

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS MODEL  
PEMBELAJARAN ICARE TERINTEGRASI  
PERMAINAN *EGRANG BATOK* PADA MATERI  
USAHA DAN ENERGI UNTUK MEMFASILITASI  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA  
2024**

## 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-2010/Un.02/DT/PP.00.9/08/2024

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN ICARE TERINTEGRASI PERMAINAN EGRANG BATOK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : HANIK WAL UMARO  
Nomor Induk Mahasiswa : 20104050022  
Telah diujikan pada : Rabu, 07 Agustus 2024  
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: 66b2e8dd306d9



Pengaji I

Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 66beb812147b1



Pengaji II

Nira Nurwulandari, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 66c2b79f94cede



Yogyakarta, 07 Agustus 2024

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.

SIGNED

Valid ID: 66e2c8551deb8

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanik Wal Umaro  
NIM : 20104050022  
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 Berbasis Model Pembelajaran ICARE Terintegrasi Permainan Egrang Batok pada Materi Usaha dan Energi untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa" 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 dengan 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, 30 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Hanik Wal Umaro  
NIM. 20104050022

## **HALAMAN PERNYATAAN BERJILBAB**

### **SURAT PERNYATAAN JILBAB**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanik Wal Umaro  
Tempat, Tanggal Lahir : Bailangu, 12 April 2003  
NIM : 20104050022  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Alamat : Jalan Palembang-Sekayu, Dusun 2 Desa Bailangu Timur  
Kecamatan Sekayu Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi  
Sumatera Selatan.

Dengan ini menyatakan bahwa pas foto yang disertakan pada ijazah saya memakai jilbab atas kemauan saya sendiri. Segala konsekuensi/resiko yang dapat timbul di kemudian hari adalah tanggung jawab saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Tugas Akhir pada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Yogyakarta, 30 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Hanik Wal Umaro  
NIM. 20104050022

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-04/R0

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

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

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

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

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

Nama : Hanik Wal Umaro  
NIM : 20104050022  
Prodi/Smt : Pendidikan Fisika/VIII  
Judul Skripsi : Pengembangan *E-modul* Berbasis Model Pembelajaran ICARE Terintegrasi Permainan Egrang Batok pada Materi Usaha dan Energi untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.

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

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb*  
**SUNAN KALIJAGA**  
**YOGYAKARTA**

Yogyakarta, 30 Juli 2024

Pembimbing

Himawan Putranta, M.Pd

NIP. 19951211 000000 1 101

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Bismillahirahmanirahim

Tiada yang lebih indah dari penulisan ini selain halaman persembahan.

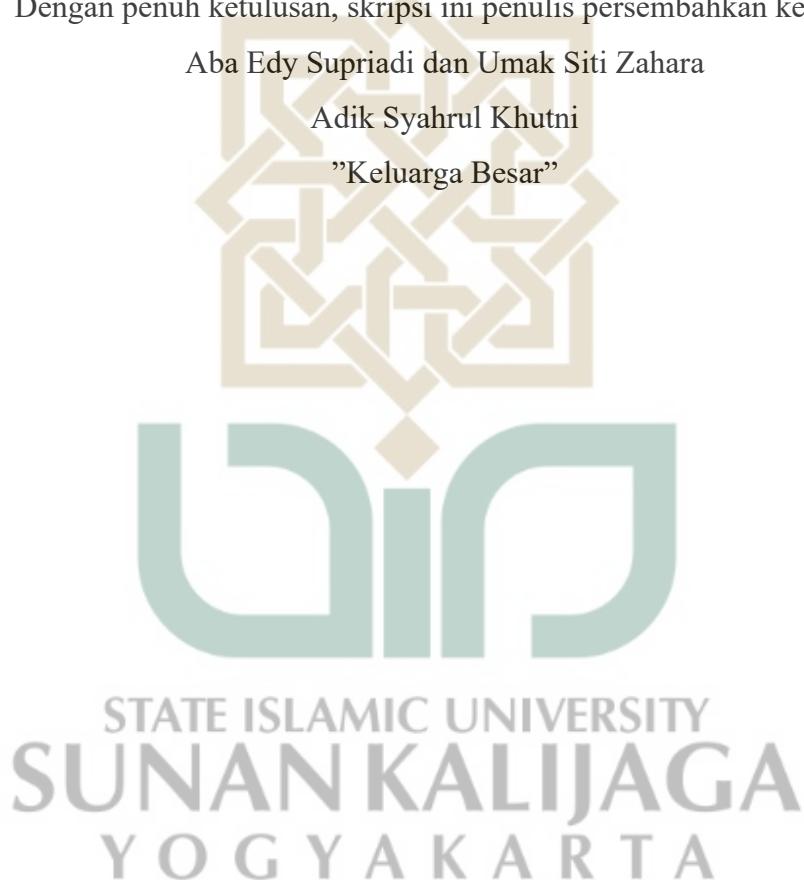
*Alhamdulillahirobbil'alamin.* Puji syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dengan penuh ketulusan, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Aba Edy Supriadi dan Umak Siti Zahara

Adik Syahrul Khutni

”Keluarga Besar”



## HALAMAN INTEGRASI INTERKONEKSI

Usaha dalam kehidupan sehari-hari dapat ditemukan di berbagai aktivitas yang dilakukan manusia untuk mencapai apa yang ditujukkan selanjutnya diikuti oleh energi. Dalam fisika, usaha adalah konsep yang berkaitan dengan gaya dan perpindahan. Usaha dilakukan ketika suatu gaya menyebabkan suatu objek berpindah sejauh tertentu dalam arah gaya tersebut. Usaha merupakan besaran skalar, yang berarti hanya memiliki nilai (besar), tanpa arah. Oleh karena itu, terdapat hubungan antara usaha yang dilakukan pada suatu benda dan perubahan energi. Teorema ini menyatakan bahwa usaha total yang dilakukan pada suatu benda sama dengan perubahan energi benda tersebut.

Dalam Al-Qur'an surah Az-Zumar ayat 21 menjelaskan mengenai konsep usaha dan energi yang berbunyi:

الَّمْ تَرَى أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ بَيْانِيْفُ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يَغْرِي بِهِ رَبِيعَ مُخْتَلِفًا الْوَلَادَ ثُمَّ يَجْعَلُهُ مُفْسِدًا ثُمَّ يَجْعَلُهُ مُحْلَّمًا ثُمَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرٍ لِأُولَئِكَ الْأَلْيَابِ

Artinya:

“Apakah engkau tidak memperhatikan bahwa Allah menurunkan air dari langit dan mengalirkannya menjadi mata air di bumi, kemudian dengan air itu Dia menumbuhkan tanaman-tanaman yang bermacam-macam warnanya kemudian ia menjadi kering, engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian Dia menjadikannya hancur berderai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi ululalbab....”

Dalam Tafsir Al-Misbah oleh Quraish Shihab, ayat ini mengandung pelajaran tentang usaha manusia, Proses alamiah yang digambarkan dalam ayat ini—mulai dari turunnya hujan hingga hancurnya tanaman—juga mengajarkan tentang siklus kehidupan yang membutuhkan usaha berkelanjutan.

Oleh karena itu, Ayat ini juga mengingatkan bahwa meskipun manusia harus berusaha keras, mereka juga harus menyadari keterbatasan mereka dan selalu menyerahkan hasil akhir kepada Allah. Usaha manusia di dunia ini adalah bagian dari pengabdian mereka kepada Allah, dan setiap usaha yang dilakukan dengan niat yang baik akan diperhitungkan oleh-Nya.

## MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”  
(QS. Ar-Rum 60)

”The most complete gift of God is a life based on knowledge”  
(Ali bin Abi Thalib)

Orang tua di rumah menanti kepulanganmu dengan hasil yang membanggakan,  
jangan kecewakan mereka. Simpan keluhmu, sebab letihmu tak sebanding dengan  
perjuangan mereka menghidupimu.

(Ika df)

Pergilah yang jauh, kejarlah mimpi besarmu itu, ingatkan dan mohonlah untuk  
didoakan selalu oleh orangtuamu. Tanpa doa dan restu mereka, kamu tidak akan  
bisa menjadi kamu yang ada di titik ini.

Orang lain tidak akan paham sama *struggle* dan masa sulitnya aku mereka hanya  
tahu bagian suksesnya. Jadi, berjuanglah sendiri walaupun ga ada tangan yang  
nepuk pundak sambil bilang ”Gapapa”

(Haniq Wal Umara)



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirahmanirahim.*

Alhamdulillah, segala puji atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya. Sehingga, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul ” Pengembangan *E-modul* Berbasis Model Pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada Materi Usaha dan Energi untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Shalawat dan salam tercurah limpahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan pengikutnya yang menantikan syafaatnya di *yaumul akhir*. Penulisan tugas akhir skripsi ini dapat diselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama dari banyak pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang yang paling berjasa dalam hidup, orangtuaku Aba Edy Supriadi, dan Umak Siti Zahara yang selalu memberikan cinta, kasih sayang, dukungan, motivasi serta do'a terbaik demi kelancaran setiap mimpi putrinya.
2. Adik laki-laki penulis Syahrul Khutni, adik yang menjadi alasan bagi penulis untuk bersemangat dan berusaha lebih giat, selalu memberikan semangat kepada penulis dengan tingkahnya.
3. Adik Hasbi Rahim Rahmatullah,S.Pd, Adik Syafiq Aulia, Adik Azizah, Adik M.Quraish Shihab, Adik Rabi'ah, Nenek Bahiyah, Kakek Alm. A.Rahman, Kakek Alm. Yani, Nenek Almh. Saniyah, dan keluarga besar tercinta yang selalu memberikan dukungan dan do'a kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni,M.Pd. sebagai Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Drs. Nur Untoro,M.Si., sebagai ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga dan Validator Soal.
6. Bapak Himawan Putranta, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu memotivasi, memberikan semangat, bimbingan, masukan, dan

mendorong penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

7. Bapak Joko Purwanto,S.Si., M.Sc., dan Ibu Nira Nurwulandari,M.Pd selaku dosen penguji I dan dosen penguji II yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Bapak Ibu dosen Pendidikan Fisika dan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, dan guru fisika SMA N 2 Banguntapan selaku validator maupun penilai yang telah memberikan saran dan masukan dari instrumen yang telah disusun oleh penulis.
9. Segenap dosen Program Studi Pendidikan Fisika, dosen, dan karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan penulis.
10. Bapak Tri Herusetyawan,S.Pd. selaku guru fisika di SMA N 2 Banguntapan, yang telah memberikan kesempatan, dan membantu dalam penelitian penulis.
11. Seluruh siswa kelas E4 dan E7 SMA N 2 Banguntapan yang telah bersedia untuk bekerja sama dan mendukung selama proses penelitian ini.
12. Sahabat penulis dari MTs hingga meraih gelar sarjana Riswana Munawaroh,S.Pt. yang selalu memberikan semangat dan menyakinkan penulis bahwa mampu dalam menyelesaikan tugas akhir. Semoga persahabatan ini hingga ke surga.
13. Sahabat kuliah penulis Kamilia Hasna, S.Pd selalu memberikan dorongan dan menemani penulis, dan memperlihatkan "Jogja". Semoga persahabatan ini senantiasa dijaga oleh Allah SWT.
14. Sahabat Assyifa Alfirdha, S.Pd. dan Nurlaila, SE. sosok yang selalu menanyakan kabar, memberikan dorongan, dan do'a kepada penulis selama penyusunan skripsi.
15. Teman-teman Program Studi Pendidikan Fisika 2020 yang menemani perjalanan perkuliahan penulis.

16. Teman bimbingan skripsi penulis Muhammad Ihsan Hakiki, S.Pd. selalu memberikan saran, masukan, dan dorongan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
17. Teman kuliah, teman kost, dan teman curhat penulis Teni Nursafitri, S.Pd. memberikan semangat, dorongan, saran dan menemani penulis selama proses penyusunan skripsi.
18. *Last but not least*. Terima kasih kepada diri saya sendiri, Hanik Wal Umaro yang telah bekerja keras, berjuang dengan gigih, dan tidak pernah menyerah dalam menyelesaikan tugas akhir untuk gelar sarjana.

Semoga setiap bantuan yang diberikan oleh segenap pihak menjadi satu amalan serta mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis sangat menyadari, skripsi yang ditulis ini tidak sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dalam perbaikan kedepannya.

Yogyakarta, 15 Juli 2024

Penulis,

Hauk

Hanik Wal Umaro

NIM. 20104050022



**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN  
ICARE TERINTEGRASI PERMAINAN *EGRANG BATOK* PADA MATERI  
USAHA DAN ENERGI UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN  
BERPIKIR KRITIS SISWA**

**Hanik Wal Umara  
20104050022**

**INTISARI**

Penyebab pembelajaran fisika yang rendah diantaranya diakibatkan oleh metode, model, dan bahan ajar yang kurang bervariasi. Pembelajaran fisika juga jarang mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari menjadi salah satu penyebab kesulitan belajar siswa, dan kemampuan berpikir kritis siswa rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam pembelajaran fisika, salah satunya *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok*. Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik, kelayakan, respon siswa dalam penggunaan *e-modul*, keterlaksanaan dari *e-modul*, dan keefektifan *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) model pengembangan 4D dari Thiagarajan yang terdiri dari *define*, *design*, *development*, dan *disseminate*. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu soal kemampuan berpikir kritis, lembar penilaian 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*, dan *N-Gain*.

Hasil penelitian adalah telah dikembangkannya *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa dengan kriteria sangat layak dengan penilai ahli media dan guru fisika, serta kriteria layak dari ahli materi. Dengan skor rerata secara berturut-turut sebesar 52; 59,5; dan 71. Respon siswa pada uji coba terbatas memperoleh kriteria sangat setuju (SS) dengan rerata skor 72,6. Hasil keterlaksanaan *e-modul* dalam pembelajaran memperoleh kriteria sangat baik dengan nilai 89 %, selanjutnya respon siswa pada uji coba luas sebesar 72,97 termasuk dalam kategori sangat setuju (SS), serta terdapat perbedaan hasil kemampuan siswa berdasarkan pada nilai *N-Gain* dari kelas kontrol dan eksperimen dengan masing-masing skor 0,297; dan 0,521 kriteria rendah dan sedang. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan *e-modul* yang dikembangkan layak dan efektif digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran siswa.

**Kata Kunci:** Berpikir Kritis, *E-modul*, Model Pembelajaran ICARE, Permainan *Egrang Batok*.

***DEVELOPMENT OF E-MODULE BASED ON THE ICARE LEARNING  
MODEL INTEGRATED WITH THE TRADITIONAL GAME "EGRANG  
BATOK" ON WORK AND ENERGY MATERIAL TO FACILITATE  
STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS***

**Hanik Wal Umara**

**20104050022**

***ABSTRACT***

*The low achievement in physics learning is partly due to the lack of variety in methods, models, and teaching materials. Physics learning also rarely connects with everyday life, which is one of the causes of students' learning difficulties and low critical thinking skills. Therefore, teaching materials that can help students in learning physics are needed, one of which is an e-module based on the ICARE learning model integrated with the traditional game "Egrang Batok." This research aims to determine the characteristics, feasibility, student responses to the use of the e-module, the implementation of the e-module, and the effectiveness of the e-module based on the ICARE learning model integrated with the traditional game "Egrang Batok" on the topic of work and energy to facilitate students' critical thinking skills.*

*This research is a Research and Development (R&D) study using the 4D development model by Thiagarajan, which consists of define, design, development, and disseminate. The research instruments used include critical thinking skill tests, e-module feasibility assessment sheets by material experts, media experts, and physics teachers, learning implementation sheets, and student response questionnaires using a Likert scale. The data analysis methods used include V Aiken's validation, ideal standard deviation ( $S_{bi}$ ) formula, Interjudge Agreement, and N-Gain.*

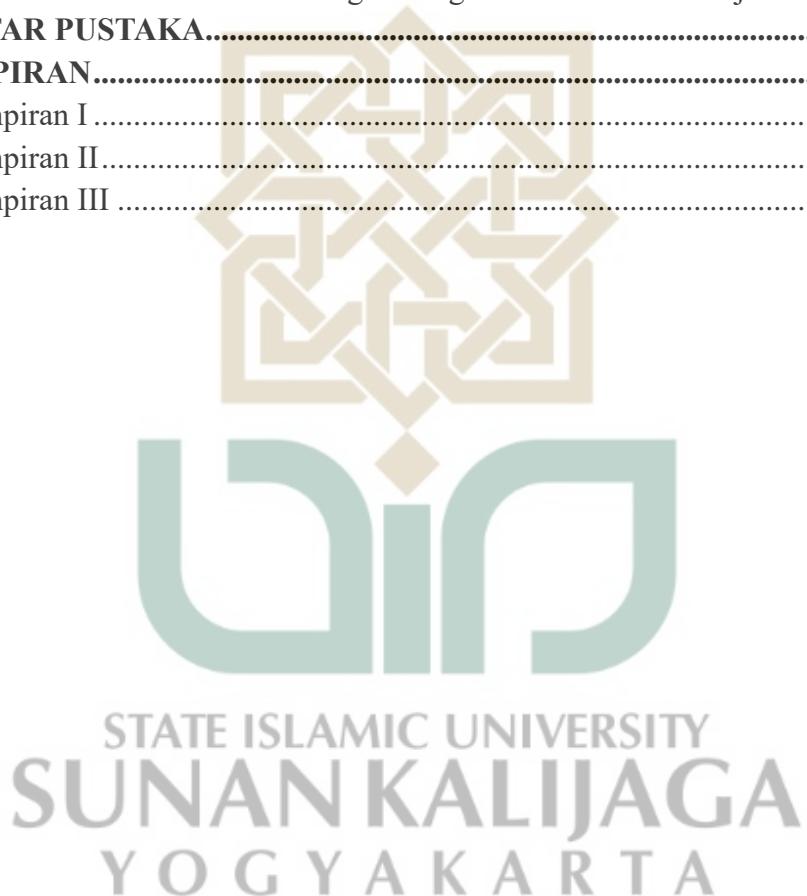
*The research results indicate that an e-module based on the ICARE learning model integrated with the traditional game "Egrang Batok" on the topic of work and energy has been developed to facilitate students' critical thinking skills. The e-module was rated as highly feasible by media experts and physics teachers, and feasible by material experts, with average scores of 52, 59.5, and 71, respectively. Student responses in a limited trial showed a "strongly agree" (SA) criterion with an average score of 72.6. The implementation of the e-module in learning achieved a "very good" criterion with a score of 89%. Furthermore, student responses in a wider trial were 72.97, classified as "strongly agree" (SA). There was also a difference in students' performance based on the N-Gain values between the control and experimental classes, with scores of 0.297 and 0.521, respectively, indicating low and moderate criteria. Based on these results, it can be concluded that the developed e-module is feasible and effective as an alternative in student learning.*

**Keywords:** Critical Thinking, E-module, ICARE Learning Model, Egrang Batok Game.

## DAFTAR ISI

|  |              |
|--|--------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                                       | <b>ii</b>    |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....</b>                   | <b>iii</b>   |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN BERJILBAB.....</b>                             | <b>iv</b>    |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>                              | <b>v</b>     |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>                                     | <b>vi</b>    |
| <b>HALAMAN INTEGRASI INTERKONEKSI.....</b>                           | <b>vii</b>   |
| <b>MOTTO .....</b>   | <b>viii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>   | <b>ix</b>    |
| <b>INTISARI .....</b>  | <b>xii</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>  | <b>xiii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>  | <b>xiii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>  | <b>xvi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>   | <b>xvii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>   | <b>xviii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>  | <b>1</b>     |
| A. Latar Belakang Masalah .....                                      | 1            |
| B. Identifikasi Masalah .....  | 9            |
| C. Batasan Masalah .....   | 11           |
| D. Rumusan Masalah.....  | 11           |
| E. Tujuan Penelitian .....   | 12           |
| F. Spesifikasi Produk .....  | 13           |
| G. Manfaat Penelitian.....   | 14           |
| H. Keterbatasan Pengembangan .....                                   | 15           |
| I. Definisi Istilah .....  | 16           |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>                                   | <b>18</b>    |
| A. Kajian Teori .....  | 18           |
| 1. Pembelajaran Fisika .....   | 18           |
| 2. Bahan Ajar <i>E-modul</i> .....                                   | 22           |
| 3. Model Pembelajaran ICARE.....                                     | 26           |
| 4. Permainan Tradisional <i>Egrang Batok</i> .....                   | 34           |
| 5. Materi Usaha dan Energi dalam Permainan <i>Egrang Batok</i> ..... | 41           |
| 6. Kemampuan Berpikir Kritis .....                                   | 48           |
| B. Kajian Penelitian yang Relevan.....                               | 53           |
| C. Kerangka Berpikir .....   | 59           |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                               | <b>62</b>    |
| A. Model Pengembangan .....  | 62           |
| B. Prosedur Pengembangan.....  | 63           |

|   |            |
|---|------------|
| C. Desain Uji Coba Produk .....                                 | 71         |
| D. Teknik Analisis Data.....                                    | 76         |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                         | <b>82</b>  |
| A. Hasil Penelitian.....  | 82         |
| B. Pembahasan .....   | 116        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                         | <b>132</b> |
| A. Kesimpulan.....  | 132        |
| B. Keterbatasan Penelitian .....                                | 133        |
| C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut ..... | 133        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                      | <b>135</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>  | <b>148</b> |
| Lampiran I .....  | 149        |
| Lampiran II.....  | 152        |
| Lampiran III .....  | 212        |



## DAFTAR TABEL

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabel 2.1</b> Sintaks Model Pembelajaran ICARE .....                             | 29  |
| <b>Tabel 2.2</b> Pemetaan Permainan Tradisional Jawa Tengah dan DI Yogyakarta ..... | 36  |
| <b>Tabel 2.3</b> Penelitian yang Relevan .....                                      | 56  |
| <br>  |     |
| <b>Tabel 3.1</b> Tahapan model pengembangan 4D.....                                 | 62  |
| <b>Tabel 3.2</b> <i>Non Purposive Sampling</i> .....                                | 71  |
| <b>Tabel 3.3</b> Kriteria Validitas Aiken's <i>V</i> .....                          | 77  |
| <b>Tabel 3.4</b> Klasifikasi Penilaian Kelayakan Produk .....                       | 78  |
| <b>Tabel 3.5</b> Skor Respon Siswa .....  | 79  |
| <b>Tabel 3.6</b> Klasifikasi Angket Respon Siswa .....                              | 80  |
| <b>Tabel 3.7</b> Kriteria <i>N-Gain</i> .....                                       | 80  |
| <b>Tabel 3.8</b> Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran .....                       | 81  |
| <br>  |     |
| <b>Tabel 4.1</b> Saran dan Masukan Validator Instrumen .....                        | 92  |
| <b>Tabel 4.2</b> Saran dan Masukan Penilai Ahli Media.....                          | 95  |
| <b>Tabel 4.3</b> Saran dan Masukan Penilai Ahli Materi .....                        | 96  |
| <b>Tabel 4.4</b> Saran dan Masukan Guru Fisika.....                                 | 97  |
| <b>Tabel 4.5</b> Saran dan Masukan Modul Ajar Kelas Kontrol.....                    | 97  |
| <b>Tabel 4.6</b> Saran dan Masukan Modul Ajar Kelas Eksperimen .....                | 98  |
| <b>Tabel 4.7</b> Analisis Data Validasi Ahli Instrumen .....                        | 98  |
| <b>Tabel 4.8</b> Analisis Validasi Butir Soal .....                                 | 99  |
| <b>Tabel 4.9</b> Skor Total Penilaian Ahli Media.....                               | 100 |
| <b>Tabel 4.10</b> Kriteria Skor Ahli Media .....                                    | 100 |
| <b>Tabel 4.11</b> Skor Total Penilaian Ahli Materi .....                            | 101 |
| <b>Tabel 4.12</b> Kriteria Skor Penilaian Ahli Materi.....                          | 101 |
| <b>Tabel 4.13</b> Hasil Skor Penilaian Guru Fisika .....                            | 102 |
| <b>Tabel 4.14</b> Kriteria Skor Penilaian Oleh Guru Fisika.....                     | 102 |
| <b>Tabel 4.15</b> Hasil Analisis Modul Ajar Kelas Kontrol.....                      | 103 |
| <b>Tabel 4.16</b> Hasil Analisis Kelayakan Modul Ajar Kelas Eksperimen .....        | 104 |
| <b>Tabel 4.17</b> Kriteria skor modul ajar kelas kontrol .....                      | 104 |
| <b>Tabel 4.18</b> Hasil Uji Coba Terbatas Respon Siswa .....                        | 105 |
| <b>Tabel 4.19</b> Kriteria Skor Respon Siswa.....                                   | 106 |
| <b>Tabel 4.20</b> Hasil Analisis IJA Kelas Eksperimen .....                         | 107 |
| <b>Tabel 4.21</b> Hasil Uji <i>N-Gain</i> .....                                     | 107 |
| <b>Tabel 4.22</b> Analisis Respon Siswa Uji Coba Luas.....                          | 108 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |     |
|--|-----|
| <b>Gambar 2.1</b> Egrang Batok .....   | 39  |
| <b>Gambar 2.2</b> Usaha pada permainan <i>Egrang Batok</i> .....   | 42  |
| <b>Gambar 2.3</b> Gaya membentuk sudut pada permainan <i>Egrang Batok</i> .....  | 43  |
| <b>Gambar 2.4</b> Energi Kinetik dalam permainan <i>Egrang Batok</i> .....   | 44  |
| <b>Gambar 2.5</b> Usaha yang dipengaruhi oleh ketinggian dan gaya gravitasi pada<br><i>Egrang Batok</i> (Energi Potensial) ..... | 46  |
| <b>Gambar 2.6</b> Energi mekanik dalam permainan <i>Egrang Batok</i> .....   | 47  |
| <b>Gambar 2.7</b> Kerangka Berpikir Penelitian .....   | 61  |
| <br>   |     |
| <b>Gambar 3.1</b> Alur Penelitian Pengembangan.....  | 63  |
| <br>   |     |
| <b>Gambar 4.1</b> Tampilan menu awal.....  | 87  |
| <b>Gambar 4.2</b> Menu utama .....   | 87  |
| <b>Gambar 4.3</b> Tampilan bagian tentang .....  | 88  |
| <b>Gambar 4.4</b> Capaian dan Tujuan Pembelajaran.....   | 88  |
| <b>Gambar 4.5</b> Menu materi.....   | 89  |
| <b>Gambar 4.6</b> Video pembelajaran .....   | 89  |
| <b>Gambar 4.7</b> Aktivitas siswa.....   | 90  |
| <b>Gambar 4.8</b> Tampilan Awal E-modul .....  | 109 |
| <b>Gambar 4.9</b> Tampilan menu home.....  | 110 |
| <b>Gambar 4.10</b> Tampilan sub menu “Tentang” .....   | 111 |
| <b>Gambar 4.11</b> Tampilan menu CP dan TP.....  | 111 |
| <b>Gambar 4.12</b> Tampilan menu materi sintaks ICARE ( <i>Introduction</i> ).....   | 111 |
| <b>Gambar 4.13</b> Tampilan menu materi sintaks ICARE ( <i>Connection</i> ).....   | 112 |
| <b>Gambar 4.14</b> Tampilan menu soal sintaks ICARE ( <i>Connection</i> ).....   | 112 |
| <b>Gambar 4.15</b> Tampilan menu aktivitas I sintaks ICARE ( <i>Appliccation</i> ) .....   | 113 |
| <b>Gambar 4.16</b> Tampilan menu aktivitas II sintaks ICARE ( <i>Appliccation</i> ) .....  | 114 |
| <b>Gambar 4.17</b> Tampilan menu sintaks ICARE ( <i>Reflection</i> ) .....   | 115 |
| <b>Gambar 4.18</b> Tampilan menu evaluasi ( <i>Extension</i> ) .....   | 115 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |     |
|--|-----|
| <b>Lampiran 1.1</b> Surat Izin Penelitian dari Kabag TU UIN Sunan Kalijaga ..... | 150 |
| <b>Lampiran 1.2</b> Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....             | 151 |
| <br>   |     |
| <b>Lampiran 2.1</b> Identitas Validator dan Penilai .....                        | 153 |
| <b>Lampiran 2.2</b> Lembar Wawancara Guru Fisika .....                           | 154 |
| <b>Lampiran 2.3</b> Lembar Validasi Instrumen .....                              | 156 |
| <b>Lampiran 2.4</b> Lembar Validasi Butir Soal.....                              | 159 |
| <b>Lampiran 2.5</b> Lembar Penilaian Kelayakan Ahli Media.....                   | 162 |
| <b>Lampiran 2.6</b> Lembar Penilaian Kelayakan Ahli Materi .....                 | 164 |
| <b>Lampiran 2.7</b> Lembar Penilaian Kelayakan Guru Fisika.....                  | 166 |
| <b>Lampiran 2.8</b> Lembar Penilaian Modul Ajar .....                            | 168 |
| <b>Lampiran 2.9</b> Lembar Respon Siswa .....                                    | 172 |
| <b>Lampiran 2.10</b> Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran .....                    | 173 |
| <b>Lampiran 2.11</b> Kisi Kisi Penilaian Kelayakan Ahli Media .....              | 175 |
| <b>Lampiran 2.12</b> Kisi Kisi Penilaian Kelayakan Ahli Materi .....             | 182 |
| <b>Lampiran 2.13</b> Kisi Kisi Penilaian Kelayakan Guru Fisika .....             | 195 |
| <b>Lampiran 2.14</b> Kisi kisi angket respon siswa.....                          | 206 |
| <b>Lampiran 2.15</b> Modul Ajar.....   | 210 |
| <br>   |     |
| <b>Lampiran 3.1</b> Perhitungan penilaian ahli media.....                        | 213 |
| <b>Lampiran 3.2</b> Perhitungan penilaian ahli materi .....                      | 214 |
| <b>Lampiran 3.3</b> Perhitungan Penilaian Guru Fisika .....                      | 216 |
| <b>Lampiran 3.4</b> Perhitungan Penilaian Modul Ajar Kelas Kontrol .....         | 218 |
| <b>Lampiran 3.5</b> Perhitungan Penilaian Modul Ajar Eksperimen .....            | 220 |
| <b>Lampiran 3.6</b> Angket Respon Siswa Uji Terbatas .....                       | 223 |
| <b>Lampiran 3.7</b> Angket Respon Siswa Uji Luas .....                           | 225 |
| <b>Lampiran 3.8</b> Hasil <i>N-Gain</i> .....                                    | 227 |
| <b>Lampiran 3.9</b> Dokumentasi Penelitian .....                                 | 228 |
| <b>Lampiran 3.10</b> <i>Curriculum Vitae</i> .....                               | 230 |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan termasuk kunci utama untuk peningkatan kualitas kehidupan manusia. Pendidikan sebagai perwujudan dalam proses belajar dilakukan secara sadar dan terencana di semua lapisan dan aspek kehidupan masyarakat, hal ini menjadikan pendidikan sebagai sarana penting dalam membangun bangsa dan negara (Parmono *et al.* 2013). Sistem pendidikan di Indonesia memuat berbagai jenjang serta mata pelajaran, termasuk fisika.

Fisika merupakan mata pelajaran yang berfokus dalam menemukan dan menyajikan data secara matematis sebagai bagian dari proses untuk membentuk pengetahuan (Sutarto, Wardhani, & Subiki, 2014). Oleh karena itu, proses pembelajaran dalam pembelajaran fisika harus dilakukan dengan maksimal. Lebih lanjut Gunawan *et al.* (2017) menyatakan kualitas proses pembelajaran termasuk pembelajaran fisika berada pada kategori rendah.

Pembelajaran fisika yang mempunyai beberapa tujuan yaitu membekali siswa berupa pemahaman, pengetahuan, serta meningkatkan kemampuan baik ilmu maupun teknologi (Selvianita, 2017). Sutarto *et al.* (2014) menyatakan hakikat IPA sebagai proses, produk, dan sikap ilmiah merupakan landasan dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan hasil penelitian Bobu (2022) dalam pembelajaran fisika siswa cenderung menghafal rumus, lebih lanjut Susanto (2022) mengatakan bahwa kurangnya pemahaman materi menyebabkan siswa memiliki hasil belajar yang rendah dalam pelajaran fisika. Hal ini menyebabkan

dalam pembelajaran fisika dibandingkan dengan penghafalan pemahaman lebih dibutuhkan dengan tetap mengikuti aturan tertentu (Depdiknas, 2003). Selaras dengan Hidayat *et al.* (2023) selain mengembangkan kemampuan siswa, kemampuan guru dibutuhkan dalam menguasai kurikulum yang berlaku.

Indonesia sendiri saat ini menggunakan kurikulum merdeka, dimana sebelumnya menggunakan kurikulum 2013. Perubahan terus terjadi di kurikulum Indonesia. Salah satunya kurikulum 2013 yang menggunakan kompetensi dasar (KD) berubah menjadi kurikulum merdeka yaitu capaian pembelajaran (CP) (Permendikbud, 2022). Dikarenakan pada kurikulum merdeka memberikan ruang dalam berinovasi, berimajinasi, dan berkreasi saat proses pembelajaran dapat membantu siswa untuk meningkatkan kreativitas (Desrianti & Nelisma, 2022). Selain itu, terdapat aspek yang harus siswa kuasai dalam kurikulum merdeka yaitu 4C terdiri dari *Creativity* (kreativitas), *Communication* (berkomunikasi), *Collaboration* (bekerja sama), dan *Critical Thinking* (berpikir kritis) (Nopiani *et al.* 2023).

Berpikir kritis atau *critical thinking* termasuk bagian dari aspek yang harus siswa kuasai, dimana siswa akan dibantu dalam mengembangkan serta meningkatkan kemampuan dalam mengevaluasi, menganalisis, dan memberikan penilaian terhadap setiap informasi yang didapat (Fahlevi, 2022). Berpikir kritis juga termasuk kemampuan berpikir yang dibentuk agar siswa dapat menentukan keputusan atau tindakan secara tepat dan akurat menggunakan pertimbangan maksimal. Sependapat dengan Rahayu *et al.* (2018) bahwa kemampuan berpikir kritis seharusnya dimiliki siswa. Diungkapkan Rahardhian (2022) bahwa bagian

dari keterampilan abad 21 salah satunya keterampilan berpikir kritis, akibatnya siswa harus dilatih dalam berpikir kritis sebagai upaya dalam bersaing di era globalisasi serta kemampuan berpikir kritis yang menjadi bagian dalam tujuan pembelajaran pembelajaran fisika.

Hasil temuan Putri dan Syafriani (2022) bahwa dalam pembelajaran fisika kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 48,08 % termasuk pada kriteria kurang. Lebih lanjut Sandari (2020) mengungkapkan pembelajaran fisika yang dianggap sulit dan banyak hitungan oleh siswa menyebabkan tidak adanya minat siswa ketika pelajaran fisika, sehingga mereka juga tidak memiliki kemampuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan temuan dari Purwanto dan Winarti (2016) bahwa pembelajaran fisika pada beberapa MA masih menerapkan metode teacher center. Senada Ufairiah dan Laksanawati (2020) mengungkapkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah sebagai akibat dari metode pembelajaran yang tidak sesuai, dan siswa yang belum bisa mengaplikasikan pengetahuan di kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut Mardiyanti (2020) mengatakan masalah sehari-hari dapat diselesaikan melalui kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa. Hal ini membuktikan, dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, cara yang dapat digunakan dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat.

Model pembelajaran ICARE salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan. ICARE merupakan singkatan dari *Introduction, Connection, Application, Reflection, dan Extension* (Hoffman & Ritchie, 1998). Model ICARE mampu mempengaruhi kemampuan siswa dalam berkolaborasi dan

berpikir kritis sebesar 83 % kategori efektif (Saputri *et al.* 2022). Lebih lanjut Ramadhana *et al.* (2020) menyatakan bahwa model ICARE membuat pembelajaran fisika yang aktif dan interaktif.

Musri (2020) bahwa model ICARE berdampak pada hasil belajar siswa materi termodinamika mengalami peningkatan sebesar 86,36%. Lebih lanjut Yenni *et.al* (2022) bahwa model ICARE diintegrasikan dengan U atau utilitas meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dalam pembelajaran fisika dengan skor *N-Gain* 0,4 masuk kategori sedang, dan siswa dapat menggunakan konsep fisika pada kehidupan sehari-hari. Senada hasil penelitian Abdan (2019) bahwa dengan skor *N-Gain* 0,59 materi suhu dan kalor menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa meningkat karena adanya pengaruh model pembelajaran ICARE. Berdasarkan temuan penelitian sebelumnya, menunjukkan pembelajaran fisika dengan model pembelajaran ICARE mengalami peningkatan pada kemampuan berpikir kritis siswa.

Selain diperlukan model pembelajaran, saat proses pembelajaran dibutuhkan alat untuk menyampaikan informasi kepada siswa atau disebut bahan ajar (Magdalena *et al.* 2020). Bahan ajar digunakan agar membawa inovasi baru dimana siswa tidak hanya mendengarkan materi. Melalui pemanfaatan teknologi, materi yang diajarkan dapat disusun sehingga siswa dapat melihat, mendengar, dan melakukan kegiatan sesuai materi yang diajarkan secara langsung (Haryadi *et al.* 2021). Selain itu, siswa juga terdorong untuk belajar sehingga minat dan hasil pembelajarannya pun akan meningkat (Haryadi *et al.*

2021). Salah satu pemanfaatan teknologi yaitu *e-modul* sebagai bahan ajar (Purnamasari, 2020).

*E-modul* dianggap sebagai bahan ajar siswa dalam belajar mandiri (Saprudin *et al.* 2021). Melalui *e-modul* pembelajaran fisika oleh guru dapat dibantu dalam menyampaikan materi, kemampuan siswa dalam berpikir kritis dapat dikembangkan, dan tujuan menggunakan *e-modul* dapat tercapai secara efektif (Triandini *et al.* 2021). Sejalan dengan Latifah *et al.* (2020) bahwa kemampuan berpikir kritis siswa meningkat melalui *e-modul* fisika dengan skor *N-Gain* 0,602 kategori sedang. Lebih lanjut Marcelina *et al.* (2022) mengatakan dengan menggunakan *e-modul* dalam pembelajaran fisika kemampuan siswa untuk berpikir kritis dapat ditingkatkan.

Salsabilla dan Setiaji (2023) menyatakan melalui *e-modul* sebagai sarana pembelajaran alternatif, harus diantisipasi agar *e-modul* dapat efisien, efektif, dan interaktif. Oleh karena itu, supaya lebih terarah melalui model pembelajaran *e-modul* dapat dikembangkan salah satunya model pembelajaran ICARE. Seperti temuan Gultom *et al.* (2023) bahwa sebanyak 97,1 % siswa menyetujui adanya *e-modul* berbasis ICARE materi inti atom dan radioaktivitas. *E-modul* berbasis ICARE pada materi vektor efektif digunakan sebagai bahan ajar kategori efektif (Mawarni & Sinuraya, 2022). Lebih lanjut Ramadayanty *et al.* (2021) menyatakan bahwa pemahaman materi alat optik untuk siswa dapat dilatih melalui *e-modul* berbasis ICARE yang disusun dengan soal latihan dan evaluasi. Menunjukkan bahwa, *e-modul* berbasis model ICARE dapat menjadi alternatif bahan ajar pada pembelajaran fisika.

Perkembangan *e-modul* fisika berbasis model pembelajaran ini tentunya akan lebih bermakna, jika menyeimbangkan materi pelajaran dengan aktivitas sehari-hari siswa (Adam *et al.* 2023). Dengan kearifan lokal salah satunya, *e-modul* cocok dikaitkan dengan kearifan lokal (Dani *et al.* 2022). Sejalan dengan Siahaan (2018) menyatakan kearifan lokal dapat diterapkan oleh guru untuk pemahaman siswa karena memberikan pengalaman langsung. Sebagai tradisi dari suatu daerah, kearifan lokal akan cepat diterima oleh siswa karena harus bisa berpikir, bertindak, serta bersikap sesuai dengan adat yang berlaku (Rummar, 2022). Lebih lanjut Usman *et al.* (2019) mengatakan materi fisika jika dikemas dengan *e-modul* berbasis kearifan lokal menjadi solusi untuk memberikan informasi, dan menyeimbangkan materi dengan lingkungan serta budaya setempat.

Kenyataannya dalam pembelajaran fisika yang erat kaitan dengan kehidupan sehari-hari jarang mengintegrasikan kearifan lokal dalam proses pembelajaran. Sementara itu, melalui integrasi kearifan lokal pembelajaran fisika dapat tersampaikan dengan baik (Asra & Mufit, 2021). Lebih lanjut Mahmudah *et al.* (2023) menyatakan bahan ajar yang mengandung kearifan lokal dapat membantu melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika. Senada temuan Widayanti *et al.* (2022) bahwa kemampuan siswa dalam berpikir kritis pada pembelajaran fisika melalui *e-modul* yang diintegrasikan dengan kearifan lokal mengalami peningkatan.

Salah satu contoh kearifan lokal adalah permainan tradisional, dalam pelaksanaanya lingkungan sekitar dapat menjadi sarana dalam bermain (Putra &

Dewi, 2018). Eksistensi permainan tradisional di era 4.0 bagi generasi muda termasuk siswa mulai tergeser. Oleh karena itu, upaya melestarikan budaya permainan tradisional suatu daerah agar tetap terjaga dengan menerapkan dalam pembelajaran termasuk pembelajaran fisika (Isnaniah & Masniah, 2023). Lebih lanjut Dani *et al.* (2022) bahwa hasil belajar siswa saat pembelajaran fisika mengalami peningkatan melalui *e-modul* berbasis kearifan lokal permainan tradisional. Sesuai dengan temuan NurmalaSari dan Jayadinata (2016) menemukan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa materi momentum dan impuls meningkat dengan digunakannya model pembelajaran berbantuan permainan tradisional.

Adapun permainan tradisional yang terdapat keterkaitan dengan fisika salah satunya yaitu permainan *Egrang* (Rumiati *et al.* 2021). Permainan *Egrang* yang melibatkan fisik tentunya memiliki konsep fisika setiap tahap bermainnya (Mukhtar & Rubiono, 2022). Adapun konsep-konsep fisika dalam permainan *Egrang* diantaranya gaya gesek, usaha dan energi, kesetimbangan benda tegar, dan titik berat (Rumiati *et al.* 2021). Permainan *Egrang* sendiri terdiri dari berbagai jenis salah satunya *Egrang Batok* (Apriyono *et al.* 2019). Oleh karena itu, dikarenakan konsep pada permainan *Egrang Batok* sama seperti permainan *Egrang*. Sehingga konsep fisika dalam permainan *Egrang Batok* sama dengan konsep permainan *Egrang*.

Permainan *Egrang Batok* memuat banyak materi fisika termasuk usaha dan energi. Lebih lanjut Handayani *et al.* (2017) menyatakan karakteristik materi usaha dan energi dalam pembelajaran fisika termasuk konkret karena terlibat

langsung dalam kehidupan sehingga siswa kesulitan dalam menghubungkannya.

Hasil penelitian Mustofa *et al.* (2016) bahwa materi usaha dan energi masih belum dipahami secara tepat oleh sebagian. Senada dengan Lestari dan Hayat (2021) menyatakan pada materi usaha dan energi sering terjadi miskonsepsi. Lebih lanjut Muchoyimah, Kusairi, dan Mufti (2016) berdasarkan hasil penelitiannya, siswa mengalami kesulitan dalam penerapan teorema usaha-energi, menganalisis energi potensial pegas dan usaha yang bekerja pada gaya non konservatif, serta kemampuan menggambar grafik energi mekanik.

Wawancara dan observasi yang dilakukan di SMA N 2 Banguntapan dengan guru fisika kelas X menghasilkan bahwa sekolah tersebut memiliki visi yaitu terwujudnya generasi yang berkarakter, berprestasi, dan berbudaya Jawa tahun 2025. Bertujuan agar para lulusan mampu menerapkan nilai-nilai luhur budaya jawa yang ada dan hidup berkembang di sekitarnya. Selanjutnya, guru menggunakan buku paket, LKPD, dan modul sederhana sebagai bahan ajar, untuk media yang digunakan berupa PPT, *Kahoot*, *Wordwall*, *Phet Simulation*, dan *Quizizz*. Belum tersedia *e-modul* yang diintegrasikan dengan permainan tradisional dalam pembelajaran fisika sebagai bahan ajar. Lebih lanjut hasil belajar siswa termasuk rendah pada materi usaha dan energi, disebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal terkait energi potensial dan energi kinetik.

Murtianingsih dan Astono (2022) berdasarkan hasil penelitiannya kemampuan berpikir kritis siswa pada pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Pakem masih rendah. Sependapat dengan Dewi (2019) bahwa guru hanya menggunakan

metode eksperimen sederhana serta kurangnya sumber belajar yang menarik menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi fisika. Lebih lanjut Hasanah dan Prihatni (2019) berdasarkan hasil observasi beberapa SMA di daerah Kasongan Yogyakarta tepatnya wilayah kerajinan gerabah, bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran fisika hanya melalui buku teks dari pemerintah atau buku teks yang dijual bebas belum terdapat bahan ajar berupa modul. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diperlukan bahan ajar yang difokuskan materi usaha dan energi, dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Pengembangan E-modul Berbasis Model Pembelajaran ICARE Terintegrasi Permainan Egrang Batok pada Materi Usaha dan Energi untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, sebagai berikut.

1. Hasil belajar fisika rendah, diakibatkan oleh kurangnya kualitas dalam proses pembelajaran fisika.
2. Kurang bervariasinya metode pembelajaran fisika yang digunakan guru menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa.

3. Siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah sebagai akibat pembelajaran yang berpusat pada guru.
4. Kesulitan belajar siswa dikarenakan pembelajaran fisika yang masih jarang mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari.
5. Media pembelajaran dalam pembelajaran fisika masih kurang bervariasi dan menarik.
6. Belum adanya *e-modul* sebagai bahan ajar dikarenakan guru yang kebanyakan menggunakan bahan ajar berupa buku cetak dan LKPD yang diberikan sekolah.
7. Belum adanya bahan ajar berupa modul dikarenakan guru menggunakan bahan ajar berupa buku yang diberikan pemerintah, dan buku teks yang dijual secara bebas.
8. Bahan ajar dalam pembelajaran fisika di sekolah masih jarang mengintegrasikan kearifan lokal seperti permainan tradisional salah satunya *Egrang Batok*.
9. *E-modul* yang dikembangkan masih jarang berbasis model pembelajaran ICARE diintegrasikan permainan tradisional *Egrang Batok* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis.
10. Masih kurangnya *e-modul* materi usaha dan energi yang mengintegrasikan Permainan Tradisional salah satunya *Egrang Batok*.
11. Pemahaman kontekstual siswa pada materi usaha dan energi masih rendah dikarenakan bahan ajar yang jarang mengintegrasikan kearifan lokal.

### C. Batasan Masalah

Setelah masalah diidentifikasi diuraikan pada bagian sebelumnya, maka masalah penelitian ini dibatasi pada nomor 3, 6, 8, dan 9.

1. Pembelajaran fisika berpusat pada guru menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Bahan ajar yang difasilitasi sekolah berupa buku cetak, dan LKPD. Sedangkan bahan ajar *e-modul* belum banyak digunakan.
3. Dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika, masih jarang yang mengembangkan *e-modul* berbasis model ICARE yang terintegrasi permainan tradisional salah satunya *Egrang Batok*.
4. *E-modul* berbasis model pembelajaran ICARE pada materi usaha dan energi masih jarang yang terintegrasi permainan tradisional salah satunya *Egrang Batok*.

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah pada bagian sebelumnya, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa?
2. Bagaimana kelayakan *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa?

3. Bagaimana respon siswa dalam penggunaan *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa?
4. Bagaimana keterlaksanaan *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa?
5. Bagaimana keefektifan *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa?

#### E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

1. Mengetahui karakteristik *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Mengetahui kelayakan *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Mengetahui respon siswa dalam penggunaan *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.

4. Mengetahui keterlaksanaan *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.
5. Mengetahui keefektifan *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.

#### F. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan sebagai hasil dari penelitian ini sebagai berikut.

1. *E-modul* berbasis model pembelajaran ICARE yang dikembangkan terintegrasi permainan *Egrang Batok*, namun tetap menyesuaikan struktur pembuatan modul secara umum.
2. *E-modul* di desain dengan *Canva*, *Ispring Suite 11*, *Web Apk 2 Builder*, *Microsoft Power Point* dan *Microsoft Word*.
3. *E-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan tradisional memuat beberapa bagian termasuk:
  - a. Sampul (*cover*). Memuat nama penulis, judul, dan gambar yang memvisualisasi materi yang terdapat pada *e-modul*.
  - b. Capaian pembelajaran pembelajaran fisika materi usaha dan energi, serta alur pembelajaran dan tujuan pembelajaran.
  - c. Bagian pendahuluan, berisi perkenalan dari permainan tradisional *Egrang Batok*.

- d. Petunjuk penggunaan *e-modul*, yaitu bagaimana menggunakannya di *android*.
  - e. Setiap uraian materi fisika dan aktivitas siswa memuat seluruh sintaks dari model ICARE.
  - f. Materi, materi usaha dan energi dikaitkan dengan permainan tradisional *Egrang Batok*, serta video pembelajaran materi usaha dan energi
  - g. Referensi, yang mencakup sumber yang digunakan dalam aplikasi.
4. *E-modul* yang dibuat memfasilitasi siswa berpikir tentang materi usaha dan energi di kelas X.
  5. *E-modul* yang dikembangkan dapat dioperasikan melalui *smartphone* sehingga dapat digunakan kapanpun dan dimanapun secara offline.

## G. Manfaat Penelitian

Diharapkan bahwa penelitian ini akan bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan di antaranya sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis
  - a. Diharapkan penelitian ini akan menjadi referensi atau masukan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan menambah penelitian dalam bidang tertentu khususnya fisika. Diharapkan menjadi referensi dalam pembuatan bahan ajar.
2. Manfaat Praktis
  - a. Bagi Guru Fisika, dapat membantu dan menjadi bahan ajar dalam menyampaikan materi usaha dan energi.

- b. Bagi sekolah, menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam mengembangkan bahan ajar disesuaikan dengan kebutuhan, dan kondisi lapangan terutama dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.
- c. Bagi peneliti, dengan adanya produk *e-modul* ini peneliti dapat menuangkan kreativitas berkaitan dengan pengembangan bahan ajar. Nantinya, dapat digunakan sebagai referensi untuk bahan informasi penelitian selanjutnya.

## H. Keterbatasan Pengembangan

Batasan dari pengembangan pada *E-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa sebagai berikut.

1. *E-modul* yang dikembangkan oleh peneliti hanya pada materi usaha dan energi dengan menganalisis konsep usaha dan energi.
2. *E-modul* yang dikembangkan hanya berbasis satu model pembelajaran yaitu model pembelajaran ICARE.
3. *E-modul* yang dikembangkan terintegrasi dari satu permainan tradisional dengan menganalisis konsep fisika yang ada dalam permainan tradisional yaitu *Egrang Batok*.

## I. Definisi Istilah

Berdasarkan dari pengembangan pada *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa, maka definisi istilah dalam pengembangan ini sebagai berikut.

### 1. *E-modul*

Bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran salah satunya *e-modul* dikarenakan penyusunannya yang sistematis dan disajikan dalam bentuk elektronik yang memuat audio, animasi, dan video menyebabkan pengguna lebih tertarik dan interaktif (Nurmayanti *et al.* 2015). Selain itu, fitur dari *e-modul* harus *self instruction, self contained, stand alone, adaptif*, dan *user friendly*. Bertujuan agar kemampuan siswa untuk belajar secara mandiri meningkat tanpa dipengaruhi oleh kehadiran guru.

### 2. ICARE

ICARE merupakan singkatan dari *introduction, connection, application, reflection*, dan *extension*. Sebagai model pembelajaran yang memberi siswa kesempatan langsung untuk mempelajari materi yang akan diajarkan. ICARE sendiri terdiri atas 5 tahapan dalam pembelajarannya dimulai dengan adanya pengenalan, menghubungkan, mengaplikasikan, merefleksikan, dan terakhir yaitu perluasan (Mahali, 2017).

### 3. Permainan *Egrang Batok*

*Egrang Batok* adalah permainan yang dibuat dari *Batok* kelapa yang dibelah menjadi dua bagian, dimana bagian tengah atasnya dilubangi untuk

dikaitkan tali, serta diberi papan pada bagian bawahnya agar tidak mudah pecah. Pada permainan *Egrang Batok* cara memainkannya dengan berdiri di atas *Batok* dan memegang tali, kemudian berjalan ke depan dengan mengangkat tali sambil mengangkat kaki (Mujtahidin & Rachman, 2022).

#### 4. *Critical Thinking* ( berpikir kritis)

Kemampuan untuk mengolah serta mengevaluasi informasi dengan objektif disebut dengan berpikir kritis. Siswa harus memiliki kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran agar dapat memahami, masalah dapat dipecahkan dan permasalahan dapat diselesaikan dengan solusi yang tepat. Kemampuan berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan dengan berbagai cara seperti identifikasi dan analisis, selain itu keterampilan dalam berpikir kritis siswa peran guru dibutuhkan (Ariadila *et al.* 2023). Kemampuan siswa dalam menganalisis, menafsirkan, melakukan evaluasi, penyajian data secara logis dan berurutan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dapat dibantu dengan kemampuan siswa dalam berpikir kritis.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

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

1. Penelitian ini menghasilkan produk berupa *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE yang terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa. Produk dikembangkan berdasarkan pada analisis pendahuluan, analisis karakteristik siswa, analisis materi, dan analisis tujuan pembelajaran di SMA N 2 Banguntapan. Dari hasil tersebut maka dilanjutkan dengan pemilihan bahan ajar berupa *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE yang terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Kelayakan dari *e-modul* ini berdasarkan pada penilaian ahli media, ahli materi, dan guru fisika SMA. Dimana, untuk penilaian ahli media dan guru fisika memperoleh skor dengan kriteria sangat layak, sedangkan penilaian ahli materi mendapatkan skor dengan kriteria layak. Dengan rerata skor masing-masing sebesar 52; 59,5 ; dan 71.
3. Respon siswa dalam uji coba terbatas terhadap *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE yang terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa adalah sangat setuju dengan rerata skor sebesar 72,6.

4. Keterlaksanaan dari *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE yang terintegrasi permainan *Egrang Batok* pada materi usaha dan energi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan nilai dari observer adalah sangat baik dengan skor 89% dan respon siswa pada uji coba luas sebesar 72,97 dengan kriteria sangat setuju (SS).
5. Keefektifan didapatkan dari hasil nilai *N-Gain* kelas kontrol dan kelas eksperimen yang mendapatkan perbedaan dari hasil *pretest* dan *posttest*, dengan nilai pada kelas eksperimen sebesar 0,521 kriteria sedang, dan kelas kontrol dengan nilai 0,299 kriteria rendah.

## B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan ini memiliki keterbatasan penelitian, yaitu pada hingga tahap uji coba terbatas dan uji coba luas hanya untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan pada observer, respon siswa, perbedaan hasil belajar kelas kontrol dan eksperimen untuk mengetahui keefektifan dari pembelajaran menggunakan *e-modul*. Dalam pembelajaran dengan produk ini harus dengan karakteristik siswa yang sesuai.

## C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

### 1. Saran Pemanfaatan

Peneliti berharap agar hasil dari pengembangan *e-modul* berbasis model pembelajaran ICARE terintegrasi permainan *Egrang Batok* dapat dijadikan menjadi salah satu referensi bahan ajar dalam pembelajaran fisika

oleh guru pada materi usaha dan energi. Melalui adanya aplikasi ini peneliti berharap pembelajaran dapat lebih interaktif dan bermakna.

## 2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Peneliti dalam mengembangkan produk ini dilakukan hanya untuk mengetahui keterlaksanaan dan respon siswa. Sehingga, penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk menguji peningkatan dari pembelajaran dengan menggunakan *e-modul*, pengembangan dapat dilakukan juga dari materi fisika yang lain, permainan tradisional, atau dengan menambahkan fitur baru agar diperoleh *e-modul* yang lebih baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). *Buku fisika dasar I*. Bandung: ITB Press
- Adam, K. R., Arafah, K., & Usman, D. (2023). Pengembangan *e-modul* pembelajaran fisika berbasis web pada materi momentum dan impuls. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF) Jilid, 19*(3), 2548–6373.
- Adhim, M., & Arianto, F. (2020). Pengembangan *e-modul* citra bitmap untuk siswa kelas XI multimedia di SMK Informatika “Sumber Ilmu” Tulangan. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan, 10*(21), 1–8.
- Aditya, D. (2013). Data dan metode pengumpulan data penelitian. *Surakarta: Politeknik Kesehatan Surakarta*.
- Aisyah, E. (2022). Pengembangan modul pembelajaran IPA SMP/MTs berbasis ICARE (introduction, connection, application, reflection, extension) pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan (doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau). 02(02), 192.
- Amaliyah, A. I. (2021). Pengaruh model pembelajaran problem based learning pada mata pelajaran otomatisasi tata kelola humas dan keprotokolan terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI OTKP SMK Ketintang Surabaya. *Jurnal Ilmiah Global Education, 9*, 101–120.
- Anaperta, & Megasyani. (2015). Praktikalitas handout fisika SMA berbasis pendekatan *science environment technology and social* pada materi listrik dinamis." *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains 1.2*: 127843.
- Anas, & Rubiono. (2022). Analisis keseimbangan statis permainan *Egrang Bambu. SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga, 3*(3), 265–270.
- Anggereni, S., Rismawati, & Ashar, H. (2019). Perbandingan pengetahuan prosedural menggunakan model discovery terbimbing dengan model inquiry terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika, 7*(2), 156–161.
- Anggriani, L., Diana, N., & Latifah, S. (2019). Pengembangan modul fisika berbasis. *Seminar nasional pendidikan sains, 2*(2), 177–184.
- Angraena, & Arini, W. (2021). Kevalidan dan respon *e-modul* interaktif berbasis aplikasi android pada siswa kelas XI SMA negeri 4 Musi Rawas. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika, 3*(2), 158–171.
- Apriyono, F., Rosyidah, E. A., Purnomo, T., Sulisty, J., Munir, M. M., & Safitri, V. W. (2019). Eksplorasi ethnomatematika pada permainan tradisional *Egrang* di Tanoker Ledokombo Jember. *Sigma, 4*(2), 51-58.
- Ardiyanto, A. (2018). Permainan tradisional sebagai wujud penanaman nilai

- karakter anak usia dini. *KOPEN: Konferensi Pendidikan Nasional*, 1(1), 173-176.
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F. N., Fadiyah, F. H., Jamaludin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis pentingnya keterampilan berpikir kritis terhadap pembelajaran bagi siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664-669.
- Asra, A., Festiyed, F., Mufit, F., & Asrizal, A. (2021). Pembelajaran fisika mengintegrasikan etnosains permainan tradisional. *Konstan-Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*, 6(2), 66-73.
- Astuti, I. A. D., & Bhakti, Y. B. (2021). Analisis konsep fisika pada permainan tradisional gasing sebagai bahan ajar fisika. *Navigation physics: Journal of Physics Education*, 3(2), 74-79.
- Bintari Kartika, S. (2017). Desain pembelajaran model ADDIE dan implementasinya dengan teknik jigsaw. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 87-102.
- Bobu, F. R. (2022). Respon potensial membran sel telur ikan nila (*oreochromis niloticus*) akibat terkontaminasi timbal (Pb). *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 47-54.
- Budiarti, I. S., Winarti, & Viyanti. (2022). Designing physics learning based on local potential during new normal era. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(1), 20–29.
- Budiharti, R., & Devi, N. U. C. (2016). Efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe the power of two dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 6(1), 7-13.
- Bunyamin. (2021). Belajar dan Pembelajaran. In *UPT UHAMKA Press*.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-42.
- Choiroh, F., Wahyuni, S., & Rusdianto. (2024). Pengembangan e-modul berbasis flip pdf professional pada materi sistem ekskresi untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa SMP. *Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 1215–1221.
- Da Ary, D., & Fathurrahman, M. (2022). Proses koreografi tari anak kuncup Semarang sebagai upaya konservasi budaya semarangan. *Joyful Learning Journal*, 11(4), 188-194.
- Dani, R., Jufrida, J., Basuki, F. R., & Aprily, U. (2022). Pengembangan e-modul

- berbasis kearifan lokal materi momentum dan impuls SMA kelas X. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 2(April), 32–46.
- Deviantony, F., Lestari, P., Anggalia, N., & Handayani, W. (2020). Lego sebagai permainan tradisional berbasis kelompok pada anak domino (disorder of gaming and internet addiction): a systematic review. *Jurnal Kesehatan Mesencephalon*, 6(1).
- Dewi, A. P. (2019). Implementasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis science, technology, engineering, and mathematic (STEM) pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Fisika Univeristas Ahmad Dahlan*.
- Dhitatama, L. D., & Astono, J. (2021). Pengembangan video pembelajaran berbasis ICARE untuk meningkatkan penguasaan materi dan kemandirian belajar fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3).
- Ennis, R. (2011). Critical Thinking: Reflection and Perspective. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(1), 4–18.
- Facione, P. A. (2011). Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight assessment*, 1(1), 1-23.
- Fahlevi, M. R. (2022). Kajian project based blended learning sebagai model pembelajaran pasca pandemi dan bentuk implementasi kurikulum merdeka. *Sustainable Jurnal Kajian Mutu Pendidikan*, 5(2), 230-249.
- Firdaus, A., Nisa, L. C., & Nadhifah, N. (2019). Kemampuan berpikir kritis siswa pada materi barisan dan deret berdasarkan gaya berpikir. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 68–77.
- Fristadi, R., & Bharata, H. (2015). Meningkatkan Kemampuan berpikir kritis siswa dengan problem based learning. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2015*, 597–602.
- Giancoli, D. C. (2005). *Physics: principles with applications* (Vol. 1). Pearson Educación.
- Gultom, D. S. H., Astra, I. M., & Raihanati, R. (2023). *Electronic module with ICARE approach (Introduction, Connection, Apply, Reflection, Extension) assistant articulate storyline materials of atomic nucleus and radioactivity*. XI, 341–346.
- Gunawan, G., Harjono, A., & Sahidu, H. (2017). Studi pendahuluan pada upaya pengembangan laboratorium virtual bagi calon guru fisika. *Jurnal*

- Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(2), 140–145.
- Handayani, U., Masykuri, M., & Aminah, N. S. (2017). Pengembangan modul fisika berbasis *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi usaha dan energi di SMA/MA. *Jurnal Inkuiiri*, 6(2), 107–116.
- Haryadi, R., Nuraini, H., & Kansaa, A. (2021). Pengaruh media pembelajaran *e-learning* terhadap hasil belajar siswa. *AtTàlim : Jurnal Pendidikan*, 7(1), 2548–4419.
- Hayati, S. N., & Putro, K. Z. (2021). Bermain dan permainan anak usia dini. *Generasi emas : Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 4(1), 52.
- Hidayah, R., & Moh. Salimi, T. S. S. (2017). *Critical thinking skill: konsep dan indikator penilaian*. *Neuropsychology*, 3(8), 85–102.
- Hidayat, A., Rahayu, S., & Rahmawati, I. (2018). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada materi gaya dan penerapannya. In *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM* (Vol. 1, p. hal.13).
- Hidayat, R. K., Novianti, B. A., & Subki, S. (2023). Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif fisika peserta didik berbasis kurikulum merdeka. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(2), 1143–1151.
- Hikmawati, F. (2020). *Metodologi Penelitian*. Depok: Rajawali Pers.
- Hoffman, B., & Ritchie, D. (1998). Teaching and learning online: Tools, templates, and training. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 119–123). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Hunaidah, *et al.*, (2022) Pengembangan *e-modul* model pembelajaran cinqase berbasis flip pdf professional untuk meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik. *Jurnal Dedikasi Pendidikan* 6.1: 137-150.
- Iffiani, Z., Chaerunnisa, Surudin, Y., Rosdianto, Ngabidin, & Ika Kartika. (2024). Pengembangan kurikulum berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) untuk meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 6(4), 2103–2116.
- Isnaniah, N., & Masniah, M. (2023). Pembelajaran fisika berbasis etmo-stem melalui permainan tradisional Kalimantan Selatan. *Al Kawnu : Science and Local Wisdom Journal*, 2(1), 116–121.
- Istiqloma, M., Prihatmi, T. N., & Anjarwati, R. (2023). Modul elektronik sebagai

- media pembelajaran mandiri. *Prosiding SENIATI*, 301–305.
- Jatmika, S., Jumadi, Pujiyanto, & Rahmatullah. (2021). Analisis penyebab kesalahan pemahaman peserta didik pada materi usaha dan energi. *Indonesian Journal of Applied Science and Technology*, 2(3), 97–105.
- Khairunnisa, K., Sugiarti, S., & Lia, L. (2023). Pengembangan *e-modul* fisika berbasis kearifan lokal berbantuan flip PDF corporate di SMA. *Justek : Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(1), 60.
- Kemendikbudristek BSKAP. (2022). Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 In *Kemendikbudristek* (Issue 021).
- Koestoro, Budi dan Basrowi. 2006. Strategi penelitian sosial dan pendidikan. Surabaya: Media oetama press.
- Kurniawan, A. wibowo. (2019). Olahraga dan permainan tradisional. *Malang: Wineka*.
- Kurniawan, R., & Syafriani, S. (2021). Praktikalitas dan efektivitas penggunaan *e-modul* fisika SMA berbasis guided inquiry terintegrasi etnosains untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 5(2), 135–141.
- Latifah, N., Kurniawan,. (2020). Pengembangan *e-modul* fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik development of physics *e-modules* to improve critical thinking ability of students. *Jips: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 01, 1–7.
- Lestari, S. A., Admoko, S., & Suprapto, N. (2022). Identifikasi konsep fisika pada kearifan lokal kayangan api di Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 103–113.
- Liberna, H. (2018). The effect of I-CARE learning model on the students' metacognition. *Journal of Mathematics Education*, 3(2).
- Magdalena, I., Aj, A. H., Auliya, D., & Ariani, R. (2020). Analisis Kemampuan berpikir kritis siswa kelas VI dalam pembelajaran IPA di SDN Cipete 2. *PENSA*, 2(1), 153-162.
- Mahdian, M., Almubarak, A., & Hikmah, N. (2019). Implementasi model pembelajaran ICARE (*Introduction-Connect-Apply-Reflect-Extend*) terhadap keterampilan proses sains pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1).

- Mahmudah, S., M, A. S., & Dewantara, D. (2023). Development of physics teaching materials containing local wisdom to train students critical thinking skills. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 11(1), 28.
- Makhmudah, N. L., Subiki, & Supeno. (2019). Pengembangan modul fisika berbasis kearifan lokal permainan tradisional kalimantan tengah pada materi momentum dan impuls. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(3), 181–186.
- Marcelina, S., Medriati, R., & Putri, D. H. (2022). Pengembangan *e-modul* berbantuan simulasi videoscribe. *Jurnal Ilmu Pembelajaran Fisika, e-ISSN*: 2(3), 122–127.
- Mardiyanti, H. S. (2020). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MIPA-2. *Journal of Classroom Action Research*, 2(1), 1–8.
- Mawarni, N., & Sinuraya, J. (2022). Uji kelayakan *e-modul* berbasis ICARE menggunakan flip pdf profesional pada materi vektor. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika*, 8(2), 5.
- Mazidah, N., Kartini, T., & Kantun, S. (2020). Penerapan model pembelajaran ICARE untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa (Studi kasus pada siswa kelas X AK 2 SMK Al Qodiri Jember mata pelajaran akuntansi kompetensi dasar semester genap tahun ajaran 2018/2019). *Jurnal pendidikan ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*, 14(1), 246.
- Meltzer. (2002). Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D). Bandung: Alfabeta.
- Mertasari, N. M. S. (2022). Summative evaluation of ICT-based learning media. *Journal of Education Research and Evaluation*, 6(4), 688–695.
- Misbach, I. H. (2006). Peran permainan tradisional yang bermuatan edukatif dalam menyumbang pembentukan karakter dan identitas bangsa. *Universitas Pendidikan Indonesia*, 1–24.
- Muchoyimah, S., Kusairi, S., & Mufti, N. (2016). Identifikasi kesulitan siswa pada topik usaha dan energi. In *Jurnal Riset Pendidikan Fisika* (Vol. 1, pp. 492–500).
- Muhammad Nur Hasan, Rif'atul Husnah, S. A. P. (2021). Pemanfaatan *egrang Batok* kelapa untuk meningkatkan kecerdasan kinestetik anak dan menumbuhkan minat terhadap permainan tradisional. *Awwaliyah: Jurnal PGMI*, 4, 108.

- Mujizatullah. (2018). Pengintegrasian pendidikan karakter keagamaan pada pembelajaran hakikat ilmu fisika dan keselamatan kerja di laboratorium Madrasah Aliyah Puteri Aisyiah di Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 115–128.
- Mujtahidin, S., & Rachman, S. A. (2022). Pengaruh permainan tradisional *egrang Batok* terhadap keseimbangan anak kelompok A di RA Hidayatul Ihsan NW Tebaban. *Tut Wuri Handayani: Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 1(3), 130–135.
- Muryati, Vahlia, I., & Farida, N. (2023). Pengembangan *e-modul* berbasis ICARE berbantuan flippingbook pada materi sistem persamaan linear dua variabel. *NBER Working Papers*, 12(3), 89.
- Musri. (2020). Penggunaan model pembelajaran ICARE di materi termodinamika dalam upaya mendukung pengenalan teknologi hijau : Studi kasus di SMA Negeri 2 Pulau Punjung Kota Dharmasraya. *The Indonesian Green Technology Journal*, 33–41.
- Mustofa, Z., Sutopo, & Mufti, N. (2016). Pemahaman konsep siswa SMA tentang usaha dan energi mekanik. In *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM* (p. 520).
- Mt, C. Y., & Agus Wahyuni, M. (2019). Penerapan model pembelajaran introduction, connection, application, reflection, extention (ICARE). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 4(2), 1-5.
- Neizhela, A., & Mosik. (2015). Meningkatkan hasil belajar melalui pendekatan kontekstual dengan metode think pair share materi kalor pada siswa SMP. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 4(1), 36–42.
- Nelisma, Y. (2022). Implementasi kurikulum merdeka belajar perkatif manajemen pendidikan Islam. *Al-Fahim: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(2), 158-172.
- Nisah, S. A., Suwika, I. P., & Rahmatia, S. (2022). Pengaruh permainan tradisional *egrang Batok* kelapa terhadap perkembangan motorik kasar anak di kelompok b TK Al-Khairaat Kaleke. *Bomba: Jurnal Pembangunan Daerah*, 2(2), 68-77.
- Nopiani, Purnamasari, Nuvitalia, & Rahmawati. (2023). Kompetensi 4C dalam implementasi kurikulum merdeka di kelas IV sekolah dasar. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 5202–5210.
- Nurlanti, S. (2020). Efektivitas model pembelajaran ICARE untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa di SMA Negeri 1 TORGAMBA. *ETD*

*Unsyiah.*

- Nurmalasari, Jayadinata, (2016). Pengaruh strategi *predict observe explain* berbantuan permainan tradisional terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi gaya. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 181–190.
- Nurmayanti, F., Fauzi, B., & Esmar, B. (2015). Pengembangan modul elektronik fisika dengan strategi pdeode pada pokok bahasan teori kinetik gas untuk siswa kelas XI SMA. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*, 2015(Snips), 337–340.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan Pembelajaran. *Fitrah*, 03(2), 333–352.
- Panggabean, D. D., & Sembiring, S. S. (2022). Pembuatan *e-modul* fisika berbasis problem based learning materi usaha dan energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(2), 116.
- Parmono, P., Sunarno, W., & Suparmi, S. (2013). Pembelajaran fisika dengan pendekatan CTL melalui metode eksperimen dan demonstrasi ditinjau dari kreativitas dan gaya belajar siswa. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 2(01).
- Pee, B., Woodman, T., Fry, H., & Davenport, E. (2002). Appraising and assesing reflection in student's writing on a structured worksheet. *Journal of Medical Education*, 575-585.
- Pingge, H. D. (2017). Kearifan lokal dan penerapannya di sekolah. *Jurnal Edukasi Sumba (JES)*, 1(2).
- Priadana, M. S., & Sunarsi, D. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Pascal Books.
- Purhanudin, M. V. (2013). Permainan tradisional yang menggunakan lagu di Kabupaten Kendal kajian budaya. *Jurnal Seni Musik*, 2(2).
- Purnamasari, N. L. (2020). Pengembangan bahan ajar *e-modul* pada pelajaran TIK kelas VII SMP N 1 Kauman. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 1(2), 71–77.
- Purwanto, J. P., & Winarti, W. (2016). Profil pembelajaran fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa madrasah aliyah se-DIY. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1), 8–18.
- Putra, I. K. M., & Dewi PF, K. A. P. (2018). Peranan kearifan lokal permainan tradisional dalam pendidikan. *Kalangwan Jurnal Pendidikan Agama, Bahasa dan Sastra*, 8(1), 22–33.

- Putri, A. S., Prasetyo, Z. K., Purwastuti, L. A., Prodjosantoso, A. K., & Putranta, H. (2023). Effectiveness of STEAM-based blended learning on students' critical and creative thinking skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(1), 44–52.
- Putri, S. R., & Syafriani, -. (2022). Pengembangan *e-modul* fisika berbasis sets (science, environment, technology, society) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA/MA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(2), 142.
- Putu, N., Ayuningsih, M., Gus, K., & Ciptahadi, O. (2020). Pengaruh model pembelajaran ICARE terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa. *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 1, 152–155.
- Rahardhian, A. (2022). Kajian kemampuan berpikir kritis (critical thinking skill) dari sudut pandang filsafat. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 5(2), 87–94.
- Rahayu, D. N. G., Harijanto, A., & Lesmono, A. D. (2018). tingkat kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi fluida dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 162–167.
- Rahmadhani, E., & Wahyuni, S. (2020). Integrasi pembelajaran matematika berbasis ICARE dan Islam pada materi pecahan. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 110.
- Rahmayanti,. (2016). Pengaruh minat belajar siswa dan persepsi atas upaya guru dalam memotivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar Bahasa Indonesia siswa SMP di Depok. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 1(2), 206–216.
- Rakhmawati, A. H., & Ranu, M. E. (2014). Pengembangan modul pembelajaran pada kompetensi dasar mempersiapkan pertemuan/rapat kelas XII Apk 2 SMKN 1 Surabaya. *Jurnal Administrasi*, 1(2), 206–216.
- Ramadayanty, M., Sutarno, S., & Risdianto, E. (2021). Pengembangan *e-modul* fisika berbasis multiple representation untuk melatihkan keterampilan pemecahan masalah siswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(1), 17–24.
- Ramadhana, A., Malik, A., & A, R. D. (2020). Literature study on ICARE learning model to students' creative thinking skills on momentum & impulse material. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika-COMPTON*, 7(1), 27–34.
- Ramli, R., Sakti, I., Basri, S., Idamyanti, R., & Yusdarina, Y. (2024). Pengembangan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal pada peserta didik kelas X di SMAN 4 MAROS. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, 7(1), 34-42.

- Rani, & Napitupulu, H. (2021). Kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP melalui pendekatan realistic mathematic education. *Educatif Journal of Education Research*, 2(3), 47–52.
- Rasyid, A., & Wiyatmo, Y. (2024). Pengembangan *e-modul* fisika berbasis PBL berbantuan aplikasi canva untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar peserta didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 36-55.
- Retnawati, H. (2017). Membuktikan validitas instrumen penelitian. *Evaluation Education*, Vol. 13(8), hlm. 9.
- Risdianto, E., & Purwanto, A. (2022). Development of video tracker-assisted *e-modules* on parabolic motion materials to train students critical thinking. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 5(2), 106-115.
- Rositawati, D. N. (2019). Kajian berpikir kritis pada metode inkuiiri. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)*, 3, 74.
- Rumiati, R., Handayani, R. D., & Mahardika, I. K. (2021). Analisis konsep fisika energi mekanik pada permainan tradisional *egrang* sebagai bahan pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 131.
- Rummar, M. (2022). Kearifan lokal dan penerapannya di sekolah. *Jurnal Syntax Transformation*, 3(12), 1580–1588.
- Salsabilla, S. S., & Setiaji, B. (2023). Literature review: *e-modul* fisika berbasis problem based learning terintegrasi kearifan lokal topik suhu dan kalor. *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 177–189.
- Sandari, T. (2020). Analisis minat siswa terhadap mata pelajaran fisika di SMA N 1 Batanghari. *EduFisika*, 5(02), 118–123.
- Santrock, J. W. (2015). Perkembangan anak. Jakarta: Erlangga
- Saprudin, S., Haerullah, A. H., & Hamid, F. (2021). Analisis penggunaan e-modul dalam pembelajaran fisika: studi literatur. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 38.
- Saputra, H. (2020). Kemampuan berfikir kritis matematis. *Perpustakaan IAI Agus Salim Metro Lampung*, 2(April), 1–7.
- Saputri, M., Elisa, E., & Nurlianti, S. (2022). Effectiveness of ICARE learning model in improving students' critical thinking skills and collaboration skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1128–1134.
- Saputri, V. A., & Purwadi. (2016). Upaya meningkatkan motorik kasar anak

- melalui metode permainan tradisional egrang bathok kelapa pada kelompok b di RA Taqwal Ilah Semarang. *Analisis Nilai Moral Dalam Cerita Pendek Pada Majalah Bobo Edisi Januari Sampai Desember 2015*, 2016.
- Sari, B. K. (2017). Desain pembelajaran model ADDIE dan implementasinya dengan teknik jigsaw.
- Sari, I., Wawan, A., & Waluyo, B. (2023). Pembelajaran berbasis permainan tradisional untuk mengembangkan potensi bahasa anak melalui pendekatan sentra di TK Harapan Jaya. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*.
- Satria, H., & Handhika, J. (2015). Berbasis scientific approach bermuatan termodinamika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*, 6(1), 179–184.
- Satya Sandy, A. (2018). Remediasi pembelajaran fisika dengan model guided discovery learning pada materi momentum dan impuls untuk meningkatkan kemampuan kognitif fisika siswa kelas X MIPA SMA Negeri Kebakkramat. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 2(8), 9–16.
- Selvianita (2017) Kemampuan mengelaborasi konsep fisika peserta didik kelas XII IPA SMA Barrang Lombo, *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 5(2), pp. 205–214.
- Septa Pratama, N., & Istiyono, E. (2015). Studi pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis higher order thinking (HOTS) pada kelas X di SMA Negeri Kota Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, 6(1), 104–112.
- Setiadi, K. (2019). Pengaruh kearifan lokal dan kecerdasan spiritual terhadap perilaku peserta didik. *Rabit : Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 1(1), 2019.
- Setiawan, M. A. (2017). Belajar dan pembelajaran. *Uwais Inspirasi Indonesia*, 3(2), 199.
- Setyawan, D. A. (2013). Data dan metode pengumpulan data penelitian. *Metodologi Penelitian*, 9–17.
- Setyowati, A., & Subali, B. (2011). Implementasi pendekatan konflik kognitif dalam pembelajaran fisika untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(2), 89–96.
- Siahaan, N. (2018). Model pembelajaran berbasis kearifan lokal. *Jurnal Proceding Seminar Nasional Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan*, 2, 649–651.

- Sugihartini, N., & Yudiana, K. (2018). ADDIE sebagai model pengembangan media instruksional edukatif (MIE). *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15(2), 277–286.
- Sugihartono, Fathiyah, K. N., Harahap, F., Setiawati, F. A., & Nurhayati, S. R. (2013). Psikologi pendidikan. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyarto, S., & Amaruli, R. J. (2018). Pengembangan pariwisata berbasis budaya dan kearifan lokal. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 7(1), 45.
- Sugiyono, (2017). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suminar, T., Arbarini, M., Shofwan, I., & Setyawan, N. (2021). Pendampingan tutor dengan model ICARE untuk peningkatan mutu pembelajaran. *Jurnal Abdimas*, 25(2), 163-168.
- Sundari, P. D., & Sarkity, D. (2021). Keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi suhu dan kalor dalam pembelajaran fisika. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 149.
- Susanto, I., & Daya, R. (2022). Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika melalui model pembelajaran langsung berbasis konsep merdeka belajar siswa di kelas x tkr semester ganjil SMK teknik Dairi Sidikalang T.P 2021/2022). *Jurnal Darma Agung*, 30(1), 59.
- Sutarto, Wardhani, R. P. K., & Subiki. (2014). Media video kejadian fisika dalam pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 2301–9794, 1–8.
- Sutisna, U. (2020). Etika belajar dalam Islam. *Faktor Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 49–58.
- Sutrisno. (2006). Fisika dan pembelajarannya. *Universitas Pendidikan Indonesia*, 3–4.
- Thiagarajan, S. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook.
- Triandini, W., Kosim, K., & Gunada, I. W. (2021). Pengembangan modul fisika berbasis guided inquiry untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1), 90.
- Ubabuddin. (2019). Hakikat belajar dan pembelajaran di sekolah dasar. *Journal Edukatif*, 5(1), 18–27.

- Udin, M. B. (2021). Buku ajar statistik pendidikan. In *Forum Statistika dan Komputasi* (Vol. 8, Issue 1).
- Ufafiriah, Q. R., & Laksanawati, W. D. (2020). Identifikasi masalah kemampuan berpikir kritis siswa guna mengetahui pengaruh model dan pendekatan pembelajaran. *Jurnal UNSIQ*, 2(1), 75–82.
- Ulfa, S., Irvani, A. I., & Warliani, R. (2022). Pengembangan modul ajar fisika kurikulum merdeka. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 5(1), 2022–2045.
- Usman, N., Rahmatan, H., & Haji, A.G. (2019). Ethno-science based module development on material substance and its characteristics to improve learning achievement of junior high school students. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics*, 7(3), 148–157.
- Wandini, R. R. (2018). Games pak pos membawa surat pada sintak model pembelajaran tematik. *Jurnal Raudhah*, 6(1).
- Wea, Hau, E. D. K. (2021). Penerapan metode pembelajaran inkuiiri terbimbing dengan mind mapping untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa kristiana. *jurnal ilmiah wahana pendidikan*, 7(8), 770.
- Widayanti, K., Amaliah, A. K., & Ummi Sholikahah, A. (2022). 37. Penggunaan *e-modul* berbasis etnosains pada sekolah menengah atas mata pelajaran fisika: Studi Literature. *SNPPM-4 (Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 4, 117–122.
- Widiana, F. H., & Rosy, B. (2021). Pengembangan *e-modul* berbasis flipbook maker pada mata pelajaran teknologi perkantoran. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 3728–3739.
- Widoyoko, Eko Putro S (2009) Evaluasi program pembelajaran (panduan praktis bagi pendidik dan calon pendidik), Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yenni, R. P., Siahaan, P., & Suwarma, I. R. (2022). ICARE-U learning model to improve critical thinking skills of high school students in Indonesia. *Jurnal Pendidikan*, 23(June), 585–594.
- Yumiati, Y., & Wahyuningrum, E. (2015). Pembelajaran ICARE (*introduction, connect, apply, reflect, extend*) dalam tutorial online untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa UT. *Infinity Journal*, 4(2), 182.
- Yusup, F. (2018). Uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian kuantitatif. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 13(1), 53–59.