

**PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN
BERBASIS MULTIREPRESENTASI PADA MATERI
TERMODINAMIKA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Pendidikan Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Diajukan oleh :

Agis Dwi Rahmawati

NIM. 18106090041

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2022

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-2712/Un.02/DT/PP.00.9/10/2022

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi pada Materi Termodinamika

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AGIS DWI RAHMAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 18106090041
Telah diujikan pada : Rabu, 31 Agustus 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si
SIGNED

Valid ID: 63522678b5875



Penguji I

Dr. Murtono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 630f5d0a9e5a8



Penguji II

Ari Cahya Mawardi, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6343c36f5b851



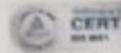
Yogyakarta, 31 Agustus 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6358976f3362a

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp : 1 Bendel Skripsi

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

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Nama : Agis Dwi Rahmawati
NIM : 18106090041
Judul Skripsi : Pengembangan E-modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi
Pada Materi Termodinamika

sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika.

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

Walaikumsalam Wr. Wb.

Yogyakarta, 23 Agustus 2022
Pembimbing,

Dr. Winarti, M Pd, Si

NIP. 19830315 200901 2 010

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agis Dwi Rahmawati
NIM : 181060900041
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan E-modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi Pada Materi Termodinamika" adalah hasil penelitian saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan atau dituliskan oleh orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang diambil sebagaibahan acuan dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, sepenuhnya menjadi bertanggung jawab saya.

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

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 23 Agustus 2022

Yang Menyatakan



Agis Dwi Rahmawati

NIM.181060900041

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur segala limpahan rahmat dan karunia yang diberikan

oleh Allah SWT, penulis persembahkan skripsi ini kepada:

Orang tua tercinta, Ibu Sarniyati dan Bapak Triyono

dan

Kakak dan adik tersayang, Ilyasa Fatur Rohim dan Alvin Nurohim

yang selalu memberikan dukungan dan semangat

serta

Almamater Tercinta

Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Ilmu Tabiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya”

(QS.Al-Baqarah: 286)

“Hidup itu seperti buku, jika kamu tidak berani membuka halaman berikutnya kamu tidak akan tahu cerita apa selanjutnya”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan E-modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi Pada Materi Termodinamika” sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Pendidikan Fisika. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW karena beliau lah yang membawa manusia dari jaman jahiliyyah ke jaman penuh penerangan seperti saat ini. Penulis menyadari banyak kesulitan dan hambatan yang penulis lalui selama proses pengerjaan hingga penyelesaian skripsi ini, namun berkat pertolongan Allah SWT melalui tangan-tangan makhluk-Nya penulis dapat melewati kesulitan tersebut. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ibu Sarniyati dan Bapak Triyono serta kakak dan adiku tersayang Ilyasa Fatur Rohim dan Alvin Nurohim yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan dan kasih sayang kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
4. Ibu Dr. Winarti, M.Pd.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan arahan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

5. Segenap Dosen Program Studi Pendidikan Fisika serta karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Bapak Dr. Murtono, M.Si. dan Bapak Ari Cahya Mawardi, M.Pd. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam memperbaiki skripsi penulis.
7. Bapak Norma Sidik Risdianto, Ph.D dan Dr. Indah Slamet Budiarti, M.Pd. selaku ahli materi validasi produk serta Bapak Norma Sidik Risdianto, Ph.D. dan Mas Nur Arviyanto Himawan, M.Pd selaku ahli media validasi produk yang memberikan saran dan masukan dalam perbaikan E-modul Pembelajaran.
8. Ibu Puspo Rohmi, M.Pd dan Bapak Himawan Putranta, M.Pd selaku ahli materi penilaian produk serta Ibu Nira Nurwulandari, M.Pd dan Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed. selaku ahli media penilaian produk e-modul pembelajaran yang telah berkenan dalam menilai dan memberikan masukan terhadap E-modul Pembelajaran.
9. Bapak Parwata, S.Pd dan Ibu Budi Hayati, S.Pd selaku guru fisika di SMA N 5 Yogyakarta yang senantiasa memberikan bimbingan selama penulis melakukan penelitian serta sebagai penilai e-modul pembelajaran yang disusun.
10. Ilham Arya Mahendra, S.Hut *support system* yang senantiasa memberikan dukungan baik materil dan non materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.

11. Sahabat saya Alfen, Yola, Chenil, Vindri, Jannah, El Syifa, Ansori, dan sahabat-sahabat penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih sudah memberikan motivasi dan semangat untuk segera menyelesaikan tugas akhir.
12. Teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2018 yang telah menemani penulis dalam penyusunan skripsi ini.
13. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis hanya bisa memberikan ucapan terimakasih dan doa semoga apa yang telah diberikan mendapatkan balasan yang indah dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa skripsi masih jauh dari kata sempurna dan perlu mendapatkan masukan. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan guna memperbaiki skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pembaca. Aamiin

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 27 Agustus 2022

Penulis

Agis Dwi Rahmawati

PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIREPRESENTASI PADA MATERI TERMODINAMIKA

Agis Dwi Rahmawati

18106090041

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan e-modul pembelajaran berbasis multirepresentasi pada materi termodinamika, (2) mengetahui kualitas e-modul pembelajaran berbasis multirepresentasi, (3) mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul pembelajaran berbasis multirepresentasi.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* atau R&D. Prosedur pengembangan penelitian ini menggunakan 4-D, yang meliputi 4 tahap yaitu (1) *Define* (pendefinisian), (2) *Design* (perancangan), (3) *Develop* (pengembangan), (4) *Disseminate* (penyebaran). Penelitian ini dibatasi pada tahap *develop*, yaitu uji coba terbatas dan uji coba luas. Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XII MIPA 1 SMA N 5 Yogyakarta dengan menggunakan teknik analisa data melalui observasi, wawancara, analisis dokumen, dan angket. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu lembar validasi instrumen dan produk, lembar penilaian kualitas e-modul, dan lembar respon peserta didik. Sedangkan, penilaian kualitas e-modul pembelajaran berbasis multirepresentasi menggunakan *likert* dengan skala 4 dan respon peserta didik menggunakan skala *Guttman* dalam bentuk *Checklist*.

Hasil penelitian ini adalah e-modul pembelajaran berbasis multirepresentasi pada materi termodinamika. Kualitas e-modul pembelajaran berdasarkan penilai ahli materi dan ahli media memiliki kategori sangat baik (SB) dengan rerata skor dari beberapa aspek berturut-turut 3,38 dan 3,28, serta penilaian guru fisika memiliki kategori sangat baik (SB) dengan rerata skor 3,3. Sedangkan, respon peserta didik pada uji terbatas dan uji luas memiliki kategori setuju (S) maka produk dapat dinyatakan telah memenuhi standar kelayakan dan kualitas dengan rerata skor dari beberapa aspek berturut-turut 0,97 dan 0,92.

Kata Kunci: E-modul, Multirepresentasi, Termodinamika

DEVELOPMENT OF MULTIREPRESENTATION-BASED LEARNING

E-MODULES ON THERMODYNAMICS MATERIALS

Agis Dwi Rahmawati

18106090041

ABSTRACT

The research aims to (1) develop multirepresentation based-learning e-modules on thermodynamic material, (2) obtaining the quality of multirepresentation based-learning e-modules, (3) obtaining the response of students to multirepresentation based-learning e-modules.

This research is Research and Development or R&D research. This development method uses a 4-D model, which includes (1) Define, (2) Design, (3) Development, (4) Disseminate. This research is limited to the develop stage, namely limited trials and wider trials. The subjects in this study were students of class XII MIPA 1 SMA N 5 Yogyakarta using data analysis techniques through observation, interviews, document analysis, and questionnaires. The instruments used in this study were instrument and product validation sheets, e-modul quality assessment sheets, and student response sheets. Meanwhile, the assessment of the quality of the multirepresentation based-learning e-module using Likert with scale of 4 and student responses using the Guttman scale in the form of a checklist.

The result of this research is a multirepresentation based-learning e-module on thermodynamic material. The quality of learning e-module based on the material expert and media expert appraiser has a very good category (SB) with a mean score of several aspects, respectively 3,38 and 3,28, and the physics teacher assessmeny has a very good category (SB) with a mean score 3,3. Meanwhile, the students responses to the limited test and the board test have an agree category (S) so the product can be declared to have met the feasibility and quality standards with the mean scores of several aspects respectively 0,97 and 0,92.

Keywords: E-module, Multirepresentation, Thermodynamics

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR..... | iii |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN..... | iv |
| PERSEMBAHAN | v |
| MOTTO | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| INTISARI..... | x |
| <i>ABSTRACT</i> | <i>xi</i> |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 7 |
| C. Batasan Masalah..... | 8 |
| D. Rumusan Masalah | 8 |
| E. Tujuan Penelitian | 8 |
| F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan | 9 |
| G. Manfaat Penelitian | 10 |

| | |
|--|----|
| H. Keterbatasan Pengembangan | 11 |
| I. Definisi Istilah | 12 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 13 |
| A. Kajian Teori | 13 |
| 1. Pembelajaran Fisika | 13 |
| 2. Bahan Ajar | 14 |
| 3. Modul | 18 |
| 4. <i>E-modul</i> | 25 |
| 5. Konsep Multirepresentasi | 28 |
| 6. Model Multirepresentasi | 32 |
| 7. Materi Pokok Termodinamika | 37 |
| B. Kajian Penelitian yang Relevan | 52 |
| C. Kerangka Berfikir..... | 56 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 59 |
| A. Model Pengembangan | 59 |
| B. Prosedur Pengembangan | 59 |
| 1. Tahap Pendefinisian (<i>define</i>)..... | 61 |
| 2. Tahap Perancangan (<i>design</i>) | 63 |
| 3. Tahap Pengembangan (<i>develop</i>) | 64 |
| C. Uji Coba Produk..... | 66 |
| 1. Desain Uji Coba | 66 |
| 2. Subjek Coba | 66 |
| 3. Jenis Data | 66 |

| | |
|--|-----|
| 4. Instrumen Pengumpulan Data | 68 |
| D. Teknik Analisa Data..... | 69 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 73 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 117 |
| DAFTAR PUSTAKA | 119 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan E-modul dengan Media Cetak | 27 |
| Tabel 2.2 Tahapan Pembelajaran Multirepresentasi | 36 |
| Tabel 3.1 Aturan Pemberian Skor | 69 |
| Tabel 3.2 Kriteria Kategori Penilaian Ideal | 70 |
| Tabel 3.3 Skor Respon Skala Guttman | 71 |
| Tabel 3.4 Kategori Respon Peserta Didik | 72 |
| Tabel 4.1 Kritik dan Saran dari Validator Ahli Materi | 79 |
| Tabel 4.2 Kritik dan Saran dari Validator Ahli Media | 80 |
| Tabel 4.3 Penilaian Kualitas E-modul oleh Ahli Materi | 82 |
| Tabel 4.4 Saran dan Masukan dari Penilai Ahli Materi | 83 |
| Tabel 4.5 Hasil Penilaian Kualitas E-modul Fisika oleh Ahli Media | 85 |
| Tabel 4.6 Saran dan Masukan dari Penilai Ahli Media | 85 |
| Tabel 4.7 Hasil Penilaian Kualitas E-modul Pembelajaran oleh Guru Fisika | 87 |
| Tabel 4.8 Kritik dan Saran dari Guru Fisika | 88 |
| Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Terbatas oleh Peserta Didik | 88 |
| Tabel 4.10 Hasil Uji Luas oleh Peserta Didik..... | 90 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Taksonomi Fungsional dari Multiple representasi | 30 |
| Gambar 2.2 Hukum ke-Nol Termodinamika | 39 |
| Gambar 2.3 Gas Ideal di Dalam Tabung yang Dipanaskan | 40 |
| Gambar 2.4 Grafik Gas yang Mengalami Pemuaiian dan Pemampatan | 41 |
| Gambar 2.5 Grafik Proses Isotermal | 44 |
| Gambar 2.6 Grafik Proses Isokhorik | 45 |
| Gambar 2.7 Grafik Isobarik | 46 |
| Gambar 2.8 Grafik Adiabatik | 46 |
| Gambar 2.9 Siklus Carnot | 49 |
| Gambar 2.10 Skema Kerja Mesin Pendingin | 51 |
| Gambar 2.11 Bagan Kerangka Berpikir | 56 |
| Gambar 3.1 Alur Penelitian | 60 |
| Gambar 4.1 Diagram Perbandingan Hasil Penilaian E-modul | 92 |
| Gambar 4.2 Cover E-modul Pembelajaran | 97 |
| Gambar 4.3 Gambaran Isi E-modul | 98 |
| Gambar 4.4 Jelajah Konsep | 99 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.5 Glosarium | 102 |
| Gambar 4.6 Tujuan Pembelajaran Sebelum Revisi | 103 |
| Gambar 4.7 Tujuan Pembelajaran Sesudah Revisi | 103 |
| Gambar 4.8 Cover Sebelum Revisi | 105 |
| Gambar 4.9 Cover Sesudah Revisi | 105 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1.1 Identitas Validator | 126 |
| Lampiran 1.2 Lembar Validasi Instrumen, Ahli Materi, dan Ahli Media | 127 |
| Lampiran 1.3 Identitas Penilai | 157 |
| Lampiran 1.4 Lembar Penilaian Ahli Materi, Ahli Media, dan Guru Fisika . | 158 |
| Lampiran 1.5 Identitas Responden | 194 |
| Lampiran 1.6 Lembar Respon Peserta Didik pada Uji Terbatas | 195 |
| Lampiran 1.7 Identitas Responden Uji Luas | 202 |
| Lampiran 1.8 Lembar Respon Peserta Didik pada Uji Luas | 203 |
| Lampiran 2.1 Hasil Wawancara dengan Guru Fisika | 209 |
| Lampiran 2.2 Curriculum Vitae | 210 |

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang berperan penting bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan ilmu teknologi. ¹Pembelajaran fisika meliputi banyak konsep dan prinsip yang pada umumnya bersifat sangat abstrak, karena hal tersebut maka sering ditemukan kesulitan-kesulitan peserta didik dalam mempelajari fisika. ² Ketika proses pembelajaran fisika berlangsung, peserta didik diharuskan menguasai representasi-representasi yang berbeda seperti konsep, rumus, grafik, gambar atau diagram secara bersama. Kemampuan peserta didik memahami konsep fisika adalah syarat mutlak dalam keberhasilan pembelajaran fisika. Pemahaman konsep fisika pada peserta didik banyak dilakukan dengan cara menghafal, tidak hanya dengan menghafal pemahaman konsep fisika dapat dijelaskan dalam berbagai representasi.

Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan, atau menyimbolkan objek atau proses. ³ Kemampuan pada peserta didik berbeda satu

¹ Kiki Andila, Skripsi: *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbentuk E-modul Berbasis Kontekstual Menggunakan Aplikasi Exe-Learning Pada Materi Usaha dan Energi (Palangka Raya: IAIN Palangka Raya, 2020)*, Hal.1.

² Dewi Nurulhasni, Skripsi: *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multirepresentasi Untuk Peserta Didik Kelas X Pada Materi Gerak Parabola Di SMA N 1 Banguntapan (Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, 2021)*, Hal.2.

³ Mazetha Ramadayanty dkk., *Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Multiple Representation Untuk Melatihkan keterampilan Pemecahan Masalah Siswa*. Jurnal Kumparan Fisika. Vol, 4 No, 1 (2021), Hal 18.

sama lain, ada tipe peserta didik yang mempunyai kemampuan belajar secara verbal tetapi kurang dapat belajar secara visual, dan juga sebaliknya. Konsep fisika yang menekankan pada satu representasi maka hanya akan menguntungkan sebagian dari peserta didik. Fakta pembelajaran fisika di sekolah masih banyak menggunakan hanya satu atau dua representasi saja, misalnya verbal dan persamaan matematis, lebih banyak lagi pembelajaran yang hanya berkaitan dengan matematis berupa contoh soal dan menghitung disetiap pembelajaran, kurangnya penggunaan grafik dan ilustrasi menjadikan pembelajaran monoton, membosankan, dan tidak sesuai dengan tiap kecerdasan siswa sehingga siswa kurang berminat.⁴ Pemahaman konsep fisika yang baik dapat dilihat dari penguasaan multirepresentasi materi pada peserta didik dalam representasi verbal, matematik, grafik, dan gambar. Penguasaan konsep merupakan bagian sangat penting yang harus dimiliki oleh peserta didik ketika mempelajari fisika dan memecahkan masalah-masalah fisika.⁵

Multirepresentasi adalah suatu cara yang mewakili, melambangkan atau menyatakan suatu konsep dengan memadukan representasi verbal, matematis, gambar, dan grafik.⁶ Multirepresentasi adalah cara menyatakan konsep dengan dua atau lebih representasi untuk dapat memahami suatu kondisi dan fenomena dalam kehidupan. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan

⁴ Dimas Permadi. *Penggunaan Modul Multi Representasi Dalam Pembelajaran Fisika SMA Materi Termodinamika*. Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya. Vol,2 No,1(2018): 28-32.

⁵ Murtono. *The Multhyrepresentation Test As Assessment Authentic For Learning Prospective Teacher Physics, Integrated Lab Journal*, Vol,4 No,2 (2016): 189-198.

⁶ Deffy Maharani dkk., *Pengembangan LKS Multirepresentasi Berbasis Pemecahan Masalah Pembelajaran Fisika Di SMA*, Vol, 4 No, 3 (2015): 236-242

multirepresentasi adalah cara menyatakan konsep dalam berbagai cara dan bentuk yang sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan fisika.

Guru dalam proses pembelajaran memiliki peranan yang sangat penting diantaranya adalah sebagai sumber belajar, fasilitator, demonstrator, pembimbing, dan motivator. Guru diharapkan mempermudah peserta didik dalam memahami konsep, meningkatkan kemampuan belajar peserta didik, mendorong motivasi belajar, serta kemampuan berfikir sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Salah satu cara untuk menciptakan motivasi belajar peserta didik adalah melalui penggunaan media pembelajaran.⁷ Media pembelajaran adalah alat penyampaian informasi yang sesuai dengan teori pembelajaran sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik dalam mendorong proses.⁸ Media pembelajaran yang dirancang oleh guru menjadi tolok ukur dalam pembelajaran. Apabila media pembelajaran yang di rancang oleh guru dapat menarik minat belajar peserta didik, maka dapat tercipta suasana belajar yang baik , sehingga peserta didik dapat menumbuhkan motivasi belajarnya.

Menghadapi era revolusi industri 4.0, diperlukan pendidikan yang dapat membentuk generasi kreatif, inovatif, serta kompetitif. Hal tersebut salah satunya dapat dicapai dengan cara mengoptimalisasi penggunaan teknologi sebagai alat bantu pendidikan yang diharapkan mampu menghasilkan *output*

⁷ Audia Perdana, Skripsi: *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning Menggunakan Aplikasi Powtoon Pada Materi Momentum dan Impuls Kelas XI Di SMA/MA* (Batusangkar: IAIN Batusangkar, 2020), Hal.2.

⁸ Nunuk Suryani dkk., *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2018), Hal.5.

yang dapat mengikuti atau mengubah zaman menjadi lebih baik.⁹ Kemajuan teknologi dan komunikasi dapat membantu proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien. Guru memerlukan inovasi pembelajaran yang tepat bagi peserta didik, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan secara optimal. Bahan ajar yang sesuai untuk digunakan adalah menggunakan bahan ajar yang berbasis online yaitu dengan *e-modul*.

Modul merupakan suatu bahan ajar yang dirancang secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar mandiri dengan atau tanpa bantuan dan bimbingan dari pendidik.¹⁰ Modul sangat penting dalam proses pembelajaran secara mandiri oleh peserta didik, karna peserta didik dapat belajar mandiri menggunakan modul. Modul yang disajikan dalam bentuk berbagai representasi (multirepresentasi) dapat memudahkan peserta didik mengetahui konsep dan materi fisika yang terkait. Modul dapat ditransformasikan penyajiannya kedalam bentuk elektronik sehingga diberi istilah modul elektronik atau yang dikenal dengan istilah *e-modul*.¹¹ Kegiatan pembelajaran dengan *e-modul* membuat peserta didik dapat belajar secara fleksibel karna dapat diakses kapanpun menggunakan *gadget*, laptop, maupun komputer masing-masing dan tidak bergantung pada guru sebagai satu-satunya

⁹ Winarti, *Peran Pendidik Fisika Dalam Mempersiapkan Society 5.0, SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*, ISSN: 2527-6670, (2020).

¹⁰ Tri Wiyoko, *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Modul Elektronik Animasi Interaktif Untuk Kelas XI SMA Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa*. Jurnal Pendidikan Fisika. Vol, 2 No, 2 (2014). 11-15

¹¹ Doni dkk., *Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital*. Jurnal INVOTEC. Vol, 9 No, 2 (2013): 101-116

sumber belajar, sehingga dapat tercipta pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. *E-modul* adalah bahan ajar interaktif yang menarik dengan bantuan media elektronik yang dapat menjadi sumber belajar lain peserta didik secara mandiri dengan akses yang mudah menggunakan *gadget*, komputer, atau laptop. Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin mengembangkan suatu produk bahan ajar berupa *e-modul*. Hal ini didasarkan pada pengamatan peneliti di salah satu SMA yang memiliki sarana dan prasarana yang mendukung peserta didik untuk dapat belajar mandiri dan fleksibilitas *e-modul* yang dapat di akses diluar jam pembelajaran di sekolah maupun saat proses pembelajaran berlangsung, saat pembelajaran berlangsung selama masa transisi pembelajaran daring ke pembelajaran luring, guru dan peserta didik cenderung menggunakan buku paket fisika dan LKPD dalam bentuk media cetak dalam pembelajaran sehingga peserta didik merasa bosan dan monoton dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru fisika di SMA N 5 Yogyakarta menyatakan bahwa masih banyak peserta didik yang kurang dalam minat belajar, motivasi belajar yang mengakibatkan para peserta didik kurang bisa memahami fisika terutama pada konsep-konsep fisika, salah satu kendala dalam pembelajaran adalah bahan ajar, bahan ajar yang digunakan oleh guru kurang bervariasi sehingga membuat proses pembelajaran menjadi monoton, bahan ajar yang baik adalah yang mudah untuk dipahami, menarik dan dapat membuat peserta didik belajar dengan baik. Salah satu materi fisika yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah termodinamika pada materi termodinamika banyak terdapat fenomena yang berkaitan langsung dalam

kehidupan sehari-hari peserta didik. Pendekatan multirepresentasi akan sangat baik diterapkan pada proses kegiatan pembelajaran, tidak hanya persamaan matematis saja yang dapat dijelaskan dengan baik namun gambar atau grafik dan juga verbal dapat di jelaskan melalui pendekatan multirepresentasi.

Berdasarkan penelitian oleh Setyandaru, dkk pada tahun 2017 dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran Fisika di SMA/MA”, menghasilkan nilai *N-gain* sebesar 0,75 berkategori tinggi. Berdasarkan data respon siswa diperoleh pendapat siswa terhadap modul berbasis multirepresentasi tergolong positif dengan nilai 79,4% yang menunjukkan bahwa siswa tertarik dengan modul berbasis multirepresentasi dan modul berbasis multirepresentasi layak untuk di gunakan. Berdasarkan penelitian oleh Saputra, dkk pada tahun 2020 dengan judul “Pengembangan *E-modul* Fisika Berbasis Multirepresentasi Pada Gerak Lurus”, menghasilkan hasil validasi sebesar 86,67 % dengan kategori sangat baik, hasil reabilitas sebesar 0,68 yang menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis representasi visual yang dikembangkan *reliable* sehingga modul yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas. Berdasarkan penelitian oleh Ramadayanty, dkk pada tahun 2021 dengan judul “Pengembangan *E-modul* Fisika Berbasis Multiple Representasi Untuk Melatihkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa”, menghasilkan rata-rata persentase sebesar 78% yang menunjukkan dalam kategori valid, sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-modul* fisika berbasis multiple representasi untuk melatih keterampilan pemecahan masalah siswa layak digunakan.

Pengembangan *e-modul* yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu menunjukkan *e-modul* praktis dan valid sehingga layak untuk digunakan. Uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pengembangan *e-modul* fisika dapat menunjang proses pembelajaran fisika terlebih secara mandiri oleh peserta didik, namun pada penelitian sebelumnya belum ada pengembangan *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi pada pokok materi termodinamika.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, peneliti ingin mengembangkan *e-modul* pembelajaran pada materi termodinamika. *E-modul* pembelajaran yang dikembangkan berbasis multirepresentasi yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika. Oleh karena itu penelitian ini diberi judul **“Pengembangan *E-modul* Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi Pada Materi Termodinamika”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan antara lain:

- a. Bahan ajar yang digunakan masih monoton yaitu berupa media cetak sehingga kurang menarik.
- b. Peserta didik kesulitan memahami konsep-konsep termodinamika yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Peserta didik kesulitan memahami konsep-konsep fisika dengan menggunakan representasi matematis.
- d. Belum ada *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi pada materi termodinamika.

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang akan diteliti dan adanya keterbatasan peneliti dalam melakukan penelitian, adapun batasan masalah yang akan dilakukan oleh peneliti, yaitu :

1. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran berupa *e-modul* dengan menggunakan *Articulate Storyline*.
2. *E-modul* pembelajaran yang dikembangkan berbasis multirepresentasi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan judul penelitian dan latar belakang masalah diatas, maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengembangan *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi.
2. Bagaimana kualitas *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi.
3. Bagaimana respon siswa terhadap *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang disampaikan diatas, diperoleh tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi pada materi termodinamika.
2. Mengetahui kualitas *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Penelitian ini menghasilkan produk yaitu *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran dengan spesifikasi produk sebagai berikut:

1. Produk sebagai sumber belajar peserta didik secara mandiri disusun berdasarkan Kurikulum 2013 Revisi yang memuat pokok bahasan termodinamika.
2. Produk yang dihasilkan adalah *e-modul* fisika, dalam *e-modul* tidak hanya terdapat teks saja tetapi ada gambar animasi, video, suara, dan berupa *soft file* yang berbeda dengan buku cetak.
3. Produk ini dibuat dengan bantuan *software Articulate Storyline 3*
4. Bagian-bagian *e-modul* antara lain :
 1. Cover
 2. Identitas E-modul
 - a. Deskripsi E-modul
 - b. Materi Pembelajaran
 - c. Petunjuk Penggunaan E-modul
 3. Kata Pengantar
 4. Daftar Isi
 5. Gambaran Isi E-modul
 6. Standar Isi
 7. Peta Konsep
 8. Kegiatan Pembelajaran

- a. Uraian Materi
 - b. Jelajah Konsep
 - c. Rangkuman
 - d. Evaluasi Kegiatan Pembelajaran
 - e. Penilaian Diri
9. Evaluasi
 10. Penilaian Evaluasi
 11. Kunci Jawaban
 12. Glosarium
 13. Daftar Pustaka
 14. Profil Penulis

G. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peserta Didik
 - a. Peserta didik dapat belajar mandiri secara fleksibel dengan *e-modul*
 - b. Peserta didik dapat belajar dengan baik karena *e-modul* tidak hanya disajikan dengan teks dan gambar saja, *e-modul* juga dapat disajikan dalam bentuk video, suara, dan animasi yang menarik sehingga peserta didik tidak merasa bosan saat proses belajar.
2. Bagi Guru
 - a. Membantu guru dalam menyiapkan bahan ajar ketika akan mengajar
 - b. Membantu guru sebagai saran pengembangan bahan ajar yang inovatif
 - c. Membantu guru mendapatkan informasi terkait kemampuan multirepresentasi dari peserta didik.

3. Bagi Sekolah

- a. Sebagai masukan untuk pihak sekolah tentang pemanfaatan teknologi untuk proses pembelajaran.

4. Bagi Peneliti

- a. Sebagai motivasi peneliti untuk dapat meningkatkan kualitas bahan ajar.
- b. Sebagai penambah wawasan dan pengalaman mengenai multirepresentasi untuk bekal dalam melaksanakan proses pembelajaran.

H. Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi ini, merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* menggunakan desain penelitian 4-D yang meliputi *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran), penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap pengembangan setelah *e-modul* dinyatakan valid oleh validator ahli, karena penelitian ini bertujuan mengembangkan *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi, mengetahui kualitas *e-modul* dan juga respon dari peserta didik.

I. Definisi Istilah

Untuk menghindari kesalahan penafsiran, maka diberikan beberapa definisi istilah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk yang valid dan menguji keefektifan dari hasil produk yang telah dikembangkan tersebut.

2. *E-Modul*

E-modul adalah bahan ajar interaktif dengan bantuan media elektronik yang dapat membantu proses pembelajaran dan juga sebagai sumber belajar peserta didik untuk belajar mandiri di sekolah maupun di rumah.

3. Multirepresentasi

Multirepresentasi adalah cara menyatakan konsep dengan dua atau lebih representasi untuk dapat memahami suatu kondisi dan fenomena dalam kehidupan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penelitian ini menghasilkan e-modul pembelajaran berbasis multirepresentasi pada materi termodinamika yang dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan yang selanjutnya ditindaklanjuti sebagai sumber belajar.
2. Kualitas e-modul pembelajaran berbasis multirepresentasi pada materi termodinamika dinilai oleh ahli materi, ahli media, dan guru fisika. E-modul dinilai sangat baik oleh ahli materi dengan skor rata-rata sebesar 3,38. E-modul dinilai sangat baik oleh ahli media dengan skor rata-rata 3,28 dan dinilai sangat baik oleh guru fisika dengan skor rata-rata sebesar 3,3.
3. Respon peserta didik terhadap e-modul pembelajaran berbasis multirepresentasi pada materi termodinamika menunjukkan bahwa peserta didik setuju dengan adanya e-modul pembelajaran berbasis multirepresentasi pada materi termodinamika sebagai sumber belajar dengan skor rata-rata uji terbatas 0,97 dan skor rata-rata uji luas sebesar 0,92.

B. Keterbatasan Pengembangan

Penelitian pengembangan *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi ini, merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* menggunakan desain penelitian 4-D yang meliputi *Define* (pendefinisian), *Design*

(perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran), penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap pengembangan setelah *e-modul* dinyatakan valid oleh validator ahli, karena penelitian ini bertujuan mengembangkan *e-modul* pembelajaran berbasis multirepresentasi, mengetahui kualitas *e-modul* dan juga respon dari peserta didik.

C. Saran

1. Saran Pemanfaatan E-modul Pembelajaran

Peneliti berharap *e-modul* pembelajaran yang telah dikembangkan dapat digunakan peserta didik sebagai salah satu referensi dalam belajar mandiri maupun dengan bimbingan guru. *E-modul* pembelajaran ini diharapkan dapat menambah wawasan peserta didik mengenai pemahaman konsep-konsep fisika dengan berbagai representasi khususnya pada materi termodinamika.

2. Saran Pengembangan E-modul Pembelajaran

Penelitian pengembangan ini mengembangkan produk berupa *e-modul* pembelajaran hanya sampai pada tahap *develop* pada uji coba terbatas dan uji coba luas sehingga masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada tahap uji keterlaksanaan hingga sampai tahap *desseminate* atau penyebaran agar produk yang dikembangkan menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, Shaaron. *The Educational Value of Multiple-representations when Learning Complex Scientific Concepts*. 2008. In (Sunyono) *Visualisation: Theory and practice in science education*. UK: University of Nottingham., Springer.
- Aisyah, Siti, Evih Noviyanti, dan Triyanto. 2020. *Bahan Ajar Sebagai Bagian Dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia*. Jurnal Salaka. 2 (1), 62-65
- Akmalia, Dian. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Android Pada Materi Gerak Lurus di SMA*. Skripsi. Banda Aceh : UIN Ar-raniry
- Andila, Kiki. 2020. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbentuk E-modul Berbasis Kontekstual Menggunakan Aplikasi Exe-Learning Pada Materi Usaha dan Energi*. Skripsi. Palangka Raya: IAIN Palangka Raya
- Arif, Alfian. 2014. *Pengembangan Media Pembelajaran dengan Adobe Flashes CS6 Untuk Menyajikan Soal dan Pembahasan Ujian Nasional Fisika SMA Berbasis Multirepresentasi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Azwar, Saifuddin. 2013. *Realibilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Bagaskara, Rizki Fajar. 2020. *Analisis Dampak Covid-19 Pada Pembelajaran Fisika Kelas XII di SMA Negeri Kota Tangerang Selatan*. Skripsi. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah

Finnajah, Mutammimah, Eko Setyadi Kurniawan, dan Siska Desy Fatmaryanti. 2016. *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Multirepresentasi Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI IIS 2 SMA Negeri 1 Prembun Tahun Ajaran 2015/2016*. Jurnal Radiasi Volume, 8 (1)

Hutagaol, Kartini. 2013. *Pembelajaran kontekstual untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa sekolah menengah pertama*. Infinity Journal, 2(1), 85-99

Kozma, Robert, Joel Russell. 2005. *Students Becoming Chemists: Developing Representational Competence*. In John Gilbert (Ed), *Visualitation in science education*. Vol.7. USA:Springer.p.121-145

Maharani, Deffy, Trapsilo Prihandaono, dan Albertus Djoko Lesmono. 2015. *Pengembangan LKS Multirepresentasi Berbasis Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Fisika di SMA*. Jurnal Pembelajaran Fisika, 4(3), 236-242

Majid, Abdul. 2014. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung : Remaja Rosdakarya

Munfaridah, Nuril, Lucy Avraamidou, and Martin Goedhart. 2020. *The Use of Multiple Representation in Undergraduate Physics Education: What Do We Know and Where Do we Go from Here?*. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 17(1), 1-19. ISSN: 1305-8223

- Murshed, M., F.A.Phang, and M.A. H. Bunyamin. 2021. *Transformation of Multiple Representation in Real World Physics Problem Solving. Journal Physics: Conference Series*. Vol. 1760. No.1. IOP Publishing
- Murtono. 2016. *The Multhyrepresentation Test As Assessment Authentic For Learning Prospective Teacher Physics. Integrated Lab Journal*, 4(2),189-198.
- Nurulhasni, Dewi. 2021. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multirepresentasi Untuk Peserta Didik Kelas X Pada Materi Gerak Parabola Di SMA N 1 Banguntapan*. Skripsi. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Oktaviara, Rhesta Ayu, Tresninda Pahlevi. 2019. *Pengembangan E-modul Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Menerapkan Pengoperasian Aplikasi Kata Kelas X OTKP 3 SMKN 2 Blitar*. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*. 7 (3), 60-65
- Perdana, Audia. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning Menggunakan Aplikasi Powtoon Pada Materi Momentum dan Impuls Kelas XI Di SMA/MA*. Skripsi. Batu Sangkar: IAIN Batu Sangkar
- Permadi, Dimas. 2018. *Penggunaan Modul Multi Representasi Dalam Pembelajaran Fisika SMA Materi Termodinamika*. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya*, 2(1), 28-32

- Prasetya, I Gede Agus Saka, I Made Agus Wirawan, dan I Gede Partha Sindu. 2017. *Pengembangan E-modul Pada Mata Pelajaran Pemodelan Perangkat Lunak Kelas XI Dengan Model Problem Base Learning*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. 14 (1), 96- 104
- Priyanthi, Kadek Aris, Ketut Agustini, dan Gede Siandra Satyadiputra. 2017. *Pengembangan E-modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus: Siswa Kelas XI TKJ SMK 3 Negeri Singaraja)*. Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika, 6 (1), 40-48
- Ramayanty, Mazetha, Sutarno, dan Eko Risdianto. 2021. *Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Multiple Representation Untuk Melatihkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa*. Jurnal Kumparan Fisika, 4(1), 17-24
- Saputra, Bemie Eka, Haerul Pathoni, dan Dwi Agus Kurniawan. 2020. *Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Multirepresentasi Pada Materi Gerak Lurus*. Jurnal Pendidikan Fisika, 5 (1), 39-44
- Septiana. 2021. *Pengembangan E-modul Berbasis Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Dalam Belajar di SD/MI*. Skripsi. Lampung : UIN Raden Intan
- Setyandaru, Tegas Amanda, Sri Wahyuni, dan Pramudya Dwi Aristya Putra. 2017. *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran Fisika Di SMA/MA*. Jurnal Pembelajaran Fisika, 6 (3), 218-224

- Sugianto, Doni, Ade Gafar Abdullah, Siscka Elvyanti, dan Yuda Muladi. 2013. *Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital*. Jurnal INVOTEC, 9(2), 101-116
- Sunyono. 2015. *Model Pembelajaran Multiple Representasi*. Yogyakarta: Media Akademia
- Suryani, Nunuk, Achmad Setiawan, dan Aditin Putria. 2018. *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Thiagarajan. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washington D.C: National Center for Improvement Educational System
- Wahyuni, Hesty Indria, Durinta Puspasari. 2017. *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar Mengemukakan Daftar Kepangkatan dan Mengemukakan Peraturan Cuti*. Jurnal Pendidikan Ekonomi Manajemen dan Keuangan. 1 (1), 54-68
- Widoyoko, Setyo Eko. P. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Winarti. 2020. *Peran Pendidik Fisika Dalam Mempersiapkan Society 5.0*. SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika), 1-8. ISSN: 2527-6670
- Wiyoko, Tri. 2014. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Modul Elektronik Animasi Interaktif Untuk Kelas XI Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa*. 2(2)

Wulansari, Samsiyati. 2020. *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multiple Representasi Disertai Metode Brainstorming Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X di SMA Se Kota Bandar Lampung*. Skripsi. Lampung: UIN Raden Intan

