

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS STEM
PADA MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK
KELAS VIII DI SMP NEGERI 1 PALAS**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-
syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh:

**SEPTIYA ANGELINA GHANDI
NPM. 1911060427**

Program Studi: Pendidikan Biologi



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H/ 2023 M**

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS STEM
PADA MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK
KELAS VIII DI SMP NEGERI 1 PALAS**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh:

SEPTIYA ANGELINA GHANDI

1911060427

Program Studi: Pendidikan Biologi

Pembimbing:

Pembimbing I: **Akbar Handoko, M. Pd**

Pembimbing II: **Anisa Oktina Sari Pratama, M. Pd**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H/ 2023 M**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS STEM PADA MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK KELAS VIII DI SMP NEGERI 1 PALAS

Oleh
Septiya Angelina Ghandi

Penelitian dan pengembangan modul dilakukan bertujuan untuk mengetahui 1) Kelayakan pada modul berbasis STEM pada materi cahaya dan alat optik kelas VIII di SMP Negeri 1 Palas, 2) Respon peserta didik terhadap modul berbasis STEM pada materi cahaya dan alat optik kelas VIII di SMP Negeri 1 Palas.

Adapun metode penelitian dalam penelitian ini yang menggunakan metode pengembangan R&D (*Research and Development*). Pengembangan modul ini dengan menggunakan model pengembangan Borg and Gall yang memiliki 10 tahapan dan yang digunakan hanya sampai 7 tahapan saja yaitu: 1) Potensi dan Masalah, 2) Mengumpulkan Data, 3) Desain Produk, 4) Validasi Desain, 5) Revisi Desain, 6) Uji Coba Produk, 7) Revisi Produk. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini berupa wawancara pendidik, observasi, angket serta soal. Hasil dari penilaian angket kelayakan dosen ahli media mendapatkan skor penilaian presentase sebesar 94 % dengan kategori sangat layak. Kemudian penilaian skor dari dosen ahli materi mendapatkan presentase sebesar 80% dengan kategori sangat layak. Sedangkan tahap penilaian dari dosen ahli bahasa mendapatkan skor 77% dengan kategori layak. Hasil dari penilian angket respon peserta didik dari hasil uji skala kecil mendapatkan presentase sebesar 81,4% dengan kategori "Sangat Menarik". Sedangkan hasil penilaian angket respon peserta didik dengan uji coba skala besar mendapatkan persentase sebesar 80% dengan kategori "Sangat Menarik". Dan penilaian angket respon dari pendidik mendapatkan hasil sebesar 95% dengan kategori "Sangat Menarik"

Kata kunci: Modul, STEM, Materi Cahaya dan Alat Optik

ABSTRACT
DEVELOPMENT OF STEM-BASED MODULES
ON LIGHT AND OPTICAL DEVICE CLASS VIII
AT SMP NEGERI 1 PALAS

By
Septiya Angelina Ghandi

Module research and development was conducted to determine 1) The feasibility of STEM-based modules on light and optical devices in class VIII at SMP Negeri 1 Palas, 2) Students' response to STEM-based modules on light and optical devices in class VIII at SMP Negeri 1 Palas.

The research method in this study uses the R&D (Research and Development) development method. The development of this module uses the Borg and Gall development model which has 10 stages and is used only up to 7 stages, namely: 1) Potential and Problems, 2) Collecting Data, 3) Product Design, 4) Design Validation, 5) Design Revision, 6) Product Trial, 7) Product Revision. The instruments used in this study were educator interviews, observations, questionnaires and questions. The results of the feasibility questionnaire assessment of media expert lecturers got a percentage assessment score of 94% with a very feasible category. Then the assessment score from the material expert lecturer gets a percentage of 80% with a very feasible category. While the assessment stage of the linguist lecturer gets a score of 77% with a decent category. The results of the assessment of the learner response questionnaire from the results of the small scale test get a percentage of 81.4% with the category "Very Interesting". While the results of the assessment of the learner response questionnaire with a large-scale trial got a percentage of 80% with the category "Very Interesting". And the response questionnaire assessment from educators got a result of 95% with the category "Very Interesting".

Keywords: Module, STEM, Light Material and Optical Devices

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: SEPTIYA ANGELINA GHANDI

NPM: 1911060427

Jurusan: Pendidikan Biologi

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **"PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS STEM PADA MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK KELAS VIII DI SMP NEGERI 1 PALAS"** adalah benar- benar merupakan karya penulis, bukan dari duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung2023

Penulis,



SEPTIYA ANGELINA GHANDI

1911060427



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmih Sukarame I Bandar Lampung 35131 ☎ (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Berbasis STEM Pada Materi Cahaya dan Alat Optik Kelas VIII Di SMP Negeri 1 Palas

Nama : Septiya Angelina Ghandi

NPM : 1911060427

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqsyahkan dan dapat dipertahankan dalam Sidang Munaqsyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Akbar Handoko, M.Pd.


Anisa Okrina Sari Pratama, M.Pd.

NIP. 1985100920232111015

NIK. 2021120119911029100

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi**


Dr. Heru Juabdin Sada, M. Pd.I

NIP. 198409072015031001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Sutatmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 ☎(0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengembangan Modul Berbasis STEM Pada Materi Cahaya Dan Alat Optik Kelas VIII Di SMP Negeri 1 Palas”** yang disusun oleh **Septiya Angelina Ghandi NPM 1911060427** Program Studi: **Pendidikan Biologi** telah diujikan pada sidang **Munaqosyah** Fakultas **Tarbiyah dan Keguruan** di Hari/Tanggal: **Rabu, 11 Oktober 2023** pukul **09.00 - 10.30 WIB** bertempat di **Ruang Munaqosyah PSPB**.

TIM PENGUJI

Ketua Sidang : **Sri Latifah, M.Sc.**

Sekretaris Sidang : **Aryani Dwi Kesumawardani, M.Pd.**

Penguji I : **Aulia Novitasari, M.Pd.**

Penguji II : **Akbar Handoko, M.Pd.**

Penguji III : **Anisa Oktina Sari Pratama, M. Pd.**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Nova Diana, M.Pd.
NIP. 196408281988032002



MOTTO

“Dunia ini luas, yang sempit adalah pola pikir penghuninya, bebaskan pemikiran apapun dan lakukan sesuatu karena yang tertahan akan jadi negatif dalam iri dan yang bebas akan lebih positif dalam pencapaian”



PERSEMBAHAN

Dengan mengucap puji syukur kepada Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayat-Nya, dan shalawat serta salam yang selalu turercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW maka dengan tulus ikhlas disertai perjuangan dengan jerih payah penulis, Alhamdulillah penulis telah selesaikan skripsi ini, yang kemudian skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Murjito Prasetyo dan Ibu Paini Wulandari yang telah memberiku segalanya untukku, kasih sayang serta do'a yang selalu menyertaiku. Karya ini serta do'a tulus ku persembahkan untuk kalian atas jasa, pengorbanan. Keikhlasan membesarkan aku dengan tulus dan penuh kasih sayang. Terimakasih bapak dan ibuku tercinta, aku mencintai kalian karena Allah SWT.
2. Teruntuk kakak laki lakiku tersayang Muhammad Fahril Anwar dan kembaranku Septina Angeliza Ghandi terimakasih atas do'a dan dukungannya yang telah diberikan serta keluarga besar ku terimakasih atas do'a dan dukungannya yang telah menungguku mencapai keberhasilan pendidikan ini.
3. Almamaterku (UIN Raden Intan Lampung) yang telah memberikan pengalaman yang sangat berharga untuk membuka pintu duni a kehidupan.

RIWAYAT HIDUP



Nama penulis Septiya Angelina Ghandi, adalah putri ketiga dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Murjito Prasetyo dan Ibu Paini Wulandari, dilahirkan di kota Baturaja, kecamatan Lubuk Raja Kabupaten Ogan Komerling Ulu (OKU), pada tanggal 04 September 2001. Penulis mengawali pendidikan pada jenjang Sekolah Dasar Negeri 30 OKU dan selesai pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan kejenjang Sekolah Menengah Pertama hingga melanjutkan sekolah menengah atas tepatnya di Pondok Pesantren Boarding School Diniyyah Putri Lampung dan selesai pada tahun 2019. Penulis melanjutkan pendidikan S1 di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Pada tahun 2019 dengan konsentrasi jurusan Pendidikan Biologi, fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Email: septiyaag04@gmail.com

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil alamin, segala puji bagi Allah yang telah melimpahkan rahmat, karunia, rezeki dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik Pada Materi Cahaya dan Alat Optik Kelas VIII Di SMP Negeri 1 Palas” dengan baik. Sholawat serta salam tidak luput penulis hanturkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasalam beserta para keluarga, para sahabat, serta para pengikutnya yang mudah-mudahan mendapat syafaat di hari akhir kelak.

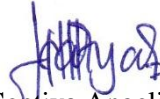
Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raeden Intan Lampung. Penulisan skripsi ini tentu saja tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. H. Wan Jamaludin Z, M.Ag., Ph.D selaku Rektor UIN Raden Intan Lampung.
2. Prof. Dr. Nirva Diana, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan serta para Wakil Dekan di lingkungan fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Dr. Heru Juabdin Sada, M. Pd, selaku Ketua Jurusan dan Bapak Irwandi, M.Pd., selaku Sekertaris Jurusan Program Studi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.
4. Bapak Akbar Handoko, M.Pd., selaku pembimbing I, dan Ibu Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd., selaku pembimbing II yang telah menyediakan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang luar biasa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Seluruh dosen dan pegawai Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah membimbing dan memberi ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

6. Ibu Ima Nuraeni, S.Pd. selaku guru IPA di SMA Negeri 1 Palas serta Kepala Sekolah, Wakil kepala sekolah, guru-guru, staff, dan seluruh siswa kelas VIII A dan VIII B di SMP Negeri 1 Palas yang telah memberikan bantuan demi kelancaran penelitian skripsi ini.
7. Teruntuk Sahabat-sahabatku Sistia Yuliarti, S. Pd, Ilham Rafi Alfiandi, Dinda Saputri, S. Pd, dan gengs amburadul girls serta teman-teman jurusan biologi kelas D 2019. Terimakasih atas doa, dukungan, serta motivasinya.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu oleh peneliti yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

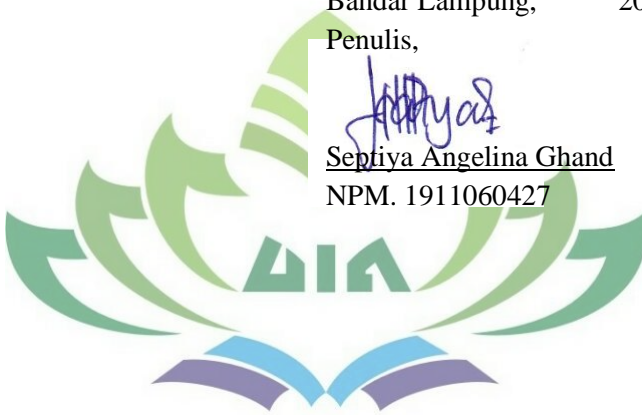
Bandar Lampung, 2023

Penulis,



Septiya Angelina Ghand

NPM. 1911060427



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	II
ABSTRAK	III
SURAT PERNYATAAN	V
PERSETUJUAN.....	VI
PENGESAHAN.....	VII
MOTTO	VIII
PERSEMBAHAN.....	IX
RIWAYAT HIDUP	X
KATA PENGANTAR.....	XI
DAFTAR ISI.....	XIII
DAFTAR TABEL.....	XV
DAFTAR GAMBAR.....	XVI
DAFTAR LAMPIRAN	XVII

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi Masalah	9
D. Batasan Masalah	9
E. Rumusan Masalah	9
F. Tujuan Pengembangan	10
G. Manfaat Pengembangan	10
H. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	11
I. Sistematika Penulisan.....	13

BAB II LANDASAN TEORI

A. Pengembangan (<i>Research & Development</i>)	
1. Pengertian Pengembangan (<i>Research & Development</i>).....	15
2. Langkah- langkah Penelitian Pengembangan (<i>Research & Development</i>) Model Borg and Gall	16
B. Modul	
1. Pengertian Modul.....	16
2. Karakteristik Modul	18

3.	Fungsi dan Tujuan Modul ajar	19
4.	Langkah- langkah Penyusunan Modul	20
5.	Kelebihan dan Kelemahan Modul Ajar	21
C.	STEM (<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>)	
1.	Pengertian STEM.....	22
2.	Tujuan dan Manfaat Pendekatan STEM.....	23
3.	Karakteristik STEM	24
D.	Materi Cahaya dan Alat Optik.....	25
E.	Kerangka Berfikir.....	33
F.	Storyboard Modul	34

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Waktu dan Tempat Penelitian	37
B.	Jenis Penelitian.....	37
C.	Prosedur Penelitian.....	37
D.	Instrument Penelitian.....	40
E.	Teknik Pengumpulan Data	41
F.	Teknik Analisis Data	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A.	Deskripsi Hasil Penelitian dan Pengembangan.....	45
B.	Deskripsi dan Analisis Data Hasil Uji Coba.....	45
C.	Kajian Produk Akhir	69

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A.	Simpulan	76
B.	Rekomendasi	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kerangka Berfikir	33
Tabel 2.2 Storyboard Modul.....	34
Tabel 3.1 Skor Penilaian Angket Validasi.....	43
Tabel 3.2 Skala Kelayakan Produk.....	44
Tabel 4.1 Hasil Validasi Tahap 1 & 2 Ahli Media.....	49
Tabel 4.2 Hasil Validasi Tahap 1 & 2 Ahli Materi	50
Tabel 4.3 Hasil Validasi Tahap 1 & 2 Ahli Bahasa	52
Tabel 4.4 Hasil Perbandingan Revisi Ahli Media.....	54
Tabel 4.5 Hasil Perbandingan Revisi Ahli Bahasa	59
Tabel 4.6 Hasil Respon Peserta Didik Uji Skala Kecil	64
Tabel 4.7 Hasil Respon Peserta Didik Uji Skala Besar.....	65
Tabel 4.8 Hasil Penilaian Tanggapan Pendidik	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemantulan Baur dan Pemantulan Teratur	26
Gambar 2.2 Bagian- bagian Camera.....	29
Gambar 2.3 Sebuah Bayangan yang Dibentuk Film dalam Kamera	30
Gambar 2.4 Susunan Lensa-lensa dalam Sebuah Mikroskop	31
Gambar 2.5 Bulan Dapat Dilihat Lebih Rinci Apabila Dilihat Melalui Teleskop.....	32
Gambar 3.1 Langkah-langkah Penggunaan Metode R&D Menurut Borg and Gall	38
Gambar 4.1 Angket Validasi Oleh Ahli	73
Gambar 4.2 Uji Coba Modul Ke Peserta Didik	74



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Surat-surat

1. Surat Tugas
2. Surat Pra Penelitian
3. Surat Permohonan Penelitian
4. Surat Telah Melaksanakan Penelitian
5. Surat Pengantar Validasi
6. Surat Keterangan Validasi

Lampiran II Analisis Data Penelitian

1. Lembar Observasi Pendidik
2. Lembar Wawancara Pendidik
3. Hasil Perhitungan Angket Validasi Ahli Media
4. Hasil Perhitungan Angket Validasi Ahli Bahasa
5. Hasil Perhitungan Angket Validasi Ahli Materi
6. Hasil Perhitungan Angket Validasi Tanggapan Pendidik
7. Hasil Perhitungan Angket Validasi Tanggapan Peserta Didik

Lampiran III Instrumen Penelitian

1. Angket Untuk Para Ahli
2. Angket Untuk Pendidik
3. Angket Untuk Peserta didik

Dokumentasi

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Dalam penelitian diperlukan penjelasan lebih rinci terkait judul penelitian, sehingga tidak terjadi kesalahan dalam memahami judul dari penelitian ini. Adapun judul yang dimaksud adalah: **“Pengembangan Modul Berbasis STEM Pada Materi Cahaya dan Alat Optik Kelas VIII DI SMP Negeri 1 Palas”** Berikut adalah uraian beberapa istilah yang terdapat dalam judul penelitian ini:

1. Pengembangan

Pengembangan pendidikan adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Hasil dari penelitian pengembangan tidak hanya pengembangan sebuah produk yang sudah ada melainkan juga untuk menemukan pengetahuan atau jawaban atas permasalahan praktis.¹

2. Modul

Modul adalah sarana pembelajaran dalam bentuk tertulis atau cetak yang disusun secara sistematis, memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*Self Introductory*) dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menguji diri sendiri melalui latihan soal yang disajikan dalam modul tersebut.²

3. STEM

STEM (*Science, technology, engineering, dan mathematics*) adalah suatu pendekatan pembelajaran yang

¹ Farida Nursyahidah, “Research and Development vs Development Research” (1989): 1–27.

² Hanna Haristah et al., “Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika Pengembangan Modul Pembelajaran,” *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 1, no. 5 (2019): 224–236.

mengintegrasikan empat disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, *engineering* dan matematik.³

B. Latar Belakang Masalah

Manusia sebagai makhluk yang membutuhkan sebuah pendidikan, sebab dengan pendidikan manusia dapat memiliki pengetahuan dan pemahaman terhadap sesuatu, bahkan dengan ilmu manusia dapat membedakan mana yang baik dan mana yang buruk, mana yang harus dilakukan dan mana yang harus ditinggalkan.⁴ Manusia membutuhkan pendidikan guna kelangsungan hidupnya. Dengan adanya pendidikan manusia akan mampu hidup secara mandiri dimanapun mereka akan ditempatkan.⁵ Pendidikan memegang peranan penting dalam kehidupan social masyarakat dan bernegara. Dengan adanya pendidikan manusia akan menjadi makhluk yang mulia, dan Allah akan meninggikan derajat bagi orang yang berilmu seperti yang tertera pada firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Al-Mujadalah [58]:11 yaitu:

بِأَيِّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya : *“Wahai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: “Berilah kelapangan dalam majelis- majelis”, maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberikan kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang- orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha meneliti apa yang*

³ Agus Abhi Purwoko et al., “Analisis Peluang Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berbasis STEM Pada Peserta didik SMA Se-Kota Mataram,” *Jurnal Pijar Mipa* 15, no. 3 (2020): 200–205.

⁴ Adi La, “Pendidikan Keluarga Dalam Perpekstif Islam,” *Jurnal Pendidikan Ar-Rashid* 7, no. 1 (2022): 1–9, <http://www2.trib.irib.ir/worldservice/melayu>.

⁵ Chorul Anwar, *Hakekat Manusia Dalam Kehidupan* (Yogyakarta: SUKA pers, 2014).H.1

kamu kerjakan.” (QS. Al- Mujadalah [58]: 11) ⁶. Dari ayat diatas sudah dijelaskan bahwasanya Allah SWT sangat menyukai orang-orang yang berlapang didalam majelis. Ayat ini juga menerangkan bahwa Allah SWT akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan berilmu beberapa derajat. ⁷ Dengan adanya ilmu derajat seseorang akan diangkat disisi Allah SWT dan akan dihargai oleh manusia lainnya.

Kemampuan literasi matematika siswa Indonesia tergolong masih rendah berdasarkan hasil riset yang dilaksanakan oleh *the Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2015 dan *Program for International Student Assessment* (PISA) yang dilaksanakan tahun 2018. PISA merupakan sebuah survei atau riset yang dilaksanakan setiap tiga tahun sekali pada siswa berusia 15 tahun. Tes tersebut dirancang oleh *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2019) dengan tujuan untuk menilai kemampuan siswa yang telah menyelesaikan masa pendidikan dasarnya terkait kemampuan membaca, keterampilan matematika, serta pemahaman dalam bidang sains. ⁸

Berdasarkan hasil observasi yang dilaksanakan di sekolah SMP Negeri 1 Palas, ditemukan bahwa pada mata pelajaran IPA pada materi cahaya dan alat optik menunjukkan bahwa nilai yang didapatkan oleh peserta didik tergolong rendah serta pembelajarannya yang belum menggunakan bahan ajar berupa modul karena selama pembelajaran berlangsung, pendidik hanya berfokus menggunakan bahan ajar berupa buku cetak dan LKPD saja. Sebagian pendidik yang ada masih belum pernah mencoba mengembangkan bahan ajar sendiri sebagai referensi, dikarenakan

⁶ Ai Suryati, Nina Nurmila, and Chaerul Rahman, “Konsep Ilmu Dalam Al-Qur’an: Studi Tafsir Surat Al-Mujadilah Ayat 11 Dan Surat Shaad Ayat 29,” *Al Tadabbur Jurnal Ilmu Alquran Dan Tafsir* 04, no. 02 (2019): 217–227.

⁷ Sholeh Sholeh, “Pendidikan Dalam Al-Qur’an (Konsep Ta’lim QS. Al-Mujadalah Ayat 11),” *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah* 1, no. 2 (2017): 206–222.

⁸ Isna Amaliya and Irfai Fathurohman, “Analisis Kemampuan Literasi Matematika Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Sekolah Dasar,” *Jurnal Riset Pendidikan Dasar* 5, no. 1 (2022): 45–56.

berbagai alasan yang membuat para pendidik tersebut memilih menjalankan pembelajaran dengan bahan ajar yang masih terbatas dan sarana prasarana yang tanpa memunculkan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif.

Sarana belajar merupakan fasilitas yang dapat secara langsung mempengaruhi keberhasilan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sarana belajar yang tepat juga harus didukung dengan sumber belajar yang mendukung. Sumber belajar merupakan suatu referensi yang dapat digunakan peserta didik untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Lebih lanjut dijelaskan bahwa sumber belajar merupakan sesuatu yang berhubungan dengan usaha memperkaya pengalaman belajar peserta didik. Salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan adalah bahan ajar. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar.⁹

Berdasarkan permasalahan tersebut, salah satu upaya yang dapat dilakukan diantaranya adalah dengan mengembangkan bahan ajar yang dapat menunjang pengetahuan peserta didik dan dirancang agar peserta didik dapat berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan masalah autentik dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ajar merupakan salah satu komponen yang harus ada, karena bahan pembelajaran merupakan suatu komponen yang harus dikaji, dicermati, dipelajari dan dijadikan bahan materi yang akan dikuasai oleh peserta didik dan sekaligus dapat memberikan pedoman untuk mempelajarinya. Tentu saja menciptakan bahan ajar baru dapat menjadi salah satu langkah untuk meningkatkan hasil PISA di Indonesia yang masih rendah.¹⁰

⁹ Erika Dwi Anggraenia and Nuriana Rachmani Dewi, "Kajian Teori : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar," *Prisma* 4 (2021): 179–188.

¹⁰ Depdiknas, *Membangun Bangsa Yang Berilmu Pengetahuan Dan Berbudaya: Membangun Sistem Pendidikan Nasional Yang Kreatif Dan Produktif* (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2003).

Sesuai pernyataan di atas, maka bahan ajar haruslah prinsip yang digunakan, pendekatan yang dianut, metode yang digunakan serta teknik-teknik pengajaran yang digunakan. Dengan bahan ajar yang didesain secara bagus dan dilengkapi isi dan ilustrasi yang menarik akan menstimulasi peserta didik untuk memanfaatkan bahan pembelajaran sebagai bahan belajar atau sebagai sumber belajar, salah satu bahan ajarnya yakni berupa modul pembelajaran.¹¹

Alasan peneliti mengembangkan modul karena modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Dengan menggunakan modul, peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik, adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai oleh peserta didik dan mereka menjadi lebih bertanggung jawab atas segala tindakannya. Dengan adanya modul ini akan membantu peserta didik dalam proses pembelajaran yang menggunakan kurikulum K13. Modul merupakan bahan ajar yang perlu dikembangkan melalui suatu pendekatan.

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) adalah salah satu alternatif solusi bagi pembelajaran abad 21. Penerapan STEM dalam kegiatan pembelajaran terdiri dari 4C yaitu *creativity, critical thinking, collaboration, dan communication*, sehingga peserta didik dapat menemukan solusi inovatif pada masalah yang dihadapi secara nyata dan dapat menyampaikan dengan baik.¹² STEM merupakan pendekatan baru dalam perkembangan dunia pendidikan khususnya di bidang IPA. Pendekatan STEM dibentuk berdasarkan perpaduan beberapa disiplin ilmu menjadi satu kesatuan ilmu baru yang utuh. STEM

¹¹ Fahrurrozi Mohzana, *Pengembangan Bahan Ajar*, ed. Khirjan Nahdi (Nusa Tenggara Barat: Univeristas Hamzanwadi Press, 2020).

¹² Diyah Ayu Budi Lestari Budi Asuti, "IMPLEMENTASI LKS DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK," *Angewandte Chemie International Edition*. 4, no. 2 (2018): hal. 10.

adalah pendekatan pembelajaran yang mampu menciptakan sebuah sistem pembelajaran secara kohesif dan pembelajaran aktif karena keempat aspek dibutuhkan secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah.

Solusi yang diberikan menunjukkan bahwa peserta didik mampu untuk menyatukan konsep abstrak dari setiap aspek. Setiap aspek dari STEM memiliki ciri-ciri khusus yang membedakan antara ke empat aspek tersebut. Masing-masing dari aspek membantu peserta didik menyelesaikan masalah jauh lebih memadai jika terstruktur.¹³ Hal ini sesuai dengan pendekatan STEM, di mana peserta didik diharapkan menggunakan kriteria STEM sebagai wadah untuk menganalisis, merancang, meneliti, dan menerapkan pengetahuan untuk dipertimbangkan dan dipahami dalam kehidupan.¹⁴

Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan penelitian pengembangan modul pembelajaran berbasis STEM yang dapat menarik peserta didik untuk lebih menikmati pembelajaran. Tujuan pembelajaran STEM pada bidang pendidikan untuk mempersiapkan peserta didik yang dapat bersaing dan bekerja sesuai dengan bidangnya.¹⁵ Selain itu penerapan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibanding pembelajaran konvensional.¹⁶ Pernyataan tersebut kemudian didukung bahwa pembelajaran STEM yang diterapkan dalam proses belajar mengajar mampu meningkatkan motivasi,

¹³ Farah Robi'atul Jauhariyyah, Hadi Suwono, and Ibrohim, "Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (Stem-Pjbl) in Science Learning," *Proceedings of the National Seminar on Science Education 2* (2017): 432–436.

¹⁴ Yuli Wahyuningsih et al., "Hots (High Order Thinking Skills) Dan Kaitannya Dengan KGS Dalam Pembelajaran Ipa Sd," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Call for Papers (SNDIK)* (2009): 227–234, <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/11203>.

¹⁵ A. Fathoni et al., "STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* 17, no. 1 (2020): 33–42.

¹⁶ Khoiriyah.N, Abdurrahman. A & Wahyudi, "Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik SMA Pada Materi Gelombang Bunyi. Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika," *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan* 5 (n.d.): 53.

keaktivitas, pengetahuan, serta inovasi yang bertujuan menciptakan hal baru.¹⁷ Yang berarti, dengan pembelajaran STEM ini peserta didik berpotensi memiliki kemampuan abad 21 yaitu kemampuan memecahkan masalah, berpikir kritis, berkomunikasi, berkolaborasi serta keterampilan menggunakan teknologi agar mampu bersaing dalam dunia kerja.¹⁸

Beberapa peneliti lain terdahulu yang mendukung tentang modul berbasis STEM yang telah diterapkan dalam proses pembelajaran bahwasannya kelayakan dan respon peserta didik terhadap media pembelajaran modul dengan mendapatkan penilaian kriteria “sangat menarik”. Adapun penelitian pengembangan modul berbasis STEM untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi getaran, gelombang dan bunyi yang dilakukan oleh Wira Herlina mendapatkan respon yang positif.¹⁹ Penelitian lain yang dilakukan oleh Ratu Anggie Lestari melakukan sebuah penelitian pengembangan bahan ajar berbasis STEM pada mata pelajaran IPA sekolah dasar yang mendapatkan penilaian bahwa bahan ajar berbasis STEM pada mata pelajaran IPA sekolah dasar sudah valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.²⁰

Menurut penelitian dari Taza Nur Utami melakukan sebuah penelitian pengembangan modul matematika dengan pendekatan STEM yang menunjukkan bahwa penelitian ini dilator belakang oleh kesulitan yang masih dialami peserta didik dalam memahami materi pada buku paket. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Ibid.

¹⁹ Wira Herlina, “Pengembangan Modul Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi,” *Skripsi*, no. 8.5.2017 (2022): 2003–2005.

²⁰ Ratu Anggie Lestari, “PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS STEM (SCIENCE , TECHNOLOGY , ENGINEERING , AND MATHEMATIC) PADA MATA PELAJARAN IPA SEKOLAH DASAR (Penelitian Pengembangan Pada Mata Pelajaran IPA Kelas IV Sekolah Dasar) SKRIPSI Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat ” (2020).

penelitian dengan menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran di sekolah.²¹

Selain itu dari Cut Awwali Rahmatina melakukan sebuah penelitian dengan mendapatkan hasil bahwa bahan ajar berbasis STEM dapat digunakan dalam proses pembelajaran di SMA/MA.²² Selanjutnya penelitian Novita Sari melakukan sebuah penelitian mengenai pengembangan modul elektronik fisika berbasis STEM dengan strategi inkuiri Kelas X SMA/ MA mendapatkan hasil yang menunjukkan bahwa penelitian ini bertolak dari keadaan di SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah Payakumbuh yang telah memiliki kualitas pendidik, lingkungan dan sarana dan prasarana yang cukup baik dan sudah lengkap. Media pembelajaran yang digunakan berupa buku teks dan juga modul cetak yang sudah berorientasi STEM, namun kehadiran peserta didik pada proses pembelajaran rendah sekali.²³

Berdasarkan penelitian-penelitian relevan tersebut adapun kebaruan pada penelitian ini juga terletak pada tempat penelitian dan materi IPA yang akan diteliti yaitu di SMP Negeri 1 Palas dengan materi cahaya dan alat optik. Dan berdasarkan penelitian terdahulu, penggunaan modul berbasis STEM telah banyak memberi efek positif dalam pembelajaran berlangsung. Maka peneliti akan mengembangkan **“Modul Berbasis STEM Pada Materi Cahaya dan Alat Optik Kelas VIII di SMP Negeri 1 Palas.”**

Adapun metode penelitian dalam penelitian ini yang menggunakan metode pengembangan R&D (*Research and Development*). Pengembangan modul ini dengan menggunakan model pengembangan Borg and Gall yang memiliki 10 tahapan

²¹ Taza Nur Utami, “Pengembangan Modul Matematika Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pada Materi Segitiga Dan Segiempat Untuk Kelas VII SMP” (2018): 1–82.

²² Rahmatina Awwali. Cut, “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Di SMA/MA,” Skripsi 8, no. 75 (2020): 147–154,

²³ Novita Sari, “Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Dengan Strategi Inkuiri Terbimbing Pada Materi Usaha Dan Energi Kelas X SMA/ MA,” Skripsi 2, no. 1 (2020): 1–12.

dan yang digunakan hanya sampai 7 tahapan saja yaitu: 1) Potensi dan Masalah, 2) Mengumpulkan Informasi, 3) Pengembangan Produk, 4) Validasi Produk, 5) Revisi Produk, 6) Uji Coba Produk, 7) Revisi Produk. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini berupa wawancara pendidik, observasi, angket serta soal. Hasil dari penilaian angket dosen ahli media mendapatkan skor penilaian presentase sebesar 94 % dengan kategori sangat layak. Kemudian penilaian skor dari dosen ahli materi mendapatkan presentase sebesar 80% dengan kategori sangat layak. Sedangkan tahap penilaian dari dosen ahli bahasa mendapatkan skor 77% dengan kategori layak. Kemudian hasil presentase dari peserta didik mengerjakan soal yang berfokus meningkatkan keterampilan generik sainsnya mendapatkan skor 80% dengan kategori sangat layak.

C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka beberapa masalah yang timbul dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Belum adanya modul pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik dalam belajar
2. Belum pernah diterapkannya pembelajaran berbasis STEM di sekolah

D. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan di atas, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengembangan modul berbasis STEM hanya memuat materi cahaya dan alat optik
2. Penelitian ini difokuskan kepada peserta didik tingkat SMP kelas VIII
3. Penelitian ini hanya menggunakan sampai 7 tahapan dari model Borg *and* Gall

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka peneliti merumuskan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan modul berbasis STEM pada materi cahaya dan alat optik kelas VIII di SMP Negeri 1 Palas?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul berbasis STEM pada materi cahaya dan alat optik kelas VIII di SMP Negeri 1 Palas?

F. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka peneliti merumuskan tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kelayakan modul berbasis STEM pada materi cahaya dan alat optik kelas VIII di SMP Negeri 1 Palas.
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul berbasis STEM pada materi cahaya dan alat optik kelas VIII di SMP Negeri 1 Palas.

G. Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peserta Didik
 - a) Memperoleh informasi baru berupa ilmu pengetahuan yang berkaitan erat dengan tempat tinggal.
 - b) Menambah referensi atau sumber belajar bagi peserta didik.
 - c) Memperoleh kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran pendidik.
 - d) Memperoleh bahan ajar inovatif yang membantu peserta didik untuk lebih mudah dalam mendalami materi secara mandiri.
2. Bagi Pendidik
 - a) Mendapatkan informasi baru mengenai materi yang ada dengan menggunakan modul berbasis STEM.
 - b) Memperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan kebutuhan belajar peserta didik.
3. Bagi Peneliti

- a) Memperoleh pengalaman wawasan dalam pengembangan modul pembelajaran yang baik diterapkan kepada peserta didik.
- b) Menambah cakrawala pengetahuan serta diharapkan dapat menambah kompetensi dan kemampuan dalam mengajar sehingga dapat menjadi calon pendidik yang professional.

H. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Untuk menghindari adanya duplikasi dalam design dan temuan penelitian maka perlu adanya studi terkait penelitian relevan yang terdahulu. Beberapa penelitian relevan terdahulu yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Fanni Zulaiha, Dewi Kesuma dengan judul penelitian yaitu “Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Peserta didik SMP”. Hasil validasi isi diperoleh nilai 0,93 dengan kategori sangat tinggi. Hasil validasi bahasa diperoleh nilai 1,00 dengan kategori sangat tinggi. Pengukuran validasi modul ini juga diukur dengan menggunakan instrumen angket keterbacaan dan kepraktisan yang diberikan kepada peserta didik. Analisis hasil angket keterbacaan peserta didik diperoleh nilai 87% dengan kategori sangat kuat dan angket kepraktisan memperoleh nilai 80% dengan kategori kuat. Berdasarkan data tersebut modul berbasis stem untuk peserta didik SMP dinyatakan layak digunakan.²⁴
2. Fazlina Arisya, Sri Haryati, Betti Holiwarni dengan penelitian yang berjudul ”Pengembangan Modul Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering And Mathematics*) pada Materi Sifat Koligatif Larutan”. Hasil dari penelitian ini adalah dengan menggunakan analisis statistik deskriptif, dilakukan dengan cara menghitung skor yang diperoleh pada saat validasi. Penilaian aspek kelayakan modul dengan tim validator pada aspek kelayakan isi,

²⁴ Fanni Zulaiha and Dewi Kusuma, “Pengembangan Modul Berbasis STEM Untuk Siswa SMP,” *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 6, no. 2 (2020): 246–255.

karakteristik STEM, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan, berturut-turut memiliki skor 80%, 87,5%, 80,205%, 90,625% dan 91,25%. Jadi secara keseluruhan skor rata-rata validasi modul sifat koligatif larutan berbasis STEM adalah 85,916% termasuk dalam kelayakan valid, artinya modul yang dikembangkan layak diuji coba secara terbatas sedangkan pada respon pendidik terhadap modul mendapatkan presentase 92,1% berada kriteria baik.²⁵

3. Mega Syahira, Lenny Anwar dan Betti Holiwarni dengan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering And Mathematics*)” pada Pokok Bahasan Elektrokimia. Hasil dari pengembangan ini menunjukkan bahwa modul layak digunakan dengan baik dengan penilaian kelayakan modul oleh para ahli sebesar 90,64%. Untuk respon pengguna modul dapat digunakan dengan baik dengan skor sebesar (88,19% pendidik dan 94% peserta didik).
4. Dinda Ainun Afwina, Pramudya Dwi A. P, Aris Singgih Budiarmo dengan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering And Mathematics*) Pokok Bahasan Alat- Alat Optik dalam Pembelajaran IPA di SMP”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul IPA berbasis STEM termasuk kategori sangat valid dengan tingkat kevaliditan 92,5% dan memperoleh skor N- gain 0.42 yang menunjukkan kategori sedang sesuai dengan kriteria keefektifan modul, serta berdasarkan respon skor rata-rata pernyataan positif sebesar 3.27 yang termasuk kategori baik dan pernyataan negative 1.82 yang termasuk kategori tidak baik.²⁶

²⁵ Fazlina Arisya, Sri Haryati, and Betty Holiwarni, “Pengembangan Modul Berbasis Stem (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Pada Materi Sifat Koligatif Larutan,” *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau* 6, no. 1 (2021): 37–44.

²⁶ Dinda Ainun Afwina, Pramudya AP Dwi, and Aris Singgih Budiarmo, “Pengembangan Modul Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) Pokok Bahasan Alat-Alat Optik Dalam Pembelajaran IPA Di

5. Aminingsih, Nur Izzati dengan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis STEM pada Materi Himpunan Kelas VII SMP”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis STEM ini termasuk kategori sangat layak dengan tingkat kelayakan 92%, serta kemenarikannya mencapai 76,77% berdasarkan respon pendidik dan 84,99% berdasarkan respon pendidik, masing-masing dengan kategori sangat menarik, sehingga modul berbasis STEM ini, dapat digunakan dalam pembelajaran khususnya materi himpunan.²⁷

Dari hasil penelitian terdahulu telah dijelaskan bahwa terdapat kesamaan dalam penelitian yang akan dilakukan oleh penulis, yakni pada pengembangan modul berbasis STEM. Akan tetapi penelitian ini tidak benar-benar sama dengan masalah yang akan diteliti. Serta penjelasan di atas sudah memaparkan tentang persamaan dan perbedaan antara hasil penelitian yang telah dilakukan.

Maka dari itu penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis STEM Pada Materi Cahaya dan Alat Optik Kelas VIII di SMP Negeri 1 Palas” karena masalah yang akan diteliti bukan hasil dari duplikasi dari penelitian sebelumnya, dan yang membedakan hasil reverensi dengan penelitian terdahulu adalah peneliti lebih berfokus pada pengembangan modul berbasis STEM guna mendorong peserta didik untuk belajar berpikir kritis dan menemukan solusi dalam suatu permasalahan dan tidak hanya belajar menghafal dan menghayal tapi dapat membuatnya menjadi nyata dengan kreativitas, inovasi, dan kolaborasi.

I. Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika penulisan skripsi *Reserch & Development* (RnD) terdiri dari beberapa bagian seperti:

SMP,” *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika* 2, no. 2 (2021): 126–132, <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JLPPF>.

²⁷ Aminingsih Aminingsih and Nur Izzati, “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Stem Pada Materi Himpunan Kelas Vii Smp,” *Lentera Sriwijaya : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (2020): 67–76.

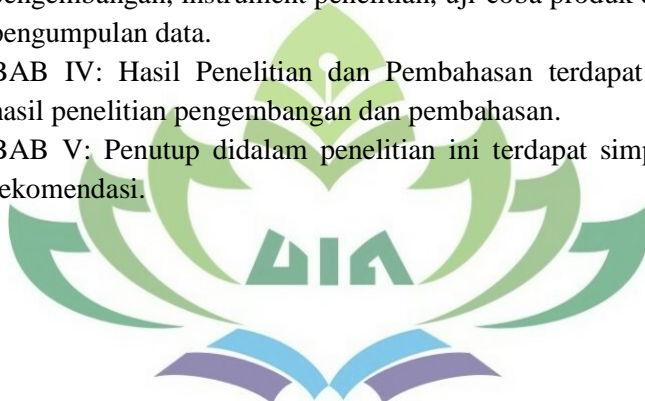
BAB I: Pendahuluan di dalam penelitian ini dari sub BAB menjelaskan Penegasan Judul, Latar Belakang, Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Pengembangan, Manfaat Pengembangan, Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan dan Sistematika Penulisan.

BAB II: Landasan Teori dalam hal ini perlu rujukan yang mendukung tentang materi yang dikutip untuk penelitian, menganalisis pokok-pokok penting dalam penelitian yaitu materi, Modul, STEM dan teori-teori tentang Pengembangan Modul.

BAB III: Metode Penelitian pada bagian ini menjelaskan tempat dan waktu penelitian, desain penelitian, prosedur penelitian, spesifikasi produk yang dikembangkan, subjek uji coba penelitian pengembangan, instrument penelitian, uji-coba produk dan teknik pengumpulan data.

BAB IV: Hasil Penelitian dan Pembahasan terdapat deskripsi hasil penelitian pengembangan dan pembahasan.

BAB V: Penutup didalam penelitian ini terdapat simpulan dan rekomendasi.



BAB V

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

A. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Kelayakan modul berbasis STEM pada materi cahaya dan alat optik kelas VIII, pada tahap penilaian validasi ahli media diperoleh hasil presentase 94% dengan kategori Sangat Layak, pada tahap penilaian ahli materi diperoleh hasil presentasi 80% dengan kategor Sangat Layak, dan pada tahap penilaian dari ahli bahasa mendapatkan skor presentase 77% dengan kategori Layak.
2. Respon peserta didik terhadap modul berbasis STEM untuk kelas VIII pada materi cahaya dan alat optik, pada skala terbatas presentase yang diperoleh sebesar 81, 4% dengan kategori “Sangat Menarik” dan pada uji coba skala luas presentase yang diperoleh sebesar 80% dengan kategori “Sangat Menarik” . kemudian respon tanggapan penilaian dari pendidik mendapatkan skor presentase sebesar 95% dengan kategori “Sangat Menarik”.



B. Rekomendasi

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat dikemukakan beberapa saran yaitu:

1. Bagi Pendidik

Pendidik dapat menjadikan modul berbasis STEM yang telah dikembangkan oleh peneliti sebagai cara untuk mengatasi kesulitan ketika penyampaian informasi atau materi yang padat.

2. Bagi peserta didik

Modul berbasis STEM ini dapat dimanfaatkan oleh peserta sebagai bahan ajar dan tentunya dapat digunakan ketika belajar secara mandiri maupun dibimbing oleh pendidik.

3. Bagi sekolah

Adanya modul ini diharapkan dapat meningkatkan mutu pemahaman peserta didik dalam pembelajaran sehingga memberikan dampak yang positif terhadap tingkat kecerdasan.

4. Bagi peneliti lain

Pada penelitian ini peneliti masih minim penguasaan dalam membuat modul berbasis STEM, materi yang dikembangkan masih satu pokok bahasan saja dan diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan modul berbasis STEM ini tidak hanya satu pokok bahasan saja namun pada pokok bahasan yang lainnya. Kemudian pada penelitian pengembangan modul ini hanya menguji sebatas kelayakan modul dan mengetahui respon peserta didik saja, diharapkan pada peneliti selanjutnya dapat menguji keefektifan pada modul yang akan dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi La. “Pendidikan Keluarga Dalam Perpekstif Islam.” *Jurnal Pendidikan Ar-Rashid* 7, no. 1 (2022): 1–9.
<http://www2.tribe.ir/worldservice/melayu>.
- Agustina, Sri, and Muhammad Muslim. “ANALISIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS SISWA PADA PRAKTIKUM BESARAN DAN PENGUKURAN KELAS X DI SMA MUHAMMADIYAH 1 PALEMBANG.” *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika* (2012): 1–7.
- Ainun Afwina, Dinda, Pramudya AP Dwi, and Aris Singgih Budiarmo. “Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pokok Bahasan Alat-Alat Optik Dalam Pembelajaran IPA Di SMP.” *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika* 2, no. 2 (2021): 126–132.
<http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JLPF>.
- Akadenik Sains, Teknik, dan Kedokteran. *Pembelajaran STEM Ada Dimana- Mana: Ringkasan Pertemuan Membangun Sistem Pembelajaran*. Edited by Pers Akademi Nasional. Washington, DC, 2018.
- Akbar., Muhammad Iqbal, and Dkk. *Model Pembelajaran Active Knowledge Sharing Untuk Meningkatkan High Order Thinking Skills (HOTS)*. Bandung: Media Sains Indonesia, 2021.
- Amalia, Yuniar Fikriani, Zainuddin Zainuddin, and Misbah Misbah. “Pengembangan Bahan Ajar IPA Fisika Berorientasi Keterampilan Generik Sains Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing DI SMP Negeri 13 Banjarmasin.” *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 4, no. 3 (2016): 183.
- Amaliya, Isna, and Irfai Fathurohman. “Analisis Kemampuan Literasi Matematika Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Sekolah Dasar.” *Jurnal Riset Pendidikan Dasar* 5, no. 1 (2022): 45–56.
- Aminingsih, Aminingsih, and Nur Izzati. “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Stem Pada Materi Himpunan Kelas Vii Smp.” *Lentera Sriwijaya : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (2020): 67–76.

- Ananngtyas, Ratika Sekar Ajeng. "Analisis Uji Keterbacaan Modul Fisika Berbasis STEM Education Materi Usaha Dan Energi." *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual* 5, no. 4 (2020): 796.
- Anggraenia, Erika Dwi, and Nuriana Rachmani Dewi. "Kajian Teori : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar." *Prisma* 4 (2021): 179–188.
- Anwar, Chorul. *Hakekat Manusia Dalam Kehidupan*. Yogyakarta: SUKA pers, 2014.
- Arifin. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2011.
- Arikunto, Suharsimi. *Manajemen Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2013.
- Arisya, Fazlina, Sri Haryati, and Betty Holiwarni. "Pengembangan Modul Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Pada Materi Sifat Koligatif Larutan." *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau* 6, no. 1 (2021): 37–44.
- Awwali. Cut, Rahmatina. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Di SMA/MA." *Skripsi* 8, no. 75 (2020): 147–154. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125798><https://doi.org/10.1016/j.smr.2020.02.002><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/810049><http://doi.wiley.com/10.1002/anie.197505391><http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857090409500205><http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857090409500205>
- Budi Asuti, Diyah Ayu Budi Lestari. "IMPLEMENTASI LKS DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA." *Angewandte Chemie International Edition*. 4, no. 2 (2018): hal. 10.

- BUJURI, DIAN ANDESTA, and MASNUN BAITI. "Pengembangan Bahan Ajar Ipa Integratif Berbasis Pendekatan Kontekstual." *Terampil : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar* 5, no. 2 (2019): 184–197.
- Cahyadi, Rahmat Arofah Hari. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model." *Halaqa: Islamic Education Journal* 3, no. 1 (2019): 36.
- Depdiknas. *Membangun Bangsa Yang Berilmu Pengetahuan Dan Berbudaya: Membangun Sistem Pendidikan Nasional Yang Kreatif Dan Produktif*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2003.
- Diana, Nana, and Turmudi Turmudi. "Kesiapan Guru Dalam Mengembangkan Modul Berbasis STEM Untuk Mendukung Pembelajaran Di Abad 21." *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika* 11, no. 02 (2021): 1–8.
- Dwipayani, A. A. "Analisis Validitas Dan Reliabilitas Butir Soal Ulangan Akhir Semester Bidang Studi Bahasa Indonesia Kelas X.D SMA N 1 Terhadap Pencapaian Kompetensi." *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra UNDIKSHA* 1, no. 5 (2013): 1–18.
- Fahrurrozi, Muh, and H Mohzana. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran: Tinjauan Teoretis Dan Praktek*. Vol. 51, 2020.
- Fathoni, A., S. Muslim, E. Ismayati, T. Rijanto, Munoto, and L. Nurlaela. "STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi." *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* 17, no. 1 (2020): 33–42.
- Firmansyah, Deri, and Dede. "Teknik Pengambilan Sampel Umum Dalam Metodologi Penelitian: Literature Review." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)* 1, no. 2 (2022): 85–114.
- Haka, Nukhbatul Bidayati, Emilya Majid, and Agus Pahrudin. "Pengembangan E-Modul Android Berbasis Metakognisi Sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas XII SMA/MA." *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika* 9, no. 1 (2021): 71–83.

- Hamzah, Amir. *Amir Hamzah, Metode Penelitian & Pengembangan Research & Development*. Malang: Literasi nusantara abadi, 2019.
- Haristah, Hanna, Al Azka, Rina Dwi Setyawati, and Irkham Ulil Albab. "Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika Pengembangan Modul Pembelajaran." *Jurnal Matematikan dan Pendidikan Matematika* 1, no. 5 (2019): 224–236.
- Harta, Idris, Sulawesi Tenggara, and Pabelan Kartasura. "Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat SMP." *Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP* 9, no. 2 (2014): 161–174.
- Hidayat. Salam. *Pengembangan Model Pembelajaran Atletik Nomor Lari Berbasis Permainan Pada Siswa Sekolah Dasar*. Jawa Tengah: CV Sarnu Untung, 2021.
- J. Winarni, S. Zubaedah. "STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana." *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM* 1 (n.d.): 976–984.
- Jauhariyyah, Farah Robi'atul, Hadi Suwono, and Ibrohim. "Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (Stem-Pjbl) in Science Learning." *Proceedings of the National Seminar on Science Education* 2 (2017): 432–436.
- Khairiyah, Nida'ul. *Pendekatan Science, Technology, Engineering, Dan Mathematics (STEM)*. Medan: Guepedia.com, 2019.
- Kosasih, E. *Pengembangan Bahan Ajar*. Edited by Bunga Sari Fatmawati. Jakarta Timur: PT Bumi Aksara, 2020.
- Lestari, Ratu Anggie. "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS STEM (SCIENCE , TECHNOLOGY , ENGINEERING , AND MATHEMATIC) PADA MATA PELAJARAN IPA SEKOLAH DASAR (Penelitian Pengembangan Pada Mata Pelajaran IPA Kelas IV Sekolah Dasar) SKRIPSI Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat " (2020).

- Magdalena, Ina, Septy Nurul Fauziah, Siti Nur Faziah, and Fika Sulaehatun Nopus. "Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesulitan Dan Daya Beda Butir Soal Ujian Akhir Semester Tema 7 Kelas Iii Sdn Karet 1 Sepatan." *BINTANG: Jurnal Pendidikan dan Sains* 3, no. 2 (2021): 198–214. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/bintang>.
- Martiningsih, Meidini, Risyah Pramana Situmorang, and Susanti Pudji Hastuti. "Hubungan Keterampilan Generik Sains Dan Sikap Ilmiah Melalui Model Inkuiri Ditinjau Dari Domain Kognitif." *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)* 6, no. 1 (2018): 25.
- Mohzana, Fahrurrozi. *Pengembangan Bahan Ajar*. Edited by Khirjan Nahdi. Nusa Tenggara Barat: Univeristas Hamzanwadi Press, 2020.
- Muh. Tawil and Liliyasi. *Keterampilan- Keterampilan Sains Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran IPA*. Makasar: Badan Penerbit UNM, 2014.
- Novita Sari. "Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Dengan Strategi Inkuiri Terbimbing Pada Materi Usaha Dan Energi Kelas X SMA/ MA." *Skripsi* 2, no. 1 (2020): 1–12.
- Nursyahidah, Farida. "Research and Development vs Development Research" (1989): 1–27.
- Nuswowati, Murbangun, Achmad Binadja, Khida Efti, and Nely Ifada. "PENGARUH VALIDITAS DAN RELIABILITAS BUTIR SOAL ULANGAN AKHIR SEMESTER BIDANG STUDI KIMIA TERHADAP PENCAPAIAN KOMPETENSI." *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 4, no. 1 (2011): 566–573.
- Purwoko, Agus Abhi, Mutiah Mutiah, Syarifa Wahidah Al Idrus, and Yunita Arian Sani Anwar. "Analisis Peluang Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berbasis STEM Pada Siswa SMA Se-Kota Mataram." *Jurnal Pijar Mipa* 15, no. 3 (2020): 200–205.

- Puspitasari, Anggraini Diah. “Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA.” *Jurnal Pendidikan Fisika* 7, no. 1 (2019): 17–25. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>.
- Putra, Dede Dwiansyah, Ardo Okilanda, Arisman Arisman, Muhsana El Cintami Lanos, Siti Ayu Risma Putri, Mutiara Fajar, Hikmah Lestari, and Sugar Wanto. “Kupas Tuntas Penelitian Pengembangan Model Borg & Gall.” *Wahana Dedikasi : Jurnal PkM Ilmu Kependidikan* 3, no. 1 (2020): 46.
- Riduwan. *Dasar-Dasar Statistik*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- Rosidah, Tin, Andari Puji Astuti, and VDR Andri Wulandari. “Eksplorasi Keterampilan Generik Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Di SMA Negeri 9 Semarang.” *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)* 5, no. 2 (2017): 130–137. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA/article/view/2997>.
- S.Sirate, Sitti Fatimah, and Risky Ramadhana. “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi.” *Inspiratif Pendidikan* 6, no. 2 (2017): 316.
- Saputra Sugiyono. *Manajemen Penelitian Pengembangan*. Edited by Aswaja Pressindo. Yogyakarta, 2017.
- Saputro, Tirto. “Model Pengembangan Permainan Gobak Sodor Bola Dalam Pembelajaran Penjas.” *Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation* 4, no. 2 (2014): 102–108. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/peshr>.
- Setiawan, Didik, Supriyadi Supriyadi, and Ellianawati Ellianawati. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Gerak Jatuh Bebas Bermuatan STEM (Science, Teknologi, Engineering, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Kelas X.” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 13, no. 1 (2022): 117–124.
- Sholeh, Sholeh. “Pendidikan Dalam Al-Qur’an (Konsep Ta’lim QS. Al-Mujadalah Ayat 11).” *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah* 1, no. 2 (2017): 206–222.

- Sudarmin. *Keterampilan Generik Sains Dan Penerapannya Dalam Pembelajaran Kimia Organik*. Semarang: Unnes Press, 2012.
- Sudianah, Sudianah, Muh. Makhrus, and Muhammad Taufik. "Keterampilan Generik Sains Melalui Model Pembelajaran Perubahan Konseptual Pada Materi Alat-Alat Optik Peserta Didik." *Jurnal Pijar Mipa* 16, no. 1 (2021): 18–23.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- . *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta, 2013.
- Suharsimi. Arikunto. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2008.
- Suharsimi Arikunto. *Pengembangan Instrumen Penelitian Dan Penilaian Program*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2017.
- Suryati, Ai, Nina Nurmila, and Chaerul Rahman. "Konsep Ilmu Dalam Al-Qur'an: Studi Tafsir Surat Al-Mujadilah Ayat 11 Dan Surat Shaad Ayat 29." *Al Tadabbur Jurnal Ilmu Alquran Dan Tafsir* 04, no. 02 (2019): 217–227.
- Susilo, Agus, Siswandari, and Bandi. "Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Sainifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas XII SMA N 1 Slogohimo." *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial* 26, no. 1 (2016): 50–56.
- Utami, Taza Nur. "Pengembangan Modul Matematika Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pada Materi Segitiga Dan Segiempat Untuk Kelas VII SMP" (2018): 1–82.
- Utami, Taza Nur, Agus Jatmiko, and Suherman Suherman. "Pengembangan Modul Matematika Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Pada Materi Segiempat." *Desimal: Jurnal Matematika* 1, no. 2 (2018): 165.

- Wahyuni, Hesty Indria, and Durinta Puspari. "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar Mengemukakan Daftar Urut Kepangkatan Dan Mengemukakan Peraturan Cuti." *JPEKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi, Manajemen dan Keuangan* 1, no. 1 (2017): 54.
- Wahyuningsih, Yuli, Ika Rachmawati, Andri Setiawan, and Nur Ngazizah. "Hots (High Order Thinking Skills) Dan Kaitannya Dengan Keterampilan Generik Sains Dalam Pembelajaran Ipa Sd." *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Call for Papers (SNDIK)* (2009): 227–234. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/11203>.
- Wibowo, Edi, and Dona Dinda Pratiwi. "Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan." *Desimal: Jurnal Matematika* 1, no. 2 (2018): 147.
- Widya Sukmana, Rika. "Pendekatan Science, Technology, Engineering and Mathematics (Stem) Sebagai Alternatif Dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar." *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 2, no. 2 (2018): 189.
- Wina, Sanjaya. *Penelitian Pendidikan (Jenis, Metode, Prosedur)*. Jakarta: Prenadamedia Group, 2015.
- Wira Herlina. "Pengembangan Modul Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi." *Skripsi*, no. 8.5.2017 (2022): 2003–2005.
- Wiwin, Yuliani, and Banjarnahor Nurmauli. "Metode Penelitian Pengembangan (RND) Dalam Bimbingan Dan Konseling." *Quanta* 5, no. 3 (2021): 114–115. <http://e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/quanta/article/view/1709>.
- Zulaiha, Fanni, and Dewi Kusuma. "Pengembangan Modul Berbasis STEM Untuk Siswa SMP." *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 6, no. 2 (2020): 246–255.