

**PENGEMBANGAN MODUL STEM COFE GEUMI  
UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR  
SISWA PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Sarjana S-1 Program Studi  
Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

**Atikah Zahroh**

**17106090020**

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

**2022**



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3395/Un.02/DT/PP.00.9/12/2022

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Modul Stem Cofe Geumi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Gelombang Mekanik

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ATIKAH ZAHROH  
Nomor Induk Mahasiswa : 17106090020  
Telah diujikan pada : Jumat, 16 Desember 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  
Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 63a50035ab3a9



Penguji I  
Dr. Murtono, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 63a3c929ccd7c



Penguji II  
Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed.  
SIGNED

Valid ID: 63a3db87951c3



Yogyakarta, 16 Desember 2022  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 63a50fce0040a

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi  
Lamp : 1 Bandel Skripsi

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

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

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

Nama : Atikah Zahroh

NIM : 17106090020

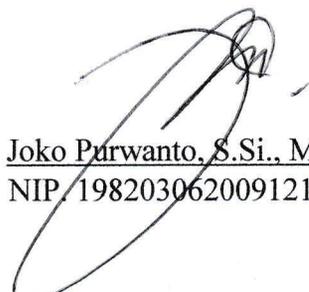
Judul Skripsi : Pengembangan Modul STEM Cofe Geumi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Gelombang Mekanik

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 Srata 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.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 7 Desember 2022  
Pembimbing

  
Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.  
NIP. 198203062009121002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atikah Zahroh  
NIM : 17106090020  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi Saya yang berjudul “Pengembangan Modul STEM Cofe Geumi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Gelombang Mekanik” merupakan hasil penelitian dan karya Saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu yang Saya kutip dari hasil karya orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah, serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab Saya.

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

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Bantul, 7 Desember 2022



Atikah Zahroh  
NIM. 17106090020

**MOTTO**

“Menjadi Baik itu Baik”



## **PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur atas segala limpahan rahamat dan karunia Allah SWT, Saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Dosen, guru, keluarga, teman, dan semua orang yang terlibat, mendukung, dan membantu dalam proses penyusunan skripsi ini
2. Almamater tercinta UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul STEM Cofe Geumi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Gelombang Mekanik”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang penulis harapkan syafa’atnya di hari akhir kelak.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak, Ibu dan kakak yang selalu mendo’akan, menasehati, mendukung, menguatkan dan memotivasi penulis dalam segala hal.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Drs. Nur Untoro, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Dr. Widayanti, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah bersedia memberikan ilmu, bimbingan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik.
5. Joko Purwanto, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan ilmu, motivasi, dan bimbingan dengan penuh kesabaran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Dr. Murtono, M.Si. dan Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed. selaku penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi.

7. Asst. Prof. Dr. Helmut Josef Durrast selaku dosen pengampu *Online Course of Seismology and Geohazards Faculty of Science Prince of Songkla University Thailand* yang telah memberikan ilmu, motivasi, saran, dan masukan dalam menyusun modul.
8. Puspo Rohmi, M.Pd., Norma Sidik Risdianto, Ph.D., Nira Nurwulandari, M.Pd. selaku validator yang telah memberikan saran dan masukan sebagai bahan perbaikan instrumen dan modul.
9. Dr. Widayanti, M.Si., Dr. Nita Handayani, M.Si., Rachmad Resmiyanto, M.Sc., Himawan Putranta, M.Pd. selaku penilai modul yang telah berkenan menilai dan memberikan saran serta masukan sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan modul.
10. Segenap dosen Program Studi Pendidikan Fisika beserta karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
11. Direktur, guru fisika, seluruh guru serta karyawan MBS Pleret Bantul yang telah berkenan memberikan izin dan membantu dalam melaksanakan penelitian.
12. Siswa kelas XII MBS Pleret Bantul yang telah bersedia menjadi subjek uji coba pada penelitian ini.
13. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penulisan skripsi ini tidak terlepas dari keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan

guna menyempurnakan dan memperbaiki skripsi ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bantul, 5 Desember 2022

Penulis



**PENGEMBANGAN MODUL STEM COFE GEUMI UNTUK  
MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI  
GELOMBANG MEKANIK**

**Atikah Zahroh**

**17106090020**

**INTISARI**

Pembelajaran fisika mudah dipahami bagi siswa apabila dikaitkan dengan fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan modul STEM Cofe Geumi pada materi gelombang mekanik untuk SMA/MA kelas XI, (2) mengetahui kualitas modul STEM Cofe Geumi pada materi gelombang mekanik yang telah dikembangkan, (3) mengetahui respon siswa dan uji keterlaksanaan terhadap modul STEM Cofe Geumi pada materi gelombang mekanik, (4) mengetahui efektifitas modul STEM Cofe Geumi terhadap motivasi belajar siswa pada materi gelombang mekanik.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* atau R&D. Prosedur pengembangan penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D meliputi tahap: (1) *Define* (pendefinisian), (2) *Design* (perancangan), (3) *Develop* (pengembangan), dan (4) *Disseminate* (penyebaran). Instrumen penelitian berupa lembar validasi instrumen dan produk, lembar penilaian, lembar respon siswa, lembar observasi keterlaksanaan, serta lembar *pre test* dan *post test* motivasi belajar siswa. Penilaian kualitas modul dan motivasi belajar siswa menggunakan skala *likert* dengan skala 4 sedangkan respon siswa menggunakan skala *Guttman* yang dibuat dalam bentuk checklist. Keterlaksanaan modul menggunakan lembar observasi deskriptif.

Hasil dari penelitian ini adalah modul STEM Cofe Geumi (**Contextual Fenomena Gempa Bumi**) materi gelombang mekanik. Kualitas modul STEM Cofe Geumi materi gelombang mekanik berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli media/grafika dan guru fisika dapat dikategorikan SB (Sangat Baik) dengan rerata skor masing masing penilai yaitu 3,48; 3,32; dan 3,50. Respon siswa pada uji coba terbatas dan uji coba luas memperoleh kriteria S (Setuju) dengan perolehan rerata skor berturut-turut 1,00 dan 0,93. Hasil keterlaksanaan modul, terlaksana dengan baik namun masih ada beberapa siswa yang masih memerlukan bantuan dalam menjawab soal. Efektifitas modul dikategorikan cukup efektif dengan nilai N-gain sebesar 0,58 kategori sedang. Peningkatan motivasi belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan modul STEM Cofe Geumi materi gelombang mekanik sebesar 23,73%.

**Kata Kunci:** Gelombang Mekanik, Gempa Bumi, Modul Pembelajaran Fisika, STEM.

# DEVELOPMENT OF STEM COFE GEUMI MODULE TO IMPROVE STUDENT MOTIVATION LEARNING ON MECHANICAL WAVE

## MATERIAL

Atikah Zahroh

17106090020

## ABSTRACT

Physics learning is easy for students to understand when it is relate to natural phenomena in every day life. Based on the problem this study aims to: (1) produce a STEM Cofe Geumi module on mechanical wave material for SMA / MA class XI, (2) find out the quality of the Cofe Geumi STEM module on mechanical wave material that has been developed, (3) find out the student responses and implementation tests to the STEM Cofe Geumi module on mechanical wave material, (4) find out the effectiveness of the STEM Cofe Geumi module on student learning motivation on mechanical wave material.

This research is a Research and Development or R&D. Development procedure for this research using a 4-D development model includes stages: (1) Define, (2) Design, (3) Develop, and (4) Disseminate. Research instruments are in the form of instrument and product validation sheets, assessment sheets, student response sheets, implementation observation sheets, pre-test and post-test sheets for student learning motivation. The assessment of module quality and student learning motivation uses a likert scale with a scale of 4 while student responses use a Guttman scale made in the form of a checklist. The implementation of the module uses a descriptive observation sheet.

The result of this research is the STEM Cofe Geumi (**C**ontextual **F**enomena **G**empa **B**umi) module on mechanical wave material. The quality of the STEM Cofe Geumi module on mechanical wave material based on assessments from science experts, graphic experts and physics teachers can be categorized as SB (very good quality) with an average score of each assessor of 3.48; 3,32; and 3.50. Student responses to the small field and the large field obtained the S (Agree) criteria with the average score of 1.00 and 0.93 respectively. As a result of the implementation of the module, some students still need help in answering the questions. The effectiveness of the module is categorized as quite effective with an N-gain value of 0.58 medium category. The improve of student learning motivation before and after using the STEM Cofe Geumi module of mechanical wave material by 23.73%.

**Keyword:** *Earthquake, Mechanical Wave, Physics Learning Module, STEM.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Batasan Masalah .....	10
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Penelitian .....	11
F. Spesifikasi Modul yang Dikembangkan .....	11
G. Manfaat Penelitian .....	12
H. Keterbatasan Pengembangan .....	12
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>14</b>
A. Deskripsi Teori.....	14
1. Definisi Fisika .....	14
2. Pembelajaran Fisika.....	17
3. Modul Pembelajaran Fisika.....	19
4. STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) ....	25
5. Fenomena Gempa Bumi .....	27

6. Gelombang Mekanik .....	32
7. Keterkaitan STEM dengan Fenomena Gempa Bumi .....	46
8. Motivasi Belajar .....	47
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	49
C. Kerangka Berpikir.....	54
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>57</b>
A. Model Pengembangan.....	57
B. Prosedur Pengembangan.....	57
1. Pendefinisian ( <i>Define</i> ) .....	60
2. Perancangan ( <i>Design</i> ).....	62
3. Pengembangan ( <i>Develop</i> ).....	63
C. Uji Coba Produk .....	66
1. Desain Uji Coba .....	66
2. Subjek Penelitian .....	66
3. Jenis Data.....	66
4. Instrumen Pengumpulan Data .....	68
D. Teknik Analisa Data .....	70
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>77</b>
A. Pendefinisian ( <i>Define</i> ) .....	77
1. Analisis Awal .....	77
2. Analisis Kurikulum .....	77
3. Analisis Siswa .....	78
4. Analisis Konsep/Materi .....	78
5. Merumuskan Tujuan.....	79
B. Perancangan ( <i>Design</i> ) .....	80
1. Bagian Pembuka.....	81
2. Bagian Inti .....	82

3. Bagian Penutup.....	86
C. Pengembangan ( <i>Develop</i> ) .....	86
1. Validasi dan Penilaian .....	86
2. Uji Coba Produk.....	101
3. Analisa Data .....	108
4. Kelebihan dan Kekurangan Modul.....	117
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>119</b>
A. Kesimpulan .....	119
B. Keterbatasan Penelitian.....	120
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Modul .....	120
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>121</b>
<b>LAMPIRAN 1.....</b>	<b>126</b>
<b>LAMPIRAN 2.....</b>	<b>139</b>
<b>LAMPIRAN 3.....</b>	<b>141</b>
<b>LAMPIRAN 4.....</b>	<b>150</b>
<b>CURRICULUM VITAE.....</b>	<b>155</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Keterkaitan STEM dengan Fenomena Gempa Bumi .....	46
<b>Tabel 2.2</b> Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian yang Relevan.....	53
<b>Tabel 3.1</b> Kisi-Kisi Motivasi Belajar Siswa .....	70
<b>Tabel 3.2</b> Aturan Pemberian Skor .....	71
<b>Tabel 3.3</b> Kriteria Penilaian Produk .....	72
<b>Tabel 3.4</b> Skor Respon Siswa Berdasarkan Skala Guttman .....	73
<b>Tabel 3.5</b> Kriteria Respon Siswa .....	73
<b>Tabel 3.6</b> Aturan Pemberian Skor .....	74
<b>Tabel 3.7</b> Kriteria Motivasi Belajar .....	75
<b>Tabel 3.8</b> Kriteria N-Gain.....	76
<b>Tabel 3.9</b> Tafsiran Kriteria Efektifitas N-Gain.....	76
<b>Tabel 4.1</b> Kritik dan Saran dari Validator Ahli Materi .....	88
<b>Tabel 4.2</b> Kritik dan Saran dari Validator Ahli Media/Grafika.....	89
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Penilaian Kualitas Modul oleh Ahli Materi .....	91
<b>Tabel 4.4</b> Kritik dan Saran oleh Ahli Materi .....	92
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Penilaian Kualitas Modul oleh Ahli Media/Grafika .....	95
<b>Tabel 4.6</b> Kritik dan Saran oleh Ahli Media/Grafika .....	95
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Penilaian Kualitas Modul oleh Guru Fisika.....	99
<b>Tabel 4.8</b> Kritik dan Saran oleh Guru Fisika.....	100
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Uji Coba Terbatas .....	102
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba Luas .....	103
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Observasi Keterlaksanaan Modul .....	104
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Motivasi Belajar Siswa .....	106
<b>Tabel 4.13</b> Hasil <i>Pre Test</i> Motivasi Belajar Siswa Setiap Aspek .....	115
<b>Tabel 4.14</b> Hasil <i>Post Test</i> Motivasi Belajar Siswa Setiap Aspek .....	115

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Gelombang Rayleigh (R).....	29
<b>Gambar 2.2</b> Gelombang Love (L) .....	30
<b>Gambar 2.3</b> Gelombang Primer (P).....	30
<b>Gambar 2.4</b> Gelombang Sekunder (S).....	31
<b>Gambar 2.5</b> Seismometer .....	32
<b>Gambar 2.6</b> Gelombang transversal .....	34
<b>Gambar 2.7</b> Gelombang longitudinal .....	35
<b>Gambar 2.8</b> Panjang 1 gelombang transversal .....	37
<b>Gambar 2.9</b> Panjang 1 gelombang longitudinal .....	37
<b>Gambar 2.10</b> Titik sefase.....	40
<b>Gambar 2.11</b> Pemantulan gelombang.....	43
<b>Gambar 2.12</b> Pembiasan gelombang .....	44
<b>Gambar 2.13</b> Bagan kerangka berpikir.....	54
<b>Gambar 3.1</b> Bagan alur penelitian .....	59
<b>Gambar 4.1</b> Peta Konsep Materi Gelombang Mekanik.....	79
<b>Gambar 4.2</b> Latihan Soal Kegiatan Pembelajaran 1 .....	85
<b>Gambar 4.3</b> Latihan Soal Kegiatan Pembelajaran 2.....	85
<b>Gambar 4.4</b> Penjelasan Fase Gelombang Sebelum Revisi .....	93
<b>Gambar 4.5</b> Penjelasan Fase Gelombang Setelah Revisi .....	93
<b>Gambar 4.6</b> Penjelasan Prinsip Bangunan Tahan Gempa Setelah Revisi .....	94
<b>Gambar 4.7</b> Desain Sampul Sebelum Revisi.....	97
<b>Gambar 4.8</b> Desain Sampul Setelah Revisi .....	98
<b>Gambar 4.9</b> Desain <i>Header</i> Sebelum Revisi .....	98
<b>Gambar 4.10</b> Desain <i>Header</i> Setelah Revisi .....	98

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.1</b> Identitas Validator .....	127
<b>Lampiran 1.2</b> Surat Pernyataan Validator .....	128
<b>Lampiran 1.3</b> Identitas Penilai .....	133
<b>Lampiran 1.4</b> Surat Pernyataan Penilai .....	134
<b>Lampiran 2.1</b> KI dan KD.....	140
<b>Lampiran 3.1</b> Rekap Jawaban Respon Siswa.....	142
<b>Lampiran 3.2</b> Rekap Jawaban Angket Motivasi Belajar Siswa .....	144
<b>Lampiran 3.3</b> Analisis Hasil Kualitas Modul.....	146
<b>Lampiran 4.1</b> Surat Izin Penelitian.....	151
<b>Lampiran 4.2</b> Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian .....	152
<b>Lampiran 4.3</b> Hasil Wawancara Guru Fisika .....	153
<b>Lampiran 4.4</b> Dokumentasi .....	154



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Muhammadiyah *Boarding School* (MBS) Pleret merupakan Amal Usaha Muhammadiyah yang bergerak dibidang pendidikan khususnya pada jenjang SMP dan SMA. Dalam pembelajarannya MBS Pleret mengintegrasikan kurikulum umum dengan kurikulum agama yang bertujuan untuk mencetak generasi yang berakhlak mulia.<sup>1</sup> Berbeda dengan sekolah reguler, sekolah berbasis pendidikan pesantren tidak hanya menitikberatkan pada pelajaran eksak saja, tetapi juga diimbangi dengan pendidikan ilmu agama islam yang luas. Pendidikan ilmu agama islam yang luas menjadi keunggulan bagi sekolah berbasis pendidikan pesantren termasuk MBS Pleret.

Sistem pembelajaran di MBS Pleret tidak jauh berbeda dengan sekolah reguler, pagi hingga sore siswa melaksanakan pembelajaran di kelas layaknya sekolah reguler. Setelah pembelajaran di kelas selesai, barulah siswa melaksanakan kegiatan pesantren. Kegiatan pesantren yang dilakukan diantaranya yaitu baca tulis Al-qur'an, program tahfidz, dan program bahasa Arab. Berbeda halnya dengan pondok pesantren tradisional, MBS Pleret mengelola sekolah dengan sistem kurikulum yang mengintegrasikan kurikulum pesantren dan kurikulum pemerintah.<sup>2</sup> MBS Pleret mengikuti

---

<sup>1</sup> Sutrisno, "Implementasi Pendidikan Karakter di Pondok Pesantren Modern Muhammadiyah Boarding School (MBS) Yogyakarta," *Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, VI(5), (2017): 512.

<sup>2</sup> Awhinarto, Suyadi dan Djamaluddin Prawironegoro, "Kebijakan Pendidikan MBS Pleret di Masa Pandemi Covid-19," SNHRP-3, (2021): 206-212.

kurikulum yang dirancang oleh Kemendikbud yaitu Kurikulum 2013 Revisi 2017.

Kurikulum 2013 berfokus pada tujuan pendidikan karakter yang dirumuskan tidak hanya ranah kognitif, namun juga sikap dan keterampilan yang diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan inovatif.<sup>3</sup> Dalam implementasinya Kurikulum 2013 Revisi 2017 menuntut guru untuk mengembangkan pembelajaran dengan mengintegrasikan empat hal penting, yaitu Penguatan Pendidikan Karakter (PKP), Literasi, Keterampilan Abad-21 (4C) dan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) yang memerlukan kreativitas guru dalam meramunya.<sup>4</sup> Kurikulum 2013 menekankan siswa untuk terlibat pada proses pembelajaran yang bersifat aktif. Peran guru hanya sebagai fasilitator dan bukan satu-satunya sumber belajar siswa sehingga diperlukan motivasi belajar fisika yang besar agar siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Motivasi merupakan proses internal yang mendorong seseorang melakukan kegiatan atau tugas tertentu untuk mencapai tujuan dan terjadi dalam rentang waktu tertentu.<sup>5</sup> Motivasi belajar berperan penting dalam proses belajar, dan tingkat motivasi belajar siswa yang telah diketahui dapat dijadikan pedoman guru dalam melaksanakan proses pembelajaran yang lebih

---

<sup>3</sup> Zakiah Ulfa, Rajibussalim, dan Teuku Alvisyahrin, "Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Alam Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematic untuk Pembelajaran Peserta Didik Jenjang SMA," *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA* 4, no. 2 (2020): 205-218.

<sup>4</sup> Mulyasa, "Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013: Perubahan dan Pengembangan Kurikulum 2013 Merupakan Persoalan Penting dan Genting", (2018).

<sup>5</sup> Sudibyo E, Jatmiko B, Widodo W, "Pengembangan Instrumen Motivasi Belajar Fisika: Angket," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, (2017): 13-21.

baik.<sup>6</sup> Guna mengetahui seberapa besar motivasi belajar siswa dapat diketahui dari seberapa jauh perhatian siswa dalam pembelajaran (*Attention*), seberapa jauh siswa merasakan kaitan atau relevansi isi pembelajaran dengan kebutuhannya (*Relevance*), seberapa jauh siswa merasa yakin terhadap kemampuannya dalam mengerjakan tugas (*Convidence*), serta seberapa jauh siswa merasa puas terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan (*Satisfaction*).<sup>7</sup> Keempat faktor tersebut berperan dalam mendorong siswa untuk mencapai keberhasilan belajarnya. Ketika motivasi belajar rendah, akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Motivasi belajar berbanding lurus dengan hasil belajar, sehingga diperlukan motivasi belajar fisika yang tinggi jika ingin memperoleh hasil belajar yang tinggi juga.

Berdasarkan hasil wawancara di MBS Pleret, pelajaran fisika di mata para siswa cenderung kurang menarik karena dirasa pelajaran fisika itu terlalu banyak hitungan, rumus dan konsep. Para siswa kurang berperan aktif dalam proses pembelajaran fisika. Hal ini dikarenakan siswa merasa kurang tertarik dengan pelajaran fisika, mereka menganggap materi-materi yang dipelajari di ilmu fisika itu abstrak. Selain itu, motivasi belajar fisika siswa masih rendah. Hal ini dibuktikan pada saat pembelajaran fisika berlangsung, siswa merasa cepat bosan bahkan beberapa siswa sampai tertidur. Siswa cenderung lebih tertarik dengan materi kepondokan, sehingga yang seharusnya antara ilmu

---

<sup>6</sup> Sari N, Sunarno W, Sarwanto S, "Analisis Motivasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas," *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Vol. 3*, no 1 (2018): 17-32.

<sup>7</sup> Fitrah L, "Motivasi Belajar Mahasiswa Prodi Tadris Fisika UIN Antasari Banjarmasin pada Perkuliahan Fisika Dasar 1 dalam *Setting* Strategi Motivasi ARCS," *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika Vol. 6*, no. 2 (2018): 157.

agama dan ilmu eksak bisa seimbang namun dalam praktiknya belum bisa seimbang.

Dalam Permendiknas Nomor 22 tahun 2006, salah satu tujuan mata pelajaran fisika adalah siswa mampu menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuannya sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi.<sup>8</sup> Selain memberikan bekal ilmu kepada siswa, mata pelajaran Fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam atau biasa kita sebut sebagai ilmu sains yang mempelajari tentang berbagai fenomena-fenomena alam yang terjadi di lingkungan sekitar. Ilmu fisika merupakan ilmu fundamental, karena ilmu fisika inilah yang mendasari adanya perkembangan teknologi. Sebagai ilmu yang mempelajari tentang berbagai fenomena alam, fisika ini berperan penting dalam menumbuhkan konsep memecahkan masalah di lingkungan serta konsep hidup selaras dengan hukum alam. Jadi, fisika merupakan bagian dari hidup kita dan kita merupakan bagian dari pembelajaran ilmu fisika.

Salah satu materi fisika yang sulit dipahami oleh siswa di MBS Pleret yaitu materi gelombang. Hal ini dibuktikan dengan nilai siswa pada materi gelombang belum ada yang memenuhi KKM. Rata-rata nilai siswa hanya 57,1 sedangkan KKM mata pelajaran fisika di MBS Pleret adalah 71. Selain itu,

---

<sup>8</sup> Helni Senindra, Muhammad Muslim, dan Apit Fathurohman, "Pengaruh Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MAN PRABUMULIH," *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, (2017): 1-7.

siswa merasa lebih termotivasi dan memahami konsep fisika apabila dikaitkan dengan fenomena alam di lingkungan sekitar. Sehingga dalam setiap pembelajaran di sekolah konsep fisika yang disampaikan seharusnya disertai contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. Sejatinya ilmu fisika merupakan ilmu tentang fenomena alam yang terjadi di lingkungan sekitar.

Berdasarkan kenyataan di atas, diperlukan model pembelajaran fisika yang mampu meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu model pembelajaran kontekstual.<sup>9</sup> Pembelajaran kontekstual membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.<sup>10</sup> Konsep pembelajaran kontekstual beranggapan bahwa anak akan belajar lebih baik jika lingkungan diciptakan secara ilmiah, artinya belajar akan lebih bermakna jika anak “bekerja” dan “mengalami” sendiri apa yang dipelajarinya, bukan sekedar “mengetahuinya”. Pembelajaran tidak hanya sekedar kegiatan mentransfer pengetahuan dari guru kepada siswa, tetapi bagaimana siswa mampu memaknai apa yang dipejari itu.<sup>11</sup> Penerapan pembelajaran kontekstual di MBS Pleret diperlukan karena dapat membantu siswa dalam memahami konsep

---

<sup>9</sup> Riyadi A, Ardhuha J, Gunawan, “ Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Media Flash Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa,” *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi Vol. 1*, no. 2 (2015): 87-91.

<sup>10</sup> Trianto, *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) di Kelas*, (Jakarta: Cerdas Pustaka Publisher, 2008).

<sup>11</sup> Abdul Kadir, “Konsep Pembelajaran Kontekstual di Sekolah,” *Dinamika Ilmu Vol. 13*, no. 1 (2013): 17-38.

fisika serta mampu mendorong motivasi belajar siswa yang lebih tertarik apabila materi yang disampaikan dikaitkan dengan fenomena alam di kehidupan sehari-hari.

Salah satu fenomena alam yang tidak asing bagi siswa yaitu gempa bumi, hampir seluruh siswa pasti pernah merasakan peristiwa gempa bumi. Secara geografis Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada pertemuan lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik. Hal inilah yang menyebabkan Indonesia rawan terjadi gempa bumi termasuk wilayah Yogyakarta. Tanggal 27 Mei 2006 Yogyakarta pernah diguncang gempa berkekuatan 5,9 SR pada pukul 05.54 WIB. Gempa bumi tersebut berdampak merunggut nyawa penduduk lebih dari 5.000 jiwa dan mengakibatkan lebih dari 200.000 bangunan rusak.<sup>12</sup> Gempa bumi merupakan fenomena alam yang sangat dekat dengan kehidupan kita. Namun, banyak siswa yang belum tahu bahwa gempa bumi merupakan salah satu fenomena alam yang berkaitan dengan ilmu fisika. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Isnaini yang mendukung diterapkannya materi fenomena alam dalam pembelajaran di kelas khususnya gempa bumi adalah materi gelombang mekanik.<sup>13</sup>

Dalam pembelajaran kontekstual tugas guru adalah memfasilitasi siswa dalam menemukan sesuatu yang baru melalui pembelajaran secara sendiri

---

<sup>12</sup> Masroer dan Thaqibul Fikri Niyartama, *Gempa Bumi Dalam Perspektif Sains Fisika dan Religiusitas Masyarakat*, (Yogyakarta: SUKA-Press, 2013), hlmn. 1

<sup>13</sup> Septian Dwi Anggraini, Sri Wahyuni, dan Pramudya Aristya, "Pengembangan Modul Fisika Materi Gelombang Berbasis Kebencanaan Alam di SMA," *Jurnal Edukasi* 4, no. 1 (2017): 20-23.

bukan apa kata guru.<sup>14</sup> Siswa didorong untuk mengeksplorasi dan mencari tahu pengetahuan dari fenomena alam secara nyata maupun dari berbagai media yang ada untuk dijadikan sebagai sumber belajar. Ketersediaan sumber belajar di MBS Pleret masih belum terpenuhi secara optimal. Hal ini dikarenakan sekolah hanya menggunakan sumber belajar berupa buku-buku cetak yang cakupan materinya masih bersifat umum. Berdasarkan hasil wawancara, seluruh siswa di MBS Pleret tinggal di asrama karena sistem yang diterapkan di sekolah mewajibkan siswanya untuk tinggal di asrama selama proses belajar dan hanya boleh pulang ke rumah pada saat liburan sekolah. Selama di asrama siswa tidak diperbolehkan menggunakan *handphone*, sumber belajar siswa hanya berasal dari buku pegangan yang dimiliki sedangkan buku pegangan hanya berisi gambaran materi/konsep secara umum serta rumus-rumus saja. Dengan kondisi tersebut siswa memerlukan sumber belajar mandiri untuk menunjang ketercapaian pembelajaran.

Modul merupakan seperangkat bahan ajar yang dapat membantu siswa memperoleh informasi tentang materi pembelajaran. Pembelajaran dengan modul akan memberikan kesempatan siswa untuk belajar mandiri. Modul akan memudahkan dan membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran sehingga hasil yang didapatkan bisa mencapai target belajar.<sup>15</sup> Modul yang dikembangkan harus kompatibel dengan kurikulum yang diterapkan di sekolah.

---

<sup>14</sup> Abdul Kadir, Loc. Cit.

<sup>15</sup> Septian Dwi Angraini, Sri Wahyuni, dan Pramudya Aristya, Loc. Cit.

Kurikulum 2013 Revisi 2017 merupakan hasil adaptasi dari kompetensi pembelajaran abad-21.<sup>16</sup> Penguasaan dasar-dasar sains dan matematika harus dimiliki oleh setiap individu di abad-21. Integrasi keterampilan abad-21 mencakup 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving*, dan *Creativity and innovation*), merupakan bentuk antisipasi kurikulum terhadap perkembangan teknologi dan penerapannya di masyarakat.<sup>17</sup> Penguasaan dasar-dasar sains dan matematika dapat diperoleh melalui pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*).<sup>18</sup> STEM adalah suatu pendekatan yang dibentuk berdasarkan perpaduan beberapa disiplin ilmu yaitu Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika. Pendidikan berbasis STEM diharapkan dapat membentuk sumber daya manusia yang mampu bernalar dan berpikir kritis, logis, sistematis, sehingga nantinya mereka mampu menghadapi tantangan global.<sup>19</sup> Oleh karena itu modul yang cocok untuk dikembangkan di MBS Pleret untuk menunjang ketercapaian hasil belajar sesuai dengan kurikulum yang berlaku adalah modul berbasis STEM.

Modul yang dikembangkan berjudul “Modul STEM Cofe Geumi Materi Gelombang Mekanik”. Cofe Geumi merupakan singkatan dari *Contextual*

---

<sup>16</sup> Yusuf Andrian dan Rusman, “Implementasi Pembelajaran Abad 21 Dalam Kurikulum 2013,” *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan* Volume 12, no. 1 (2019).

<sup>17</sup> Gina Nurvian Darise, “Implementasi Kurikulum 2013 Revisi sebagai Solusi Alternatif Pendidikan di Indonesia dalam Menghadapi Revolusi Industri,” *Jurnal Ilmiah Iqra’* Volume 13 (2013): 41-53.

<sup>18</sup> Fanni Zulaiha dan Dewi Kusuma, “Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Siswa SMP,” *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* Vol 6, no. 2 (2020).

<sup>19</sup> Yulia SR, Ramli R, “Analisis Kebutuhan Pengembangan Handout Berbasis STEM Terhadap Pembelajaran Fisika dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0,” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* Vol. 5, no. 1 (2019): 42-48.

**Fenomena Gempa Bumi.** Pada modul ini penyajian materi gelombang mekanik mengacu pada empat aspek STEM yaitu *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Modul dikembangkan dengan cara mengintegrasikan materi fenomena alam gempa bumi ke dalam materi gelombang mekanik yang akan memberikan pemahaman materi fisika sekaligus wawasan pengetahuan tentang fenomena alam gempa bumi. Wawasan ini diharapkan dapat memberikan dampak baik bagi siswa yaitu siswa mampu mengetahui aspek STEM dalam fenomena gempa bumi. Selain itu, dengan mengintegrasikan fenomena alam yang sangat erat dengan kehidupan siswa diharapkan motivasi belajar fisika siswa meningkat mengingat siswa di MBS Pleret tingkat motivasi belajarnya masih rendah.

#### **B. Identifikasi Masalah**

1. MBS Pleret belum melaksanakan pembelajaran fisika yang didasarkan pada pendekatan abad-21 sebagai penerapan Kurikulum 2013.
2. MBS Pleret belum menerapkan pembelajaran kontekstual dimana integrasi ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari diperlukan siswa untuk menunjang keberhasilan belajar agar pembelajaran fisika menjadi lebih bermakna.
3. Rata-rata hasil ulangan harian materi gelombang masih jauh di bawah KKM yaitu 57,1 sedangkan KKM mata pelajaran fisika di MBS Pleret adalah 71.

4. Motivasi belajar siswa di MBS Pleret tergolong masih rendah, ketertarikan antara ilmu agama dan ilmu eksak seharusnya bisa seimbang namun dalam praktiknya belum bisa seimbang.
5. Belum adanya sumber belajar mandiri bagi siswa yang didasarkan pada pendekatan abad-21 dan mengintegrasikan fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

### **C. Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan modul STEM Cofe Geumi untuk siswa kelas XI SMA/MA semester genap pada Kompetensi Dasar (KD) 3.8 materi gelombang mekanik. Integrasi fenomena alam gempa bumi dibatasi dengan aspek STEM dalam materi gelombang mekanik.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di MBS Pleret, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat ditentukan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengembangan modul STEM Cofe Geumi pada materi gelombang mekanik untuk SMA/MA kelas XI?
2. Bagaimana kualitas modul STEM Cofe Geumi pada materi gelombang mekanik menurut penilaian ahli materi, ahli media, dan guru fisika?
3. Bagaimana respon siswa dan uji keterlaksanaan terhadap modul STEM Cofe Geumi pada materi gelombang mekanik sebagai sumber belajar mandiri siswa?
4. Bagaimana efektifitas modul STEM Cofe Geumi terhadap motivasi belajar siswa pada materi gelombang mekanik?

### **E. Tujuan Penelitian**

1. Menghasilkan modul STEM Cofe Geumi pada materi gelombang mekanik untuk SMA/MA kelas XI.
2. Mengetahui kualitas modul STEM Cofe Geumi pada materi gelombang mekanik yang telah dikembangkan.
3. Mengetahui respon siswa dan uji keterlaksanaan terhadap modul STEM Cofe Geumi pada materi gelombang mekanik.
4. Mengetahui efektifitas modul STEM Cofe Geumi terhadap motivasi belajar siswa pada materi gelombang mekanik.

### **F. Spesifikasi Modul yang Dikembangkan**

Produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini adalah produk berupa modul pembelajaran fisika dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul pembelajaran fisika yang dikembangkan difokuskan pada materi gelombang mekanik yang berbasis STEM kontekstual fenomena alam gempa bumi ditujukan untuk siswa kelas XI.
2. Modul dilengkapi dengan tujuan pembelajaran untuk menginformasikan hal-hal yang perlu dicapai siswa dalam mempelajari materi gelombang mekanik.
3. Modul dilengkapi peta konsep untuk memberikan gambaran kepada siswa mengenai materi yang akan dipelajari.
4. Modul dilengkapi penjelasan singkat mengenai fenomena alam gempa bumi.

5. Modul yang dihasilkan terbagi menjadi tiga bagian, yaitu pendahuluan, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi/uji kompetensi.
6. Penyajian materi dilengkapi dengan gambar-gambar pendukung.

### **G. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagi siswa, membantu siswa untuk mendalami materi gelombang mekanik berbasis STEM kontekstual fenomena alam gempa bumi, dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri tanpa adanya fasilitator (guru), menambah wawasan siswa tentang STEM dan fenomena alam gempa bumi, dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.
2. Bagi guru, dapat dijadikan sebagai salah satu referensi bahan ajar dalam pembelajaran fisika khususnya dalam upaya meningkatkan motivasi belajar siswa.
3. Bagi sekolah, menambah referensi sumber belajar di sekolah berupa modul STEM Cofe Geumi pada materi gelombang mekanik.
4. Bagi peneliti, menambah wawasan tentang integrasi STEM dengan fenomena alam gempa bumi dalam pembelajaran fisika, memberikan pengalaman dalam pengembangan dan pembuatan bahan ajar berupa modul dan sebagai saran mempersiapkan diri sebagai seorang guru.

### **H. Keterbatasan Pengembangan**

Dalam penelitian pengembangan ini menggunakan model 4-D yang dibatasi hingga tahap pengembangan (*delevop*) yaitu pada tahap uji coba luas.

Penelitian ini hanya bertujuan untuk mengetahui kualitas modul, respon siswa dan uji keterlaksanaan terhadap modul, serta efektifitas modul terhadap motivasi belajar siswa.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Penelitian ini menghasilkan modul STEM Cofe Geumi materi gelombang mekanik yang dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan yaitu analisis siswa dan analisis konsep/materi di MBS Pleret. Analisis kebutuhan tersebut kemudian ditindaklanjuti dengan pemilihan sumber belajar berupa modul fisika
2. Kualitas modul STEM Cofe Geumi materi gelombang mekanik berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli media/grafika dan guru fisika dapat dikategorikan SB (Sangat Baik) dengan rerata skor masing masing penilai yaitu 3,48; 3,32; dan 3,50
3. Respon siswa terhadap modul STEM Cofe Geumi materi gelombang mekanik pada uji coba terbatas dan uji coba luas memperoleh kriteria S (Setuju) dengan perolehan rerata skor keseluruhan untuk uji coba terbatas 1,00 dan uji coba luas 0,93. Keterlaksanaan modul STEM Cofe Geumi materi gelombang mekanik terlaksana dengan baik walaupun ada beberapa siswa masih memerlukan bantuan dalam menjawab soal
4. Efektifitas modul STEM Cofe Geumi materi gelombang mekanik dikategorikan cukup efektif dengan nilai N-gain sebesar 0,58 kategori sedang. Peningkatan motivasi belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan modul STEM Cofe Geumi materi gelombang mekanik sebesar 23,73%.

## **B. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini dibatasi hingga tahap pengembangan (*delevop*) sehingga belum dapat diselesaikan hingga tahap penyebaran (*dessiminate*) dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya cetak yang yang relatif mahal. Selain itu pokok bahasan hanya satu materi yaitu gelombang mekanik serta integrasi dengan fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari hanya mencakup fenomena alam gempa bumi.

## **C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Modul**

### 1) Saran Pemanfaatan Modul

Peneliti berharap produk penelitian yang berupa modul STEM Cofe Geumi materi gelombang mekanik dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri dan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas dengan atau tanpa adanya guru sebagai fasilitator. Dengan adanya modul tersebut diharapkan dapat menambah pengetahuan baru kepada siswa terkait STEM dan fenomena alam gempa bumi.

### 2) Saran Pengembangan Modul

Alangkah lebih baik dalam memilih fenomena alam di kehidupan sehari-hari lebih bervariasi. Mencari lebih banyak referensi terkait fenomena alam di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi fisika. Sehingga modul yang dikembangkan lebih lengkap dan pokok bahasan materi fisika yang disajikan lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Collete and Chiappetta. (1994). *Science Introduction in The Middle and Secondary School*. New York: Maxwell Macmillan International.
- Dimiyati & Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Endang Widi Winarni. 2018. *Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, PTK, R & D*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Fisika: Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga
- Hamalik, Oemar. 2011. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasmar, Halim. (2013). *Dinamika Tanah & Rekayasa Kegempaan*. Yogyakarta: UII Press.
- Ishaq, Mohamad. (2007). *Fisika Dasar*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Iskandar.2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Kompri. 2016. *Motivasi Pembelajaran Prespektif Guru dan Siswa*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Niyartama, Thaqibul Fikri dan Masroer. (2013). *Gempa Bumi Dalam Perspektif Sains Fisika dan Religiusitas Masyarakat*. Yogyakarta: SUKA-Press.
- Purwanto, Muhammad Ngalim. 2010. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Rizky, Ade., et al. (2021). *Belajar Praktis Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI Semester 2*. Klaten: Viva Prakarindo.
- Rosyid, Muhammad Farchani., et al. (2016). *Kajian Konsep Fisika untuk Kelas XI SMA dan MA*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Thobroni, Muhammad dan Muhammad Arif. 2011. *Belajar & Pembelajaran: Wacana Praktik Pembelajaran Dalam Pembangunan Nasional*. Jakarta: ar-Ruzz Media.
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Surabaya: Prestasi Pustaka
- Trianto. 2008. *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) di Kelas*. Jakarta: Cerdas Pustaka Publisher.
- Widoyoko, Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Winarni, Endang Widi. 2018. *Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, PTK, R & D*. Jakarta: Bumi Aksara
- Young , Hugh D. dan Roger A. Freedman. 2006. *Fisika*. Jakarta: Erlangg
- Abdul Kadir, “Konsep Pembelajaran Kontekstual di Sekolah,” *Dinamika Ilmu* Vol. 13, no. 1 (2013): 17-38.
- Ahmad Abu Hamid, “Pembelajaran Fisika di Sekolah Apa dan Bagaimana Pendekatan Generik dan Metode Iqra’ Dilaksanakan dalam Pembelajaran Fisika?”, (Yogyakarta: P2IS, 2011), hlmn. 25
- A. Awhinarto and D. Prawironegoro, “Kebijakan Pendidikan Mbs Pleret Di Masa Pandemi Covid-19,” *Snhrp*, vol. 3, pp. 206–212, 2021.
- A. Wahab, J. Junaedi, and M. Azhar, “Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI,” *Jurnal Basicedu*, vol. 5, no. 2, pp. 1039–1045, 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i2.845.

- E. Sudibyoy, B. Jatmiko, and W. Widodo, "Pengembangan Instrumen Motivasi Belajar Fisika: Angket," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, vol. 1, no. 1, p. 13, 2017, doi: 10.26740/jppipa.v1n1.p13-21.
- Farida Amrul Almuharomah, Tantri Mayasari, & Erawan Kurniadi. (2019). Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal Beduk untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, Vol 7, no. 1, hlmn. 1-10.
- F. Zulaiha and D. Kusuma, "Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Siswa SMP," vol. 6, no. 2, 2020.
- G. N. Darise, "Implementasi Kurikulum 2013 Revisi Sebagai Solusi Alternatif Pendidikan Di Indonesia Dalam Menghadapi Revolusi Industri Gina Nurvina Darise Pendahuluan," vol. 13, pp. 41–53, 2013.
- H. Senindra, M. Muslim, and A. Fathurohman, "Pengaruh Model pembelajaran Learning Cycle 5E," pp. 1–7, 2013.
- L. Fitriah, "Motivasi Belajar Mahasiswa Prodi Tadris Fisika UIN Antasari Banjarmasin Pada Perkuliahan Fisika Dasar 1 Dalam Setting Strategi Motivasi ARCS," *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, vol. 6, no. 2, p. 157, 2018, doi: 10.20527/bipf.v6i2.4917.
- Muhammad Aulia & Kosim. (2017). Pengembangan Modul Fisika Materi Optik dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Fenomena Alam untuk Meningkatkan Efektifitas Belajar Siswa. *Jurnal Pijar MIPA*, Vol VII, no. 2, hlmn. 71-80.
- Novia Krisetyaningrum, Skripsi: "Implementasi Pembelajaran Fisika Materi Teori Kinetik Gas Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) untuk Mengembangkan Keterampilan Belajar Abad Ke-21", (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2020).

- N. Sari, W. Sunarno, and S. Sarwanto, "Analisis Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas," *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, vol. 3, no. 1, pp. 17–32, 2018, doi: 10.24832/jpnk.v3i1.591.
- P. Modul, F. Materi, G. Berbasis, S. D. Anggraini, S. Wahyuni, and P. Aristya, "Pengembangan Modul Fisika Materi Gelombang Berbasis Kebencanaan Alam di SMA ( Physics Module Development of The Natural Waves Material Based on Natural Disaster in Senior High School )".
- Riyadi A, Ardhuha J, Gunawan, "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Media Flash Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa," *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi Vol. 1*, no. 2 (2015): 87-91.
- Septian Dwi Anggraini, Sri Wahyuni & Pramudya Aristya. (2017). Pengembangan Modul Fisika Materi Gelombang Berbasis Kebencanaan Alam di SMA. *Jurnal Edukasi* 4, no. 1, hlmn. 20-23.
- S. R. Yulia and R. Ramli, "Analisis Kebutuhan Pengembangan Handout Berbasis STEM Terhadap Pembelajaran Fisika dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4 . 0," *Jurnal penelitian Pembelajaran Fisika*, vol. 5, no. 1, pp. 42–48, 2019.
- Sudibyo E, Jatmiko B, Widodo W, "Pengembangan Instrumen Motivasi Belajar Fisika: Angket," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, (2017): 13-21.
- Sutrisno, "Implementasi Pendidikan Karakter di Pondok Pesantren Modern Muhammadiyah Boarding School (MBS) Yogyakarta," *Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, VI(5), (2017): 512.
- Yulia Dwisetyaningrum, Sarwanto & Nonon Siti Aminah. (2019). Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis Science Technology Society pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA*, Vol 8, no. 1, hlmn. 29-39.

Zakiah Ulfa, Rajibussalim, dan Teuku Alvisyahrin, “Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Alam Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematic untuk Pembelajaran Peserta Didik Jenjang SMA,” *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA* 4, no. 2 (2020): 205-218.

