zaidah Darajat, S.Pd.Si.,M.Sc selaku guru fisika di SMA Muhammadiyah 2 Purbalingga.
9. Seluruh siswa Kelas XI A SMA Muhammadiyah 2 Purbalingga sebagai subjek penelitian.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

10. Ibu tercinta yang menjadi motivasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini, terima kasih atas doa dan ridhomu yang selalu menyertai penulis.
11. Keluarga besar Eyang Basuki yang selalu memberikan semangat, doa, serta supportnya untuk tetap semangat dalam menyelesaikan skripsi.
12. Keluarga inti penulis yang menjadi motivasi untuk menyelesaikan skripsi.
13. Sahabat saya yang selalu ada dalam suka maupun duka serta menemani saya dalam penyusunan skripsi saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan Rani Tri Lestari, Karnina Pratiwi, Hafsah Azzahra, Mikelis Ovani Salus, Qurrota A'yuni, Linda Afifah Rochmah.
14. Teman seperjuangan bimbingan skripsi bapak Himawan, Beta Asyifa Pangestu, Rahmadhanti serta Anggun Nur Aini yang membersamai penulis dalam penyusunan skripsi.
15. Teman seperjuang Pendidikan Fisika 2022 yang membersamai proses perkuliahan maupun skripsi ini.
16. Terakhir terima kasih kepada diri saya "Afifah Mufidah" yang telah bertahan dan memilih untuk tidak menyerah dengan segala semua cobaan yang menyertai dalam masa penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah memberikan balasan atas kebaikan yang mereka telah berikan kepada penulis. Dengan kerendahan hati

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih belum sempurna dan memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan karya selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan peneliti selanjutnya terkhusus dalam pembelajaran fisika.

Yogyakarta, 12 Juli 2026
Penulis



Afifah Mufidah
22104050016

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PENGEMBANGAN *E-MODUL* FISIKA BERMUATAN POTENSI LOKAL *GETHUK GORENG* BERBASIS *INTERACTIVE CONCEPTUAL INSTRUCTION* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP

Afifah Mufidah

22104050016

INTISARI

Pengembangan *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* diharapkan dapat menjadi alternatif bahan ajar dalam memenuhi kebutuhan siswa. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui kelayakan dari *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction*; 2) mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa mengenai materi suhu serta kalor dengan menggunakan *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction*; 3) mengetahui efektivitas terhadap *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction.*

Penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) model pengembangan 4D dari Thiagarajan yang terdiri dari *define, design, development,* dan *disseminate.* Instrumen penelitian yang digunakan antara lain lembar validasi instrumen, validasi soal pemahaman konsep, lembar kelayakan *e-modul* untuk ahli materi, media, guru fisika, lembar keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar angket respon siswa menggunakan skala *likert.* Analisis data yang digunakan yaitu validasi *V Aiken's,* persamaan simpangan baku ideal (Sbi), *Interjudge Aggrement, N-Gain,* serta *Effect size.*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* berupa aplikasi bahan ajar yang mengintegrasikan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis *interactive conceptual instruction*

SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

pada materi suhu dan kalor, dilengkapi fitur materi, video, aktivitas, dan evaluasi. *E-modul* memperoleh kriteria sangat layak dari ahli materi, media, dan guru fisika dengan skor 97,5; 93; dan 78,5. Respon siswa pada uji terbatas memperoleh skor 58,4 dengan kategori sangat baik. Nilai *n-gain* sebesar 0,57 (sedang) dan *effect size* sebesar 1,84 (tinggi) menunjukkan bahwa *e-modul* efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Kata Kunci: *E-modul, Gethuk Goreng*, ICI, Pemahaman Konsep

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE CONCEPTUAL INSTRUCTION-BASED PHYSICS E-MODULE INCORPORATING THE LOCAL POTENTIAL OF GETHUK GORENG TO ENHANCE CONCEPTUAL UNDERSTANDING

Afifah Mufidah

22104050016

ABSTRACT

The development of an e-module incorporating the local potential of Gethuk Goreng aims to provide an accessible alternative resource to meet students' needs. This study seeks to: 1) determine the feasibility of the Gethuk Goreng-themed e-module based on the Interactive Conceptual Instruction (ICI) learning model; 2) assess the improvement in students' conceptual understanding of temperature and heat topics through the use of this e-module; and 3) evaluate the effectiveness of the Gethuk Goreng themed e-module based on the ICI learning model.

This study employs the Research and Development (R&D) method using Thiagarajan's 4D model, which consists of four stages: define, design, develop, and disseminate. Research instruments included instrument validation sheets, conceptual understanding test validation, e-module feasibility sheets (for subject matter experts, media experts, and physics teachers), a lesson implementation checklist, and a student response questionnaire using a Likert scale. Data analysis techniques included Aiken's V validation, the ideal standard deviation (Sbi) formula, Inter-judge Agreement, N-Gain, and Effect Size.

The research results indicate that the e-module an instructional application integrating the local context of Gethuk Goreng based on the Interactive Conceptual

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Instruction approach for the topic of temperature and heat incorporates content, videos, activities, and evaluation features. The e-module was rated as highly feasible by subject matter experts, media experts, and physics teachers, achieving scores of 97.5, 93, and 78.5, respectively. Student responses during the limited trial yielded a score of 58.4, falling into the "very good" category. An N-gain value of 0.57 (medium) and an effect size of 1.84 (high) demonstrate that the e-module is effective in enhancing students' conceptual understanding.

Keywords: E-module, Gethuk Goreng, ICI, Conceptual Understanding

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... **i**
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN **ii**
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI ..... **iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iv**
HALAMAN INTEGRASI INTERKONEKSI ..... **v**
MOTTO ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
INTISARI ..... **xi**
ABSTRACT ..... **xiii**
DAFTAR ISI ..... **xv**
DAFTAR TABEL ..... **xviii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xx**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xxii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 13
C. Batasan Masalah 15
D. Rumusan Masalah 15
E. Tujuan Penelitian 16
F. Spesifikasi Modul yang Dikembangkan 17
G. Manfaat Penelitian 18
H. Keterbatasan Pengembangan 19
I. Definisi Istilah 19
BAB II KAJIAN PUSTAKA **22**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

A. Kajian Teori 22
1. Pembelajaran Fisika 22
2. Modul Elektronik (*E-Modul)* 24
3. Model Pembelajaran Interactive Conceptual Instruction 31
4. Keterkaitan Potensi Lokal *Gethuk Goreng* dengan Materi Suhu serta Kalor 35
5. Keterkaitan Sintaks Model Pembelajaran ICI, Potensi Lokal, serta Materi Suhu serta kalor 54
6. Pemahaman Konsep 57
B. Penelitian yang Relevan 63
C. Kerangka Berpikir 70
BAB III METODE PENELITIAN 72
A. Model Pengembangan 72
B. Prosedur Pengembangan 72
1. Tahap Pendefinisian (*Define*) 74
2. Tahap Perancangan (*Design*) 77
3. Tahap Pengembangan (*Develop*) 79
4. Tahap Penyebaran (*Desiminate*) 82
C. Uji Coba Produk 83
1. Desain Uji Coba 83
2. Subjek Coba 85
3. Jenis Data 85
4. Instrumen Pengumpulan Data 86
D. Teknik Analisa Data 89

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 101
A. Hasil Penelitian 101
B. Pembahasan 135
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 150
A. Kesimpulan 150
B. Keterbatasan Pengembangan 151
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut 151
DAFTAR PUSTAKA 153
LAMPIRAN 162

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Modul Elektronik dengan Modul Cetak 25
Tabel 2. 2 Sintaks Model Pembelajaran ICI 34
Tabel 2. 3 Keterkaitan Sintak ICI, Potensi Lokal, serta Materi Suhu serta kalor 54
Tabel 2. 4 Kajian Penelitian yang Relevan 68
Tabel 3. 1 One Group Pretest Posttest Design 84
Tabel 3. 2 V Aiken's 90
Tabel 3. 3 Kriteria Tingkat Kesukaran 92
Tabel 3. 4. Kriteria Daya Beda 93
Tabel 3. 5. Kriteria Penilaian Produk oleh Ahli 94
Tabel 3. 6. Kriteria Penilaian Respon Siswa 96
Tabel 3. 7. Aturan Pemberian Skor Skala Guttman 97
Tabel 3. 8. Kriteria Penilaian Keterlaksanaan e-modul 98
Tabel 3. 9. Kategori Gain Score 99
Tabel 3. 10. Kriteria effect size 100
Tabel 4. 1 Saran dan Masukan Validator 107
Tabel 4. 2 Saran dan Masukan oleh Ahli Materi 110
Tabel 4. 3 Saran dan Masukan oleh Ahli Media 111
Tabel 4. 4 Saran dan Masukan oleh Guru Fisika 112
Tabel 4. 5 Analisis Data Validasi Ahli Instrumen 113
Tabel 4. 6 Analisis Data Validasi Butir Soal 114
Tabel 4. 7 Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal 115
Tabel 4. 8 Hasil Tingkat Kesukaran Soal 116

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Tabel 4. 9 Hasil Daya Beda Soal 117
Tabel 4. 10 Hasil Skor Total Penilaian Ahli Materi 118
Tabel 4. 11 Kriteria Penilaian Ahli Materi..... 119
Tabel 4. 12 Hasil Skor Total Penilaian Ahli Media 121
Tabel 4. 13 Kriteria Penilaian Ahli Media 122
Tabel 4. 14 Hasil Skor Total Penilaian Guru Fisika 124
Tabel 4. 15 Kriteria Penilaian Guru Fisika 125
Tabel 4. 16 Hasil Respon Siswa 127
Tabel 4. 17 Kriteria Respon siswa 128
Tabel 4. 18 Analisis Uji Keterlaksanaan..... 129
Tabel 4. 19 Analisis pretest dan posttest..... 130
Tabel 4. 20 Analisis uji N-Gain 132
Tabel 4. 21 Hasil Effect Size 133

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Pengupasan Kulit Singkong 37
Gambar 2. 2 Proses Pencucian Singkong hingga Bersih..... 38
Gambar 2. 3 Proses Pengukusan Singkong hingga Matang . 38
Gambar 2. 4 Proses Penggilingan Adonan Gethuk..... 41
Gambar 2. 5 Proses Pencairan Gula Jawa 42
Gambar 2. 6 Proses Pemberian Vanili dan Penyaringan Gula Jawa..... 45
Gambar 2. 7 Proses Pencampuran Adonan Gethuk dengan Gula Jawa..... 46
Gambar 2. 8 Proses Pengeluaran Adonan dari Mesin dan Pendinginan Adonan 47
Gambar 2. 9 Proses Pemotongan Adonan menjadi Gethuk Goreng..... 48
Gambar 2. 10 Proses Penggorengan Gethuk Goreng 48
Gambar 2. 11 Proses Pengemasan Gethuk Goreng 52
Gambar 2. 12 Kerangka Berpikir 71
Gambar 3. 1 Alur Penelitian Pengembangan..... 73
Gambar 4.1 a) Tampilan home serta b) Tampilan menu..... 102
Gambar 4. 2 a) Tampilan menu petunjuk dan b) menu indikator 103
Gambar 4. 3 a) Tampilan video pertama serta b) video kedua 104
Gambar 4. 4a) Tampilan menu materi serta b) materi pengukusan singkong..... 105

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Gambar 4. 5 a) Tampilan menu aktivitas serta b) menu evaluasi 105
Gambar 4. 6 Diagram presentase validasi instrumen 113
Gambar 4. 7 Diagram presentase penilaian ahli materi 120
Gambar 4. 8 Diagram presentase penilaian ahli media 123
Gambar 4. 9 Diagram presentase penilaian guru fisika 125
Gambar 4. 10 Diagram presentase respon siswa 128
Gambar 4. 11 Jawaban siswa pada kategori soal sukar 134
Gambar 4. 12 Jawaban LKPD siswa 135

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Izin Penelitian Tugas Akhir 162
Lampiran 2: Lembar Validasi Instrumen 163
Lampiran 3: Kisi-Kisi Tes Pemahaman Konsep..... 168
Lampiran 4: Validasi Butir Soal 182
Lampiran 5: Kisi-Kisi Penilaian Ahli Materi 188
Lampiran 6: Penilaian Produk Ahli Materi 202
Lampiran 7: Kisi-Kisi Penilaian Ahli Media 205
Lampiran 8: Penilaian Produk Ahli Media 216
Lampiran 9: Kisi-Kisi Penilaian Guru Fisika 219
Lampiran 10: Penilaian Produk oleh Guru Fisika 230
Lampiran 11: Lembar Ketelaksanaan E-Modul 233
Lampiran 12: Lembar Respon Siswa 236
Lampiran 13: Hasil LKPD Siswa Pertemuan 1 240
Lampiran 14: Hasil LKPD Siswa Pertemuan 2 243
Lampiran 15: Hasil Pengerjaan Pretest dan Posttest Siswa 247
Lampiran 16: Rekapitulasi Hasil Validasi Intrumen..... 249
Lampiran 17: Rekapitulasi Validasi Butir Soal Pemahaman Konsep 250
Lampiran 18: Rekapitulasi Penilaian Produk 259
Lampiran 19: Dokumentasi Penelitian 263
Lampiran 20 : Curiculum Vitae 265

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran adalah interaksi antara guru dan siswa serta sumber belajar pada lingkungan belajar yang dirancang secara sistematis. Pembelajaran fisika pada saat ini ditandai dengan integrasi mendalam teknologi digital dan pendekatan pedagogis yang berfokus pada pemahaman konsep secara bermakna. Tujuannya adalah untuk menjadikan materi yang sering dianggap abstrak dan sulit menjadi lebih relevan, interaktif, dan menarik bagi siswa (Trianto, 2013). Pada proses pembelajaran guru berharap bahwasannya aktivitas yang berlangsung berkualitas sertas kondusif bagi siswanya. Ketika aktivitas belajar berkualitas dan kondusif itu akan berpengaruh pada pemahaman konsep siswa yang baik, sehingga akan tercapainya tujuan pembelajaran yang sesuai dengan indikator pembelajaran. (Suminarsih, 2023).

Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang dianggap sukar sehingga dalam proses pembelajarannya peranan guru secara langsung penting untuk mencapai efektivitas pembelajaran fisika yang maksimal (Widayoko, 2021). Dalam pembelajaran fisika selama ini, terdapat permasalahan yang dirasakan siswa seperti kesulitan memahami konsep, simbol, dan pemodelan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

dalam fisika. Permasalahan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain pembelajaran yang dilakukan kurang memperhatikan karakteristik dan kesiapan siswa, kurang kontekstual dengan keseharian siswa, dan cakupan materi terlalu banyak hal ini menyebabkan pembelajaran cenderung dangkal, tergesa-gesa, kurang bermakna sehingga siswa kurang memperoleh pengalaman belajar secara mendalam dan tuntas sampai tujuan yang diharapkan (Kaniawati *et al*., 2025).

Fisika kerap dipandang sebagai subjek yang kompleks oleh para siswa. Hal tersebut menciptakan tantangan bagi guru dan siswa dalam memahami, memberi makna, serta mengaplikasikan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari (Mundilarto, 2010). Jadi, keberhasilan tujuan pembelajaran juga dipengaruhi bagaimana guru menjalankan proses pembelajaran di kelas, dimana proses pembelajaran akan dianggap efektif apabila dapat membantu siswa memahami konsep dengan baik (Pramana & Suarjana, 2019). Berdasarkan penelitian bahwasannya bahwasannya siswa tingkat menengah atas mengalami dua permasalahan pokok dalam mempelajari fisika, yaitu kendala dalam memahami materi dan sikap antipati dalam belajar fisika (Samudra *et al*., 2014). Selain iu adanya keterbatasan siswa dalam memahami prinsip-prinsip fisika serta kurangnya minat pada bidang studi ini

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

menciptakan tantangan dalam aktivitas belajar mengajar (Agustina, 2019).

Salah satu topik fisika yang menantang bagi siswa adalah pembelajaran tentang suhu serta kalor. Kulkarni & Tambade (2013) mengemukakan bahwa konsep suhu serta kalor memiliki peran krusial dalam fisika karena kaitannya dengan implementasi di ranah sains dan teknologi. Oleh karena itu, penguasaan materi suhu serta kalor menjadi hal yang fundamental untuk dikuasai.

Salah satu masalah siswa dalam belajar fisika adalah kesulitan memahami topik suhu serta kalor yang kerap dijumpai pada siswa jenjang SMP, SMA, bahkan mahasiswa (Kulkarni & Tambade, 2013). Riset yang dilakukan oleh Komalasari *et al* (2012) mengidentifikasi bahwasannya terdapat 63,7% siswa mengalami kesalahan konseptual pada materi suhu serta kalor sehingga menghadapi hambatan dalam mempelajari konsep fisika dalam topik tersebut. Bahkan pasca pelaksanaan proses pembelajaran, terdapat 51,2% siswa yang memperlihatkan kesalahan konsep berkaitan dengan materi suhu serta kalor (Wulandari, 2019).

Pada penelitian Alwan (2018) mengungkapkan bahwa 67,3% siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep kalor serta perpindahannya dimana siswa sering mengalami kesulitan pada materi suhu serta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

kalor, seperti anggapan bahwa suhu serta kalor adalah sama padahal hal tersebut berbeda. Pemahaman konsep yang salah ini perlu diatasi melalui model pembelajaran yang tepat. Kesulitan ini disebabkan oleh karakteristik materi fisika yang sulit dipahami dan memerlukan visualisasi yang baik untuk memahaminya. Hal tersebut menandakan bahwa model pembelajaran yang digunakan belum mampu secara optimal menangani kesalahpahaman konsep fundamental fisika pada siswa.

Sejalan dengan hasil wawancara terhadap guru fisika di salah satu SMA di Kabupaten Purbalingga bahwasannya pemahaman konsep materi suhu serta kalor masih rendah dalam pemahaman konsep dibuktikan dengan hasil pengerjaan soal pada bab suhu serta kalor yang dilakukan oleh guru. Dimana dari 3 kelas yang menjadi sampel yang terdiri dari 102 siswa bahwasannya yang mendapatkan nilai diatas Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) 75 hanya 35,3% dengan jumlah siswa 36, dan siswa yang dibawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) 75 sebesar 64,7% dengan jumlah siswa 66. Sub bab materi yang dianggap sulit terutama pengaruh kalor terhadap perubahan suhu, pengaruh kalor pada perubahan wujud dan pengaruh kalor pada pemuaian. Kemudian selain itu guru menyampaikan bahwasannya siswa masih kurang di

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

beberapa indikator pemahaman konsep yaitu interpretasi, meringkas, menyimpulkan, serta membandingkan suatu konsep.

Kondisi ini memperlihatkan bahwa pemahaman konsep siswa terhadap materi suhu serta kalor masih belum memadai. Ciri siswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik adalah kapasitas mereka untuk merumuskan kembali suatu konsep dengan menyampaikan ulang pengetahuan yang telah diperoleh serta kemampuan untuk memecahkan persoalan yang terkait dengan topik suhu serta kalor (Sumarmo, 2014). Di samping itu, peningkatan pemahaman konsep siswa tergantung pada keahlian siswa dalam mengorganisir pembelajaran. Fungsi guru dalam aktivitas pembelajaran fisika tidak hanya sebatas pada transmisi informasi, namun juga harus mengimplementasikan prinsip-prinsip saintifik yang menekankan pada pengamatan dan percobaan. Guru perlu memperhatikan karakteristik individual siswa dalam belajar, mengingat setiap siswa memiliki preferensi belajar yang unik. Dengan demikian, guru harus mampu mendiversifikasi strategi berupa model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa supaya mereka tidak mengalami kebosanan dalam proses belajar (Halim *et al*., 2017).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Berdasarkan wawancara bahwasannya guru di sekolah tersebut masih menggunakan model pembelajaran *direct instruction* dimana guru kurang memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi sehingga pembelajaran sering kali satu arah. Hal tersebut dapat membuat siswa lebih cepat jenuh dan bosan dalam belajar. Pembelajaran sering hanya berpusat pada guru dibandingkan pada siswa, hal tersebut membuat siswa lebih pasif, sehingga dibutuhkannya pembelajaran interaktif yang membuat siswa lebih bersemangat dalam belajar sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep terutama pada materi suhu kalor.

Hal ini mengindikasikan perlunya model pembelajaran dan teknik pembelajaran yang lebih optimal untuk membantu siswa mengatasi permasalahan tersebut dan meningkatkan pemahaman konsep mereka terhadap prinsip-prinsip fisika. Dengan adanya pembelajaran yang interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dalam proses belajar. Strategi pembelajaran interaktif yang disusun berdasarkan prinsip-prinsip khas yang mendidik, yakni aktivitas yang menitikberatkan pada keterlibatan aktif siswa dalam mengonstruksi pemahaman atau penguasaan konsep (Ludfianti, 2018). Pemahaman konsep siswa mengenai suatu hal, yang terbentuk saat proses pembelajaran berlangsung, akan lebih optimal jika

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

mereka berinteraksi dengan teman sebayanya. Interaksi ini memfasilitasi terjadinya perbaikan terhadap pemahaman konsep siswa melalui diskusi, saling menanyakan, dan saling memberikan penjelasan. Interaksi dapat dioptimalkan melalui pembelajaran berkelompok, sehingga penyampaian ide oleh siswa dapat mempertegas, memperdalam, memperkuat, atau menyempurnakan gagasan tersebut karena mendapat respons dari siswa lain atau pendidik (Achyani, 2024). Salah satu model pembelajaran yang menekankan pada interaksi siswa untuk mencapai penguasaan konsep adalah model pembelajaran *interactive conceptual instruction* (ICI) (Saharah, 2015).

Model pembelajaran *interactive conceptual instruction* (ICI) yang dikembangkan oleh Savinainen & Scott (2002) mendorong pengembangan kemampuan berpikir siswa yang dapat meningkatkan pemahaman konsep. Menurut Suryawan (2012), model pembelajaran *interactive conceptual instruction* (ICI) mampu meningkatkan pemahaman konsep karena didukung oleh empat elemen, yaitu: (1) (*conceptual focus*) pembelajaran konseptual yang bertujuan mengembangkan gagasan-gagasan baru dengan fokus pada penguasaan konseptual, (2) (*classroom interaction*) interaksi kelas secara kolaboratif yang melibatkan siswa secara aktif dalam

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

aktivitas pembelajaran, (3) (*research based materials*) penggunaan material berdasarkan riset yang difokuskan pada implementasi konsep dalam menyelesaikan permasalahan, dan (4) (*use of textbook*) pemanfaatan teks secara optimal yang bertujuan melatih kemampuan siswa dan diyakini dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep.

Berdasarkan penelitian Zahra (2017) bahwasannya model pembelajaran ICI mengalami peningkatan pemahaman konsep materi kalor dan perpindahan kalor sebesar 0,59 termasuk dalam kategori sedang. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Allya (2024), Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *interactive conceptual instruction* (ICI) pada materi fluida dinamis meningkatkan pemahaman konsep siswa, dengan *N-Gain* sebesar 0,69 dan kategori sedang. Selain itu, ditemukan bahwa ICI efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa, dengan *d-value* sebesar 4,26. Jadi, model pembelajaran ICI dapat dijadikan sebagai salah satu solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Salah satu keunggulan model pembelajaran interaktif adalah siswa belajar mengajukan pertanyaan, berusaha menyusun pertanyaan, dan berupaya menemukan jawaban atas pertanyaan mereka sendiri melalui kegiatan observasi

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

(investigasi) (Suprayetkti, 2008). Dengan model pembelajaran ICI siswa akan menjadi lebih aktif dalam pembelajaran yang pada akhirnya dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Selain model pembelajaran yang tepat, peningkatan pemahaman konsep juga dapat dipengaruhi oleh bahan ajar seperti *e-modul*. Hal tersebut berdasarkan wawancara yang telah dilakukan terhadap guru bahwasannya buku elektronik belum terlalu banyak dan bersifat monoton sehingga membuat siswa cepat bosan dan kurang tertarik untuk membaca *e-modul*. Hal tersebut akan mempengaruhi pemahaman konsep terhadap materi khususnya suhu serta kalor sehingga diperlukannya *e-modul* materi suhu serta kalor.

E-modul akan dilengkapi fitur-fitur interaktif dan menarik agar mudah dipahami, *e-modul* mendukung pembelajaran mandiri yang efektif. Penyampaian materinya pun lebih dinamis dengan menggunakan video pembelajaran (audiovisual), yang terbukti mampu meningkatkan ketertarikan siswa (Aftiani *et al*., 2020). Selain itu, *e-modul* dapat diakses dengan mudah kapan pun dan di mana pun. Hal tersebut dikuatkan dengan hasil penelitian Malau & Sahyar (2025), *e-modul* pada materi Suhu serta kalor yang dikembangkan masuk dalam kategori sangat valid digunakan dalam proses pembelajaran fisika berdasarkan hasil uji validasi ahli

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

materi (83%), ahli media (85%), dan ahli pembelajaran (91%). *E-modul* masuk pada kategori efektif melalui peningkatan yang terjadi pada n-gain sebesar 0,72 pada kategori tinggi serta dengan rata-rata nilai pada posttest mencapai KKTP sebesar 82.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gupita (2023), kualitas *e-modul* pada materi suhu dan kalor menunjukkan hasil yang sangat baik. Pada tahap pertama, hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media memperoleh kategori sangat baik (SB) dengan rata-rata skor masing-masing sebesar 3,74 dan 3,37. Selain itu, penilaian dari guru fisika juga berada pada kategori sangat baik (SB) dengan rata-rata skor 3,78. Sementara itu, hasil uji coba terbatas terhadap siswa menunjukkan respon pada kategori setuju (S) dengan rata-rata skor sebesar 0,89. Setelah dilakukan revisi, kualitas *e-modul* pada tahap kedua mengalami peningkatan. Hasil penilaian ahli materi dan ahli media tetap berada pada kategori sangat baik (SB) dengan rata-rata skor masing-masing sebesar 3,87 dan 3,67. Penilaian guru fisika juga meningkat dan memperoleh kategori sangat baik (SB) dengan rata-rata skor sebesar 3,97.

Berdasarkan data penelitian sebelumnya bahwasannya pengembangan *e-modul* fisika yang terintegrasi dengan potensi lokal memiliki signifikansi

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

mendalam dalam mentransformasi pendidikan sains. Pendekatan ini berperan penting untuk mengkontekstualkan pembelajaran abstrak fisika menjadi sesuatu yang nyata dan relevan bagi siswa, misalnya dengan menganalisis proses penggorengan *gethuk* untuk memahami suhu serta kalor, atau membahas pembuatan gerabah untuk mempelajari sifat elastisitas dan perubahan wujud (Suryawati & Suzanti, 2021).

E-modul tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual dan daya ingat jangka panjang siswa, tetapi juga secara efektif menumbuhkan rasa cinta dan bangga terhadap kearifan lokal, yang pada gilirannya berfungsi sebagai media pelestarian budaya dalam era saat ini (Zubaidah, 2019). Siswa didorong untuk menganalisis proses lokal, berkolaborasi, dan berinovasi untuk memecahkan masalah nyata serta memberdayakan potensi daerahnya (Wulandari et al., 2022).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Berdasarkan wawancara kepada guru fisika di salah satu SMA di Purbalingga bahwasannya sekolah ini sudah mengintegrasikan pembelajaran dengan potensi lokal yang ada seperti contohnya pada materi energi terbarukan dikaitkan dengan kegiatan memanfaatkan limbah yang ada di sekitar menjadi hal yang berguna sebagai contoh pembuatan briket atau pupuk cair yang berasal dari limbah air beras, kemudian adanya pemanfaatan limbah daun jati.

Pada penelitian ini akan mengambil potensi lokal yang berada di daerah Purbalingga yaitu *Gethuk Goreng*. *Gethuk Goreng* adalah salah satu makanan yang dijadikan oleh-oleh di daerah Banyumas dengan bahan utamanya singkong. Pada awalnya *Gethuk Goreng* hanya tersedia rasa originalnya yaitu gula jawa, namun seiringnya dengan zaman *Gethuk Goreng* tersedia dengan berbagai rasa antara coklat, nangka, durian. *Gethuk Goreng* juga memiliki ciri khas tersendiri dalam pengemasan yaitu dengan besek kecil dari jalinan bambu (Banyumaskab.go.id).

Berdasarkan wawancara dan observasi kepada pembuatan *Gethuk Goreng* khas Banyumas bahwasannya mula-mula singkong dikupas bersih yang kemudian dicuci bersih dan dikukus. Pada proses inilah penggunaan kalor mulai menggunakan kalor, selain itu juga pada proses pencaira gula jawa. Singkong yang telah dikukus digiling langsung menggunakan mesin penggilingan dan kemudian mengalami proses pencampuran gula jawa dengan dengan adonan singkong yang telah halus. Kemudian akan mengalami proses penggunaan kalor saat penggorengan *Gethuk Goreng* dimulai. Disini dapat terlihat adanya perubahan suhu dan kesetimbangan termal atau yang dikenal Asas Black saat adanya penambahan minyak saat minyak di wajan sudah mulai habis dimana

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

adanya pencampuran minyak dengan suhu rendah dengan minyak suhu tinggi.

Berdasarkan uraian masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi suhu serta kalor pada SMA Muhammadiyah 2 Purbalingga yang terletak di Kabupaten Purbalingga.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari beberapa latar belakang masalah tersebut, maka dapat diidentifikasikan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran fisika yang terintegrasi dengan kehidupan sehari-hari dapat memudahkan siswa untuk memahami fisika secara utuh, namun kenyataannya dalam proses pembelajaran belum maksimal untuk memanfaatkan potensi lokal di sekitar.
2. Materi suhu dan kalor seharusnya dapat dipahami secara utuh dan terintegrasi dengan fenomena fisis nyata, namun sifatnya yang abstrak dan matematis cenderung menghafal tanpa memahami makna fisisnya. Berdasarkan tes pemahaman konsep materi suhu serta kalor masih tergolong rendah dimana siswa

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

yang mendapatkan nilai di bawah 75 sebanyak 64,7% dari 102 siswa sebagai sampel.

3. Model pembelajaran ICI siswa akan menjadi lebih aktif dalam pembelajaran yang pada akhirnya dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Namun realitanya masih menggunakan *direct isntruction* sehingga siswa tidak maksimal dalam memahami materi fisika.
4. *E-modul* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual dan daya ingat jangka panjang siswa, tetapi juga secara efektif menumbuhkan rasa cinta dan bangga terhadap kearifan lokal, yang pada gilirannya berfungsi sebagai media pelestarian budaya dalam era saat ini. Namun realitanya *e-modul* fisika belum tersedia dengan maksimal terutama materi suhu dan kalor
5. Pengembangan *e-modul* fisika yang terintegrasi dengan potensi lokal memiliki signifikansi mendalam dalam mentransformasi pendidikan sains. Namun realitanya belum maksimal pemanfaatan potensi lokal *Gethuk Goreng* sebagai fokus utama pembelajaran fisika materi suhu serta kalor.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

C. Batasan Masalah

Berdasarkan beberapa uraian identifikasi masalah tersebut, maka uraian masalah yang dibatasi dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Materi fisika pada *e-modul* dibatasi pada materi suhu serta kalor.
2. Indikator pemahaman konsep dalam penelitian ini dibatasi dengan 4 indikator yaitu interpretasi, meringkas, menyimpulkan, serta membandingkan suatu konsep.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan dari *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction* untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi suhu serta kalor untuk siswa SMA/MA?
2. Bagaimana peningkatan pemahaman konsep siswa mengenai materi suhu serta kalor dengan menggunakan *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction*?

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

3. Bagaimana efektivitas *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction* terhadap pemahaman konsep siswa SMA/MA materi suhu serta kalor?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kelayakan dari *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction* untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi suhu serta kalor untuk siswa SMA/MA.
2. Mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa mengenai materi suhu serta kalor dengan menggunakan *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction.*
3. Mengetahui efektivitas terhadap *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction* terhadap pemahaman konsep siswa SMA/MA materi suhu serta kalor.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

F. Spesifikasi Modul yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah produk berupa *e-modul* bermuatan potensi lokal berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction*, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. *E-modul* yang dikembangkan ini adalah *e-modul* dengan potensi lokal *Gethuk Goreng* yang berada di Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah.
2. Materi dalam *e-modul* berkaitan dengan proses pembuatan *Gethuk Goreng* pada pokok bahasan Suhu serta kalor.
3. *E-modul* dilengkapi video proses pembuatan *Gethuk Goreng.*
4. *E-modul* dilengkapi dengan peta konsep untuk memberikan gambaran kepada siswa mengenai materi yang akan dipelajari khususnya materi suhu serta kalor.
5. *E-modul* akan dilengkapi dengan petunjuk dan indikator pemahaman konsep serta sintaks model pembelajaran *interactive conceptual instruction.*
6. *E-modul* yang akan dikembangkan dilengkapi dengan LKPD siswa yang dikaitkan dengan materi suhu serta kalor pada proses pembuatan *Gethuk Goreng.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

7. Soal evaluasi yang disajikan dalam *e-modul* bermuatan potensi lokal menerapkan konsep keterkaitan antara materi dengan proses pembuatan *Gethuk Goreng.*
8. *E-modul* dibuat dengan *articulate storyline 3* dengan ukuran file 46 MB dalam bentuk aplikasi yang dapat diakses melalui perangkat handphone android siswa dengan posisi potrait.

G. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti, guru, siswa, dan sekolah. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa, membantu siswa dalam pembelajaran fisika dan dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri. Selain itu juga dapat menambah pengetahuan suhu serta kalor dalam kehidupan sehari-hari terutama pada potensi lokal *Gethuk Goreng.*
2. Bagi guru fisika, dapat dijadikan sebagai salah satu sumber referensi untuk mengajar fisika terutama materi suhu serta kalor dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada di Purbalingga yaitu *Gethuk Goreng.*
3. Bagi Sekolah, menambah referensi sumber belajar berupa *e-modul* yang mengaitkan antara potensi lokal *Gethuk Goreng* dengan materi suhu serta kalor.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

4. Bagi Peneliti, diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang *e-modul* yang bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* untuk pembelajaran fisika khususnya suhu serta kalor.

H. Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan Pengembangan meliputi sebagai berikut:

1. Potensi lokal yang digunakan *Gethuk Goreng* khas Banyumasan, serta materi yang dikaji pada penelitian ini dibatasi pada suhu serta kalor.
2. Pengembangan *e-modul* yang dirancang menggunakan model pembelajaran *interactive conceptual instruction.*
3. Pengembangan *e-modul* hanya dapat diakses melalui perangkat handphone android.

I. Definisi Istilah

1. *E-modul* adalah modul (materi pembelajaran) yang disajikan dalam format digital atau elektronik. Berbeda dengan modul cetak, *e-modul* bersifat lebih interaktif dengan menambahkan elemen multimedia seperti gambar, animasi, suara, dan video, serta dapat diakses secara mandiri melalui perangkat elektronik. *E-modul* dirancang secara sistematis dan menarik untuk mendukung kegiatan belajar mandiri siswa dan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

membantu mencapai tujuan pembelajaran (Aprileny *et al*., 2019).

2. *Interactive conceptual instruction* adalah model pembelajaran yang berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir siswa untuk membentuk konsep secara mandiri dengan menghubungkan pengetahuan awal dengan data dan fakta baru melalui interaksi aktif di kelas. Model ini terdiri dari empat tahapan: *Conceptual focus* (demonstrasi fenomena), *Classroom Interaction* (interaksi kelas), *Research-Based Material* (pencarian solusi masalah dan pemahaman makna), dan *Use of text* (penggunaan buku teks untuk memperdalam pemahaman) (Sudana *et al*., 2014).
3. *Gethuk Goreng* adalah jajanan legendaris khas Karasidenan Banyumas, Jawa Tengah, yang terbuat dari singkong dan gula jawa, kemudian dibentuk dan dicelupkan ke adonan tepung lalu digoreng. Makanan ini manis dan legit dengan sensasi gurih renyah di luar, serta memiliki varian rasa seperti cokelat, durian, dan nangka. Ditemukan secara tidak sengaja oleh Pak Sanpringad pada tahun 1918, *gethuk goreng* ini menjadi populer sebagai oleh-oleh karena awet dan bisa disimpan cukup lama (Banyumaskab.go.id)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

4. Pemahaman Konsep adalah kemampuan siswa untuk menginterpretasikan, menjelaskan, dan merumuskan makna dari suatu gagasan, fakta, atau teori dengan bahasa sendiri, bukan hanya menghafal secara verbal. Ini adalah keterampilan kognitif tingkat tinggi yang memungkinkan individu untuk menghubungkan ide-ide, menerapkan konsep untuk memecahkan masalah, membuat perbandingan, dan menyimpulkan suatu objek atau situasi secara bermakna (Fitriani *et al*., 2015).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kelayakan dari *e-modul* ini berdasarkan penilaian ahli materi, media serta guru fisika. Dimana, untuk penilaian ahli materi, media, dan guru fisika memperoleh nilai dengan kategori ”sangat layak” dengan rerata skor masing-masing 97,5 , 93, dan 78,5. Kemudian respon siswa dalam uji coba terbatas terhadap *e-modul* fisika bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *interactive conceptual instruction* untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi suhu serta kalor mendapatkan skor 58,4 dengan kategori ”sangat baik”.
2. Peningkatan pemahaman konsep dapat dilihat dari hasil *pretest* siswa serta *posttest* dimana didapatkan nilai rata-rata yaitu 56,67 dan 79,5, yang selanjutnya dianalisis dengan uji *n-gain* dan dihasilkan nilai 0,57 dalam kategori sedang. Berdasarkan hasil tersebut terlihat adanya peningkatan pemahaman konsep pada materi suhu serta kalor.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

3. Keefektifan pengembangan *e-modul* fisika bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis *interactive conceptual instruction* untuk meningkatkan pemahaman konsep dapat dilihat dengan menghitung nilai *effect size* sebesar 1,84 dengan kategori tinggi. Hal tersebut dikarenakan penggunaan potensi lokal *Gethuk Goreng* sehingga siswa lebih memahami materi suhu serta kalor dalam kehidupan sehari-hari, serta penggunaan model pembelajaran *interactive conceptual instruction* yang membuat siswa lebih aktif dan mudah untuk menganalisis materi fisika dalam kehidupan sehari-hari.

B. Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan pengembangan pada produk ini adalah potensi lokal yang digunakan hanyalah *Gethuk Goreng* dengan model pembelajaran *interactive conceptual instruction* dan hanya pada materi suhu serta kalor. Produk *e-modul* ini hanya dapat digunakan menggunakan handphone saja tidak dapat digunakan pada laptop.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Saran Pemanfaatan

   Peneliti berharap agar dari pengembangan *e-modul* bermuatan potensi lokal *Gethuk Goreng* berbasis model pembelajaran *Interactive Conceptual*

Instruction dapat dijadikan menjadi salah satu referensi bahan ajar dalam pembelajaran fisika oleh guru pada materi suhu serta kalor. Peneliti berharap dengan adanya aplikasi ini pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dalam kehidupan sehari-hari.

2. Saran Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Peneliti menyarankan untuk peneliti selanjutnya agar melakukan penelitian lanjutan dengan model pembelajaran yang berbeda yang lebih menarik dan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kedepannya. Kemudian untuk potensi lokal dapat menggunakan potensi lokal lainnya untuk memperkaya pengetahuan akan potensi lokal yang ada dan untuk materi yang dikaji itu berbeda sehingga siswa memahami materi fisika lainnya pada potensi lokal yang dikaji. Saran pengembangan selanjutnya adalah agar aplikasi tidak hanya dapat diakses melalui handphone namun pada perangkat lainnya yaitu laptop.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, L. S., Utami, D., Naryamastri, T. Z., & Anggito, H. (2024). Dampak pembelajaran fisika menggunakan alat peraga venturimeter pada materi fluida dinamis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, *7*(1), 222-234.

Annisa, F. (2025). Efektivitas platform digital untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika. *JKA*, *2*(1), 1-6.

Antika, F. (2023). *Pengembangan e-modul pembelajaran fisika dengan pendekatan steam (science, technology, engineering, art and mathematic) pada materi getaran dan gelombang* (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).

Aprilia, D. A., Miftahul, M., Nuraini, L., & Sedayu, A. (2022). efektivitas penggunaan media pembelajaran phet simulation terhadap hasil belajar siswa materi vektor dengan model problem based learning dengan pendekatan scientific. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, *12*(2), 176-180.

Ardana, I. W., Sudirtha, I. G., & Wahyuni, D. S. (2013). Penerapan model pembelajaran *interactive conceptual instruction* (ICI) untuk meningkatkan hasil belajar jaringan komputer pada siswa kelas X/TKJ SMK TI Bali Global Singaraja. *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, *2*(3), 500-504.

Ashari, S.D. (2021). Tingkat kesukaran, daya pembeda dan efektivitas pengecoh soal ulangan akhir semester pjok kelas IV dan V SD Negeri Ngombol, Purworejo. *Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta*.

Azhari, G., & Aminoto, T. (2025). Analisis Kebutuhan E-Modul Fisika Berbasis Kontekstual Pada Materi Suhu

STATE ISLAMIC UNIVERSITY SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

serta kalor Bagi Siswa SMP. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, *6*(2), 21-28.

Biroso, S. J., & Saputro, S. D. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis CTL Materi Suhu serta kalor di Kelas XI SMA Negeri 1 Torjun. *Jurnal Ilmiah Edutic: Pendidikan dan Informatika*, *10*(1), 94-101.

Cahyadi, A. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis e-modul untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Education and Development*, *7*(1), 281–285.

Dasopang, A. P. M. D. Belajar dan pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, *3*(3),33-52.

Dewi, N. G., Irianti, M., Riau, U., Bina Widya, K. K., Baru, S., Tampan, K., & Pekanbaru, K. (2023). Penggunaan media pembelajaran fisika vascak physics animation untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi alat optik kelas XI SMA Negeri 3 Bangko Pusako. *Journal on Education*, *5*(2), 4774-4782.

Dwi, I. M., Arif, H., & Kuntjoro, K. (2013). Pengaruh pembelajaran berbasis masalah dilengkapi multimedia interaktif terhadap pemahaman konsep fisika siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, *9*(2), 108–117.

Edris, E. M. R. (2018). Pengembangan e-modul (electronic module) pada mata pelajaran pengolahan citra digital materi vektor untuk siswa kelas XI multimedia SMK Negeri 1 Klaten. *Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta*.

Endah, K. (2020). Pemberdayaan masyarakat: Menggali potensi lokal desa. *Moderat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, *6*(1), 135-143.

Fadiyah, N., & Wilujeng, I. (2021). Etnofisika: Pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal kuliner tradisional. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, *9*(3), 145–154.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Farisi, A., Hamid, A., & Melvina, M. (2017). *Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada konsep suhu serta kalor* (Doctoral dissertation, Syiah Kuala University).

Fauziah, A. N., & Sulisworo, D. (2022). Pembelajaran fisika dengan memanfaatkan teknologi guna meningkatkan minat belajar. *Jurnal Genesis Indonesia*, *1*(2), 79-86.

Fernandu, D.E. (2021). Pengembangan e-modul terintegrasi stem pada materi pencemaran lingkungan berorientasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. (Doctoral dissertation, Universitas Lampung).

Feronika, T., & Muslim, B. *Pengembangan media pembelajaran e-modul berbasis web pada materi ikatan kimia* (Bachelor's thesis, Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).

Hakim, I. D. (2017). *pengembangan computer supported creative thinking test (cscet-test) pada materi gelombang untuk peserta didik SMA/MA* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).

Haswani, H., & Napitupulu, N. D. (2024). Efektivitas Modul Pembelajaran Fisika Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMP Kelas VIII. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, *12*(1), 26-33.

Putranta, H. (2020). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika guided inquiry berbantuan simulasi android permainan tulup untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan higher order thinking skills (HOTS) peserta didik. Eprints UNY, 129–133.

Irmawati, I., Baktiar, M., & Hutapea, B. (2023). Pemanfaatan e-modul bahan ajar berbasis aplikasi canva pada prodi pendidikan matematika dalam proses pembelajaran

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

jarak jauh. *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, *3*(1), 145-152.

Istiyono, E., Mardapi, D., & Supahar, S. (2014). Pengembangan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (PysTHOTS) peserta didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, *18*(1), 1–12.

Iswanto, I. H., Wulandari, A. Y. R., Putera, D. B. R. A., Sutarja, M. C., & Huzairi, H. (2022). Identifikasi pemahaman konsep siswa pada materi suhu serta kalor di MTS Agung Mulia. *Natural Science Education Research (NSER)*, *5*(2), 129-137.

Kurnia, P. (2023). *Pengembangan e-modul fisika berbasis pendekatan saintifik pada materi pengukuran dalam kerja ilmiah untuk peserta didik kelas x man 2 yogyakarta* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta).

Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Darmaji, D. (2019). Students' attitudes towards physics learning in senior high schools. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *8*(3), 492–498.

Listiawati, L. W. (2020). *Pengembangan potensi lokal pertanian dalam peningkatan ekonomi masyarakat (studi pada home industri merk jajan japri di Pekon Pringsewu Provinsi Lampung)* (Doctoral dissertation, IAIN Metro).

Mahesya, R. (2025). *Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Pada Materi Suhu serta kalor Smp Kelas 7* (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).

Mahardika, I. K., Andayani, S., Afkarina, D., Deqita, A. D., & Lorensia, S. L. (2022). Efektivitas e-modul fisika berbasis pbl pada materi gelombang cahaya terhadap hasil belajar siswa sman arjasa Jember. *Pedagogik:*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran Fakultas Tarbiyah Universitas Muhammadiyah Aceh, *9*(2, Oktober), 199-207.

Muqdamien, B., Umayah, U., Juhri, J., & Raraswaty, D. P. (2021). Tahap definisi dalam four-d model pada penelitian research & development (R&D) alat peraga edukasi ular tangga untuk meningkatkan pengetahuan sains dan matematika anak usia 5-6 tahun. *Intersections: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, *6*(1), 23-33.

Nurhayati, N., & Angraeni, L. (2017). Analisis kemampuan pemahaman konsep fisika siswa SMA pada materi fluida statis. *Jurnal Penelitian Learning*, *3*(1), 11–18.

Nurjanah, R., Purnamasari, S., & Rahmaniar, A. (2024). Analisis implementasi potensi lokal dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *14*(1), 48-56.

Novitasari, L., & Asy'hari, M. (2018). Etnofisika dalam pembuatan makanan tradisional sebagai sumber belajar fisika. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, *14*(2), 88–95.

Patriot, E. A., & Jannah, M. (2022). The Implementation of interactive conceptual instruction (ICI) to optimize scientific communication skills achievements on impulse and momentum concept. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *10*(3), 193-207.

Pela, S.O. (2021). Pengembangan e-modul fisika berbasis kearifan lokal berupa batik tulis lampung pada materi suhu kalor untuk peserta didik kelas XI. (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).

Permatasari, S. V. G., Pujayanto, P., & Fauzi, A. (2021). Pengembangan e-modul interaktif materi gelombang

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

bunyi dan cahaya berbasis VAK learning. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, *11*(2), 102-109.

Putra, I. (2016). *Pengaruh multimedia presentasi dan gaya belajar terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Manuju Kabupaten Gowa* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Makassar).

Pratama, R. (2024). *Pengembangan E-Modul Fisika Pokok Bahasan Suhu serta kalor Berbasis Masalah Kelas XI di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan* (Doctoral dissertation, UNIMED).

Rahmaniar, A., Suhandi, A., & Sari, I. M. (2015). Ukuran pengaruh pendekatan interactive conceptual intruction pada pembelajaran fisika untuk meningkatkan pemahaman konsep usaha dan energi siswa SMA. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 261-264.

Ramansyah, R., Sitompul, S. S., & Mursyid, S. (2020). Penerapan model interactive conceptual instruction (ICI) pada materi elastisitas di sma negeri 5 pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, *9*(1).1-10.

Raqiztya, F. A., & Agung, A. A. G. (2022). E-modul berbasis pendidikan karakter sebagai sumber belajar IPA siswa kelas VII. *Jurnal Edutech Undiksha*, *10*(1), 108-116.

Rezeki, S., Halim, A., Nasrullah, N., Yusrizal, Y., & Ilyas, S. (2021). *Implementation of schoology-based e-module learning media to improve student's concept understanding on temperature and heat material. Jurnal Pendidikan IPA*, *7*, 14-19.

Rizkita, N. I., & Mufit, F. (2022). Analisis pemahaman konsep dan sikap siswa terhadap belajar fisika pada materi hukum Newton tentang gerak. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, *6*(2), 233-242.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Safitri, A. N., Sarwanto, S., & Harjunowibowo, D. (2023). Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal pada materi suhu serta kalor. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, *13*(1), 32-38.

Salsabilla, S. S., & Setiaji, B. (2023). Literature review: e-modul fisika berbasis problem based learning terintegrasi kearifan lokal topik suhu serta kalor. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, *7*(2), 177-189.

Sari, R. I., Jufrida, J., Kurniawan, W., & Basuki, F. (2021). Pengembangan e-modul materi suhu serta kalor sma kelas XI berbasis ethnophysics. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 46-59.

Sasauw, D. P. (2022). Pengembangan e-modul pada materi suhu serta kalor berbasis brain-based learning. *KUANTUM: Jurnal Pembelajaran dan Sains Fisika*, *3*(2), 28-36.

Setiawan, A., & Suhandi, A. (2018). Pembelajaran fisika berbasis Interactive Conceptual Instruction untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *7*(2), 210–218.

Sukma, M. D. A., & Diyana, T. N. (2024). Analisis kelayakan modul model project based learning berbasis kearifan lokal dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep fisika materi suhu serta kalor. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, *2*(2), 146-153.

Sulistiyono, B. (2022). Eksplorasi langkah saintifik berbantuan media film dengan penguatan lks dalam meningkatkan hasil belajar suhu, kalor, dan perpindahan kalor pada siswa kelas XI IPA 1 di SMAN 1 Banyumas tahun pelajaran 2016/2017. *Jurnal Guru Indonesia*, *2*(2), 98-112.

Suminarsih, S. (2023). Peningkatan pemahaman konsep fisika dan keterampilan literasi digital melalui proyek video

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

pembelajaran menggunakan model project based learning. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, *19*(1), 27-35.

Suparmita, I. M., Setuti, N. M., & Suarjana, I. M. (2013). Pengaruh model pembelajaran interactive conceptual instruction (ICI) terhadap penguasaan konsep IPA siswa kelas V sekolah dasar. *Mimbar pgsd Undiksha*, *1*(1).1-10.

Utami, H. R. *Pengembangan e-modul pembelajaran fisika berbasis profil pelajar pancasila pada materi fluida dinamis* (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).

Wati, M., Apriani, R., Misbah, M., Miriam, S., & Mahtari, S. (2021). Pengembangan e-modul suhu serta kalor bermuatan kearifan lokal melalui aplikasi sigil. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, *8*(1), 112-121.

Wena, I. M. (2011). Pengembangan e-module bermuatan model perubahan konseptual dalam pembelajaran fisika di Sma. *Jurnal Santiaji Pendidikan (JSP)*, *1*(1).97-110.

Wibowo, F. C., & Suhandi, A. (2013). Penerapan model Interactive Conceptual Instruction (ICI) dengan media simulasi PhET untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, *9*(1), 40–48.

Wijaya, S. A., Lumbu, A., & Boy, B. Y. Peningkatan pemahaman konsep fisika melalui e-modul berbasis kontekstual. *Papua Journal Of Physics Education (Pjpe)*, 5(1), 12-18.

Zaenuddin, K., & Yuris, M. (2024). Pengembangan e-modul fisika model pembelajaran INoSIT untuk meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SMP/MTs. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, *9*(1), 24-36.

Zahra, S. M. (2017). *Penerapan model pembelajaran interactive conceptual instruction (ici) untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi kalor dan perpindahan kalor* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Gunung Djati Bandung).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA