

**PENGEMBANGAN MODUL DINAMIKA GERAK PARTIKEL
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK
MEMFASILITASI LITERASI SAINS PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1



Dita Permata Fitriani

21104050013

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN



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

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3719/Un.02/DT/PP.00.9/12/2025

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN MODUL DINAMIKA GERAK PARTIKEL BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MEMFASILITASI LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : DITA PERMATA FITRIANI
Nomor Induk Mahasiswa : 21104050013
Telah diujikan pada : Senin, 01 Desember 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Puspo Rohmi, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 693a429ed0ff3



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

Valid ID: 693f8dc387373



Penguji II
Norma Sidik Risdianto, S.Pd., M.Sc., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 6937ab8311fbc



Yogyakarta, 01 Desember 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 693f935b81508

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dita Permata Fitriani

NIM : 21104050013

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana yang berjudul “Pengembangan Modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memfasilitasi Literasi Sains Peserta Didik” merupakan karya hasil tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian yang saya kutip dari hasil karya tulisan orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah, serta dicantumkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

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

Yogyakarta, 15 November 2025

Yang menyatakan,



Dita Permata Fitriani

NIM. 21104050013

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

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

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb

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

Nama : Dita Permata Fitriani

NIM : 21104050013

Judul Skripsi : "Pengembangan Modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memfasilitasi Literasi Sains Peserta Didik"

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana stars satu dalam bidang Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir mahasiswa tersebut dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatian Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 14 November 2025

Pembimbing,



Pusno Rohmi, M. Pd.

NIP. 199103032019032020

MOTTO

“Those who never try make nothing”

“and give your best let God do the rest

"Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah." - BJ Habibie.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin atas berkat rahmat Allah SWT, dan Doa Bapak serta Ibu, penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya. Dengan rasa syukur tugas akhir ini saya persembahkan untuk: Kedua orang tua saya tercinta yaitu Ibu Ratu Eva Fachriyah dan Bapak Basuki Tri Budiarto dan kakak-kakak juga adik saya. Mereka yang senantiasa mengusahakan yang terbaik untuk saya. Memenuhi kebutuhan saya tidak peduli sesulit apa. Terima kasih telah mengizinkan saya untuk berkuliah jauh dari rumah. Terima kasih telah senantiasa mendoakan dalam menyelesaikan pendidikan saya. Terima kasih juga kepada dosen pembimbing saya Ibu Puspo, tanpa beliau saya mungkin tidak sampai di sini. Terima kasih juga kepada diri sendiri. Terima kasih telah melawan rasa takutnya dan memilih untuk berjuang dan menyelesaikan sampai tahap ini. Meskipun tidak selalu berjalan dengan baik disetiap prosesnya. Selamat dan bahagialah atas segala proses yang telah dilalui. Semoga ini menjadi salah satu pintu untuk memperbesar tercapainya mimpi saya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memfasilitasi Literasi Sains Peserta Didik” Skripsi ini dapat selesai karena adanya bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Puspo Rohmi, M.Pd., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan masukan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Winarti, S.Pd., M. Pd.Si., dan Bapak Norma Sidik Risdianto, S.Pd., M.Sc., Ph.D., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Ibu Mardiasuti, S.Pd., selaku guru mata pelajaran fisika di salah satu MA Kabupaten Bantul yang sudah memberikan kesempatan dan arahan kepada penulis saat penelitian.
6. Peserta didik kelas XI F 2 yang telah bekerja sama dan membantu penulis saat proses penelitian di sekolah.
7. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Fisika dan karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan banyak ilmu selama perkuliahan.
8. Bapak Basuki Tri Budiarto dan Ibu Ratu Eva Fachriyah, kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, motivasi, kasih sayang, dan usaha dalam proses penyelesaian skripsi ini.

9. Toyyibatul Faihah, Gema Nur Qur'aini Majid, Fitriyana Noor Misadi, Shalsa Pramaysella, dan Li'izzatid Dianatil Manzil, teman-teman yang senantiasa membantu baik dalam akademik maupun kehidupan diperantauan.
10. Segenap teman-teman Program Studi Pendidikan Fisika angkatan 2021 "*Galaxy 21*", terima kasih sudah memberi banyak pengalaman baik.
11. Diri saya sendiri yang senantiasa berusaha menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amalan yang bermanfaat dan digantikan berkali lipat lebih baik oleh Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan dimasa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pendidikan dan penulis sendiri.

Yogyakarta, 7 Oktober 2025

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PENGEMBANGAN MODUL DINAMIKA GERAK PARTIKEL BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MEMFASILITASI
LITERASI SAINS PESERTA DIDIK**

Dita Permata Fitriani

21104050013

INTISARI

Kemampuan literasi sains merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik. Namun, kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia berada pada peringkat relatif rendah dengan skor 391,43 dari ketuntasan PISA sebesar 500. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul dinamika gerak partikel berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi literasi sains, mengetahui kelayakan modul, mengetahui respon peserta didik, dan mengetahui keterlaksanaan modul dinamika gerak partikel berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model 4-D yang dibatasi pada tiga tahap yaitu meliputi pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*development*). Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi instrumen, lembar validasi produk, lembar penilaian, lembar respon peserta didik, serta lembar uji keterlaksanaan. Analisis data yang digunakan yaitu validasi *Aiken's V*, deskriptif kuantitatif dan kualitatif, serta *Interjudge Agreement*.

Hasil penelitian yang telah dikembangkan dari modul dinamika gerak partikel berbasis *problem based learning* memperoleh penilaian ahli materi dengan skor sebesar 3,58, ahli media dengan skor 3,56, dan guru fisika dengan skor 3,52 dengan kategori sangat layak. Respon peserta didik pada uji coba terbatas mendapatkan skor 0,98 dengan kategori baik dan uji coba luas 0,92 dengan kategori baik. Hasil analisis menggunakan deskriptif kuantitatif menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara hasil uji coba terbatas dan uji coba luas, karena pada uji coba terbatas peserta didik hanya menilai modul yang telah dikembangkan, sedangkan pada uji coba luas modul digunakan langsung dalam pembelajaran sehingga respon lebih beragam. Skor keterlaksanaan modul dalam pembelajaran mendapatkan nilai IJA 100% dengan kriteria Seluruh Kegiatan Terlaksana. berdasarkan hasil di atas maka produk yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Modul, *Problem Based Learning*, dinamika gerak partikel, dan literasi sains

DEVELOPMENT OF PARTICLE MOTION DYNAMICS MODULES BASED ON PROBLEM-BASED LEARNING (PBL) TO FACILITATE STUDENTS' SCIENCE LITERACY

Dita Permata Fitriani

21104050013

ABSTRACT

Scientific literacy is one of the 21st century skills that students must possess. However, the scientific literacy of Indonesian students ranks relatively low, with a score of 391.43 out of a PISA score of 500. This study aims to produce a problem-based learning (PBL) module on particle motion dynamics to facilitate science literacy, determine the feasibility of the module, identify student responses, and determine the implementation of the problem-based learning (PBL) module on particle motion dynamics to facilitate students' science literacy.

This study is a Research and Development (R&D) study with a 4-D model limited to three stages, namely definition, design, and development. The instruments used are instrument validation sheets, product validation sheets, assessment sheets, student response sheets, and feasibility test sheets. The data analysis used was Aiken's V validation, quantitative and qualitative descriptive analysis, and Interjudge Agreement.

The results of research developed from the problem-based learning-based particle motion dynamics module received expert material scores of 3.58, media expert scores of 3.56, and physics teacher scores of 3.52, all of which were categorized as very feasible. Student responses in the limited trial received a score of 0.98, categorized as good, and the extensive trial received a score of 0.92, also categorized as good. The results of the quantitative descriptive analysis showed a significant difference between the limited trial and the extensive trial, because in the limited trial, students only assessed the developed module, while in the extensive trial, the module was used directly in learning, resulting in more diverse responses. The module implementation score in learning received an IJA score of 100% with the criteria of All Activities Implemented. Based on the above results, the developed product is suitable for use in learning.

Keywords: Module, Problem Based Learning, particle motion dynamics, and science literacy

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	9
G. Manfaat Penelitian	10
H. Keterbatasan Pengembangan	11
I. Definisi Istilah.....	12
BAB II	14
LANDASAN TEORI.....	14
A. Kajian Teori.....	14
1. Modul Pembelajaran	14
2. <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	22
3. Literasi Sains	28
4. Materi Dinamika Gerak Partikel	36

B. Kajian Penelitian yang Relevan	47
C. Kerangka Berpikir	50
BAB III.....	53
METODE PENELITIAN	53
A. Model Pengembangan	53
B. Prosedur Pengembangan	53
C. Jenis Data dan Instrumen Pengumpulan Data.....	60
D. Teknik Analisa Data	64
BAB IV	70
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	70
A. Hasil Penelitian	70
1. Hasil Pengembangan Produk	70
2. Validasi dan Penilaian	77
3. Uji Coba Produk.....	85
4. Keterlaksanaan Modul dalam Pembelajaran.....	87
B. Pembahasan.....	88
1. Hasil Pengembangan Produk	88
2. Kelayakan Modul Fisika	95
3. Respon Peserta Didik	103
4. Keterlaksanaan Modul dalam Pembelajaran.....	105
BAB V.....	109
KESIMPULAN DAN SARAN	109
A. Kesimpulan	109
B. Keterbatasan Penelitian.....	111
C. Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i>	24
Tabel 2. 2 Aspek dan Indikator Domain Kompetensi Literasi Sains	33
Tabel 2. 3 Integrasi Indikator Literasi Sains dalam Modul	35
Tabel 3. 1 Kisi-kisi Penilaian Kelayakan Produk (Ahli Materi)	62
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Penilaian Kelayakan Produk (Ahli Media).....	62
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Penilaian Produk (Guru Fisika)	63
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Lembar Respon Peserta Didik	63
Tabel 3. 5 Kategori Validitas Penghitungan v aiken	65
Tabel 3. 6 Kategori Skor Validasi.....	66
Tabel 3. 7 Skala Likert	66
Tabel 3. 8 Presentase Kriteria Kelayakan	67
Tabel 3. 9 Skor Responden Skala Guttman.....	67
Tabel 3. 10 Kriteria Kategori Respon Peserta Didik.....	68
Tabel 3. 11 kriteria Keterlaksanaan Modul	69
Tabel 4. 1 Analisis Data Validasi Instrumen.....	78
Tabel 4. 2 Saran dan Masukan Validator Instrumen.....	78
Tabel 4. 3 Analisis Data Validasi Modul Fisika Ahli Materi.....	79
Tabel 4. 4 Saran dan Masukan Ahli Materi.....	80
Tabel 4. 5 Analisis Data Validasi Modul Fisika Ahli Media	81
Tabel 4. 6 Saran dan Masukan Ahli Media	81
Tabel 4. 7 Hasil Penilaian Kelayakan Modul oleh Ahli Materi	82
Tabel 4. 8 Saran dan Masukan Ahli Materi.....	83
Tabel 4.9 Hasil Penilaian Kelayakan Modul oleh Ahli Media	84
Tabel 4. 10 Saran dan Masukan dari Ahli Media	84
Tabel 4. 11 Hasil Penilaian Kelayakan Modul oleh Guru Fisika	85
Tabel 4. 12 Saran dan Masukan Guru Fisika	85
Tabel 4. 13 Data Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas.....	86
Tabel 4. 14 Data Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Luas	87
Tabel 4. 15 Hasil Uji Keterlaksanaan Modul	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Domain Literasi Sains.....	32
Gambar 2. 2 Arah gaya berat.....	40
Gambar 2. 3 Arah Gaya Normal	41
Gambar 2. 4 Gaya saat benda belum bergerak.....	42
Gambar 2. 5 Benda yang dihubungkan dengan tali	44
Gambar 2. 6 Diagram gaya pada benda m_1	44
Gambar 2. 7 Diagram gaya pada benda m_3	45
Gambar 2. 8 Gaya berat pada bidang miring	46
Gambar 2. 9 Gaya pada bidang miring	47
Gambar 2. 10 Kerangka Berpikir	52
Gambar 3. 1 Diagram alur pengembangan.....	54
Gambar 4. 1 Tampilan Sampul.....	74
Gambar 4. 2 Petunjuk penggunaan modul	75
Gambar 4. 3 Tampilan Sampul Modul (a) Sebelum (b) sesudah Revisi	90
Gambar 4. 4 Tampilan (a) Daftar Isi (b) Petunjuk Penggunaan Modul	91
Gambar 4. 5 Tampilan Deskripsi Modul (a) Sebelum dan (b) Sesudah Revisi	92
Gambar 4. 6 Tampilan Bagian Isi Modul (a) Sebelum dan (b) Sesudah Revisi	93
Gambar 4. 7 Tampilan (a) Refleksi Diri (b) Makna Fisika	94

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Wawancara	119
Lampiran 2 Hasil Wawancara	122
Lampiran 3 Lembar Validasi Instrumen.....	123
Lampiran 4 Lembar Validasi Produk Ahli Materi.....	126
Lampiran 5 Lembar Validasi Produk Ahli Media	129
Lampiran 6 Lembar Penilaian Produk Ahli Materi.....	133
Lampiran 7 Lembar Penilaian Produk Ahli Media	136
Lampiran 8 Lembar Penilaian Produk Guru Fisika	139
Lampiran 9 Angket respon Peserta Didik	143
Lampiran 10 Lembar Uji Keterlaksanaan	147
Lampiran 11 Hasil Validasi Instrumen.....	150
Lampiran 12 Hasil Validasi Produk Ahli Materi.....	150
Lampiran 13 Hasil Validasi Produk Ahli Media	150
Lampiran 14 Hasil Penilaian Produk Ahli Materi.....	151
Lampiran 15 Hasil Penilaian Produk Ahli Media	151
Lampiran 16 Hasil Penilaian Produk Guru Fisika	151
Lampiran 17 Angket Respon Peserta Didik Uji Coba Terbatas.....	152
Lampiran 18 Angket Respon Peserta Didik Uji coba Luas	152
Lampiran 19 Hasil Uji Keterlaksanaan Modul	152
Lampiran 20 Analisis Validasi Produk.....	153
Lampiran 21 Hasil Analisis Penilaian Produk	153
Lampiran 22 Hasil Analisis Respon Peserta Didik	153
Lampiran 23 Hasil Analisis Uji Keterlaksanaan	154

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat harus diimbangi dengan adanya sumber daya manusia yang mampu beradaptasi dan memiliki keterampilan abad 21. Menurut *World Economic Forum* (2016) terdapat tiga jenis keterampilan abad 21 yang harus dimiliki setiap individu yaitu kompetensi, kualitas karakter, dan literasi dasar. Kelompok literasi dasar mencakup enam keterampilan literasi, yaitu literasi baca tulis, literasi numerasi, literasi digital, literasi finansial, literasi budaya dan kewarganegaraan, serta literasi sains. *The Programme for International Student* (PISA) menjelaskan bahwa literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, dan membuat kesimpulan berdasarkan fakta dan data untuk memahami perubahan yang terjadi sebagai akibat dari aktivitas manusia (OECD, 2018).

Shofiyah (2015) menyatakan bahwa hampir seluruh negara maju dan berkembang memiliki misi untuk meningkatkan literasi sains pada peserta didik tidak terkecuali Indonesia. Hal ini dikarenakan kemampuan literasi sains penting untuk dimiliki oleh peserta didik. Peserta didik yang memiliki kemampuan literasi sains dapat menggunakan proses ilmiah dan menumbuhkan kebiasaan berpikir kritis dalam memecahkan masalah sehari-hari serta untuk menghadapi masalah yang berkaitan dengan sains

dan pembuatan keputusan (Shinta, 2018). Tanpa literasi sains yang baik, pendidikan sains akan sulit mencapai tujuan utamanya, yaitu membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis, menganalisis informasi secara ilmiah, dan menerapkan di kehidupan sehari-hari (Valladares, 2021).

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh *The Programme for International Student (PISA)* literasi sains peserta didik Indonesia masih berada pada peringkat yang relatif rendah di antara negara-negara lain. Indonesia berada di peringkat ke-66 dari 81 negara pada tahun 2022 atau 15 terendah di dunia dengan skor 391,43 dari ketuntasan PISA sebesar 500 (OECD, 2022). Hal ini juga disampaikan oleh Susanti (2021) dalam penelitiannya yang mengatakan berdasarkan hasil tes Asesmen Kompetensi Madrasah Indonesia (AKMI), kemampuan peserta didik diarah literasi sebagian besar masih di level perlu penanganan khusus.

Rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia disebabkan berbagai faktor, seperti pemilihan bahan ajar yang tidak sesuai, miskonsepsi, pembelajaran yang tidak kontekstual, kemampuan membaca yang rendah, lingkungan dan iklim belajar, infrastruktur sekolah, sumber daya manusia, dan manajemen sekolah (Fuadi et al., 2020). Selain itu, Yusmar & Fadilah (2023) juga menyatakan peserta didik di Indonesia tidak mendapatkan pengalaman yang cukup untuk mengaitkan pengetahuan sains dengan fenomena yang terjadi di dunia nyata, sehingga kemampuan literasi sains mereka tidak berkembang optimal.

Kemampuan literasi sains yang rendah berdampak pada kesulitan peserta didik dalam memahami konsep-konsep sains (Qomariyah et al., 2024), termasuk dalam mata pelajaran fisika. Sebagai salah satu cabang ilmu sains, fisika memiliki banyak keterkaitan dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Namun, meskipun aplikatif fisika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit. Hal ini dikarenakan di dalamnya terdapat banyak persamaan dan tidak hanya melibatkan perhitungan, tetapi juga menganalisis dan memahami teori-teori yang menjelaskan gejala-gejala alam (Astalini et al., 2019). Berdasarkan hasil wawancara hal yang sama juga disampaikan oleh seorang guru fisika di salah satu sekolah di Kabupaten Bantul, yang menyatakan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mata pelajaran fisika khususnya pada materi dinamika partikel. Hal ini didukung dengan penelitian Taqwa et al (2017), yang menyatakan bahwa dinamika partikel salah satu materi yang membuat peserta didik mengalami miskonsepsi karena tingkat kesulitan tinggi dan memiliki bentuk soal yang cukup banyak. Pada topik dinamika partikel, tingkat pemahaman konsep hanya mencapai 31% dengan kategori kurang dan tingkat miskonsepsi mencapai 48% dengan kategori tinggi (Hikmah et al., 2020).

Kesulitan peserta didik dalam memahami konsep fisika menunjukkan perlunya model pembelajaran yang tepat di kelas. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Karakteristik dari model ini adalah

memberikan permasalahan kontekstual dan nyata untuk dipecahkan yang diselesaikan peserta didik melalui serangkaian proses pendekatan ilmiah sehingga mendukung peserta didik untuk mengonstruksi pemahaman konsep mereka (Alfiah & Koranto, 2022). Lebih lanjut penelitian Alatas dan Fauziah (2020) menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dapat diimplentasikan dalam proses pembelajaran untuk memfasilitasi literasi sains. Literatur internasional juga menyatakan bahwa PBL efektif untuk mengajarkan keterampilan, implementasi praktis teori, refleksi sikap selain memperoleh pengetahuan (Murphy et al., 2025). Berdasarkan hasil wawancara, guru menyatakan telah menerapkan model pembelajaran tersebut, namun pelaksanaannya belum berjalan secara optimal.

Selain model pembelajaran yang diterapkan, penting untuk menyediakan bahan ajar yang mendukung proses belajar peserta didik. Asyhari dan Silvia (2016) menegaskan bahwa minat membaca peserta didik saat ini rendah disebabkan halaman buku yang tebal sehingga tidak menarik, sedangkan buku berperan dalam pembelajaran (Ahmad dan Hartono, 2020). Oleh karena itu, diperlukan suatu buku yang dapat memotivasi peserta didik untuk membacanya, yaitu modul sebagai salah satu sumber belajar alternatif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan guru mata pelajaran fisika di salah satu sekolah di Kabupaten Bantul, bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah modul, yang disediakan oleh sekolah serta LKPD. Berdasarkan analisis penggunaan,

bahan ajar tersebut berisi teks materi, rumus, dan soal-soal yang kurang memfasilitasi literasi sains peserta didik. Selain itu, hasil wawancara menunjukkan bahwa pemahaman konsep fisika pada materi dinamika gerak partikel masih belum optimal. Hal tersebut dibuktikan peserta didik masih kesulitan menganalisis gaya yang bekerja pada suatu benda. Selain itu, peserta didik belum mampu memahami konsep Hukum Newton tentang gerak pada kondisi tertentu, misal pada bidang miring.

Hal ini sesuai dengan penelitian Fatmi et al. (2021), menunjukkan bahwa perbedaan yang signifikan antara hasil belajar yang menggunakan modul lebih baik yaitu kelas eksperimen sebesar 80,36. Sedangkan kelas kontrol yang tidak menggunakan modul dalam pembelajaran sebesar 39,09. Senada dengan penelitian Islahiyah et al. (2021) menunjukkan bahwa pengembangan modul dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, yang mana kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian dari indikator literasi sains yaitu pada aspek kompetensi. Lebih lanjut penelitian Wiandari et al. (2023), menunjukkan bahwa pemahaman konsep fisika pada peserta didik mengalami peningkatan dengan modul berbasis PBL ditunjukkan hasil uji N-gain sebesar 0,64 dengan kategori sedang.

Meskipun telah banyak penelitian yang mengembangkan modul berbasis PBL untuk meningkatkan literasi sains, sebagian besar penelitian masih berfokus pada mata pelajaran IPA di tingkat SD dan SMP. Untuk jenjang SMA, khususnya dalam mata pelajaran fisika, penelitian yang mengembangkan modul berbasis PBL untuk memfasilitasi literasi sains

masih terbatas. Selain itu, penelitian sebelumnya lebih menekankan pada peningkatan literasi sains secara umum, tanpa secara spesifik merancang modul yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep fisika tertentu.

Berdasarkan uraian dari latar belakang, peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar fisika untuk memfasilitasi literasi sains. Adapun judul penelitian yang telah dilakukan adalah “Pengembangan Modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi Literasi Sains Peserta Didik”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diidentifikasi beberapa masalah pembelajaran, diantaranya:

1. Literasi sains peserta didik masih tergolong rendah berdasarkan hasil AKMI yang menunjukkan sebagian besar peserta didik di Indonesia masih memerlukan penanganan khusus.
2. Faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya literasi sains salah satunya kurangnya pengalaman peserta didik dalam mengaitkan konsep sains dengan fenomena nyata.
3. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep Hukum Newton, khususnya menganalisis gaya yang bekerja pada benda diberbagai kondisi seperti bidang miring.
4. Model pembelajaran yang diterapkan di sekolah masih kurang optimal dalam meningkatkan literasi sains.

5. Bahan ajar yang tersedia di sekolah, seperti modul belum dirancang secara khusus untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik.
6. Penelitian sebelumnya lebih banyak mengembangkan modul berbasis PBL pada jenjang SD dan SMP, sementara untuk tingkat SMA, khususnya pada materi dinamika partikel masih terbatas.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka penelitian ini membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada pengembangan modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL).
2. Kemampuan literasi sains yang dikembangkan dalam penelitian ini dibatasi pada empat indikator, yaitu mengidentifikasi isu ilmiah, menggunakan pengetahuan sains, menafsirkan bukti ilmiah, dan memberikan refleksi ilmiah.
3. Materi yang disajikan dalam modul dibatasi pada subtopik Hukum I Newton, Hukum II Newton, Hukum III Newton, jenis-jenis gaya, serta penguraian vektor pada benda.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah yang ada, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil pengembangan Modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik?
2. Bagaimana kelayakan Modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memfasilitasi Literasi Sains Peserta Didik?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap Modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memfasilitasi Literasi Sains Peserta Didik?
4. Bagaimana keterlaksanaan Modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memfasilitasi Literasi Sains Peserta Didik?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menghasilkan Modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memfasilitasi Literasi Sains Peserta Didik.
2. Untuk mengetahui kelayakan Modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memfasilitasi Literasi Sains Peserta Didik.
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap Modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memfasilitasi Literasi Sains.

4. Untuk mengetahui keterlaksanaan Modul Dinamika Gerak Partikel Fisika Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memfasilitasi Literasi Sains Peserta Didik?

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Penelitian ini akan menghasilkan produk berupa modul dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul yang dikembangkan berbentuk cetak dan berwarna dengan kertas B5 yang disusun secara sistematis untuk memfasilitasi pembelajaran mandiri atau di kelas.
2. Modul dikembangkan berdasarkan sintaks *Problem Based Learning* (PBL). Adapun sintaks PBL yang diintegrasikan ke dalam modul adalah sebagai berikut:
 - a. Fenomena nyata digunakan sebagai simbol dari sintaks pertama PBL yaitu mengorientasikan peserta didik terhadap masalah.
 - b. Coba pikirkan digunakan sebagai simbol dari sintaks kedua yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk belajar.
 - c. Mari bereksperimen digunakan sebagai simbol dari sintaks ketiga PBL yaitu membimbing penyelidikan.
 - d. Menyajikan hasil digunakan sebagai simbol dari sintaks keempat PBL yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil.
 - e. Catatan pembelajaran digunakan sebagai simbol dari sintaks kelima PBL yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

3. Modul mengintegrasikan empat indikator literasi sains yaitu: mengidentifikasi isu ilmiah, menggunakan pengetahuan sains, menafsirkan bukti ilmiah dan memberikan refleksi ilmiah.
4. Modul dilengkapi *QR code* sebagai alat bantu untuk mengakses video pembelajaran serta pembahasan kunci jawaban.
5. Modul yang dikembangkan memuat fitur *Makna Fisika* sebagai bahan bacaan yang menghubungkan konsep sains dengan kehidupan nyata sehingga dapat mengembangkan kemampuan literasi sains peserta didik.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan baik bagi peneliti maupun pembaca tentang penerapan Modul Berbasis *Problem Based Learning* dalam pembelajaran materi hukum Newton.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam membuat modul dinamika gerak partikel berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik.

b. Bagi Siswa

Modul dinamika gerak partikel berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi literasi sains dapat digunakan dalam pembelajaran secara mandiri maupun di kelas.

c. Bagi Guru

Modul yang dikembangkan dapat menjadi sumber ajar yang siap pakai, memudahkan guru dalam menyampaikan materi.

d. Bagi Sekolah

Memberikan sumbangan pemikiran untuk meningkatkan pembelajaran fisika di sekolah melalui modul.

H. Keterbatasan Pengembangan

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model 3-D meliputi *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), dan *Develop* (pengembangan) yang diadaptasi dari model 4-D. Tahap penelitian dibatasi sampai tahap *Develop* pada uji coba luas yang disesuaikan dengan tujuan penelitian yaitu mengetahui kelayakan, keterlaksanaan, dan respon peserta didik terhadap modul dinamika gerak partikel berbasis PBL untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik. Adapun dalam proses pengembangannya berfokus pada materi bab dinamika gerak partikel dan hanya pada empat indikator untuk mengukur literasi sains peserta didik.

I. Definisi Istilah

1. Modul

Modul dalam penelitian ini adalah bahan ajar cetak yang dikembangkan khusus pada materi Dinamika Gerak Partikel. Modul ini memuat peta konsep, uraian materi, lembar kegiatan, latihan, dan evaluasi yang dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran mandiri peserta didik melalui model *Problem Based Learning* serta integrasi literasi sains.

2. *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning pada penelitian ini merujuk pada penerapan lima sintaks PBL yang diadaptasi secara langsung ke dalam struktur modul. Modul menghadirkan fenomena nyata sebagai pemicu masalah (orientasi masalah), coba pikirkan sebagai mengorganisasi peserta didik untuk belajar, mari bereksperimen sebagai membimbing penyelidikan, menyajikan hasil sebagai mengembangkan dan menyajikan hasil, dan catatan pembelajaran sebagai menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah sesuai dengan karakteristik PBL. Dengan demikian, PBL di sini tidak hanya menjadi teori, tetapi terimplementasi dalam alur kegiatan dalam modul.

3. Literasi Sains

Literasi sains dalam modul adalah kemampuan peserta didik dalam empat indikator: mengidentifikasi isu ilmiah dalam fenomena nyata yang disajikan, menggunakan pengetahuan sains untuk menganalisis masalah, menafsirkan bukti ilmiah, serta memberikan refleksi ilmiah

pada bagian evaluasi. Keempat indikator tersebut diintegrasikan secara eksplisit dalam aktivitas pembelajaran pada modul.

4. Dinamika gerak partikel dalam penelitian ini adalah materi fisika kelas XI yang dikemas dalam modul dengan model PBL, mencakup konsep hukum Newton, jenis-jenis gaya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari serta menguraikan vektor pada suatu benda.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hasil dari penelitian ini adalah modul Dinamika Gerak Partikel Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Memfasilitasi Literasi Sains yang dikembangkan dalam bentuk cetak berwarna dengan ukuran 17,6 x 25 cm, menggunakan jenis kertas HVS, serta jilid dengan *softcover glossy* pada bagian sampul. Modul ini memuat komponen utama berupa deskripsi modul, petunjuk penggunaan, identitas modul, kegiatan pembelajaran berbasis masalah diantaranya fenomena nyata, coba pikirkan, mari bereksperimen, menyajikan hasil, catatan pembelajaran, makna fisika, rangkuman materi, dan evaluasi. Modul ini dapat digunakan sebagai sumber belajar baik di kelas maupun secara mandiri.
2. Kelayakan modul dinamika gerak partikel berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi literasi sains berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media dan guru fisika memperoleh rerata skor masing-masing sebesar 3,58; 3,56; dan 3,54. Hasil penilaian ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memperoleh kategori Sangat Layak. Penilaian ini meliputi aspek kelayakan isi, seperti kejelasan petunjuk penggunaan modul, materi yang disajikan sesuai dengan CP dan ATP serta akurat dan mudah dipahami, kesesuaian penerapan model PBL, keterpaduan aspek literasi sains, serta aspek desain sampul dan media yang digunakan. Sehingga, modul yang dikembangkan telah memenuhi

kriteria sebagai bahan ajar yang layak digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Hasil respon peserta didik pada uji coba terbatas dan uji coba luas memperoleh kategori Baik dengan rerata skor sebesar 0,98 dan 0,92. Peserta didik menilai bahwa modul yang dikembangkan menarik secara aspek penyajian, meliputi desain modul, ilustrasi, serta kelengkapan komponen lainnya. Kemudian, aspek isi, materi disajikan dengan jelas dan mudah dipahami. Pada aspek interaktivitas, modul dinilai memudahkan peserta didik dalam penggunaannya karena menyajikan aktivitas yang mendorong keterlibatan aktif dalam proses belajar. Penerapan model PBL dalam modul dinilai memberikan pengetahuan baru melalui pemecahan masalah nyata, serta mengembangkan kemampuan literasi sains.
4. Keterlaksanaan penggunaan modul fisika dalam pembelajaran oleh tiga observer memperoleh nilai rerata IJA sebesar 100% dengan kategori seluruh kegiatan terlaksana. Hal ini menunjukkan bahwa selama pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan berjalan dengan baik. Pada aspek PBL, peserta didik mampu mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan serta menyajikan hasil dan mengevaluasi. Aspek penggunaan modul, peserta didik menunjukkan antusiasme dalam mengikuti pembelajaran menggunakan modul dan aspek literasi sains, peserta didik dapat mengaitkan konsep fisika dengan fenomena dikehidupan sehari-hari.

Sehingga modul ini terbukti mampu memfasilitasi kemampuan literasi sains peserta didik.

B. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan modul Dinamika Gerak Partikel berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik, peneliti memiliki keterbatasan penelitian sebagai berikut:

1. Uji efektivitas penggunaan Modul modul Dinamika Gerak Partikel berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi literasi sains belum terlaksana.
2. Integrasi literasi sains pada modul dibatasi pada empat indikator yaitu mengidentifikasi isu ilmiah, menggunakan pengetahuan sains, menafsirkan bukti ilmiah, dan memberikan refleksi ilmiah.
3. Penyajian video/media pendukung masih terbatas.

C. Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Modul perlu dilengkapi estimasi waktu pada setiap sintaks PBL agar guru dan peserta didik dapat mengatur alokasi waktu secara lebih efektif.
2. Modul dapat diperkaya dengan variasi soal literasi sains pada tingkat kognitif yang berbeda, agar peserta didik dapat berlatih mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alatas, F., & Fauziah, L. (2020). Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains pada Konsep Pemanasan Global. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 102. <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.862>
- Alfiah, S., & Koranto, D. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Laboratorium Virtual PhET untuk Meningkatkan HOTS Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(1), 9–18. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i1.11494>
- Aquino, J., Caingcoy, W., Zamora, R., & Diquito, T. J. (2025). Scientific Literacy Assessment Using Bybee's Scientific Model: Towards a More Sustainable Science Education. *Journal of Arts, Humanities and Social Science*, 2(1), 8–21. <https://doi.org/10.69739/jahss.v2i1.207>
- Arifin, S., Ramadani, S. D., & Haikal, M. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Refleksi Metakognitif terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Authentic Research*, 3(2 SE-Articles), 125–141. <https://doi.org/10.36312/jar.v3i2.1512>
- Arsyad, A. (2015). Media Pembelajaran. In *Raja Grafindo Persada*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Astalini, A., Kurniawan, D. A., Perdana, R., & Pathoni, H. (2019). Identifikasi Sikap Peserta Didik Terhadap Mata Pelajaran Fisika Di Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Kota Jambi. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 8(1), 34–43. <https://doi.org/10.15294/upej.v8i1.29510>
- Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan Validitas*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. <https://doi.org/10.22146/bpsi.13381>
- Bybee, R. W., & Association, N. S. T. (2010). *The Teaching of Science: 21st Century Perspectives*. National Science Teachers Association. <https://books.google.co.id/books?id=T416plk1YC4C>
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Gava Media.
- Fatmi, N., Nadia, E., & Siska, D. (2021). Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 4(2), 68–80. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v4i2.5257>
- Fitriastuti, N., Sulisworo, D., & Ishafit, I. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Scientific Approach Pada Materi Kalor Dan

- Perpindahannya Siswa Kelas Vii Smp. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(1), 103. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i1.10949>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Giancoli, D. C. (2001). *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Erlangga.
- Hafizah, E., & Nurhaliza, S. (2021). Implementasi problem based learning (PBL) terhadap kemampuan literasi sains siswa. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1), 1–11. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/quantum.v12i1.9497>
- Handayani, A., & Koeswanti, H. D. (2021). Meta-Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Basicedu*, 5(3 SE-Articles), 1349–1355. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.924>
- Haristah, H., Azka, A., Setyawati, R. D., & Albab, I. U. (2019). Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Pengembangan Modul Pembelajaran. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 224–236. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v6i2.3637>
- Hikmah, M., M, A. S., & Haryandi, S. (2020). Studi Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri pada Topik Dinamika Partikel. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 1(1), 55–64.
- Husna, P. A. (2023). *Pengembangan E-Modul Problem Based Learning Fisika Pada Materi Energi Terbarukan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA*.
- Islahiyah, I., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). Pengembangan E-Modul dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2107. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3908>
- Kaniyah, Y., Purnamasari, I., & Siswanto, J. (2022). Pengembangan E-Modul Pembelajaran IPA Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(2), 101–108. <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i2.302>
- Kelana, J., & Pratama, D. (2019). *Bahan Ajar Ipa Berbasis Literasi Sains*.
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91–103.

<https://doi.org/https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91--103>

- Kurnia, P. (2023). *Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Pengukuran dalam Kerja Ilmiah untuk Peserta Didik Kelas X MAN 2 Yogyakarta*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Lendeon, G. R., & Poluakan, C. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(1), 14–21. <https://doi.org/10.53682/slj.v3i1.1076>
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *Nusantara*, 2(2), 180–187. <https://doi.org/10.36088/nusantara.v2i2.805>
- Majid, A. (2011). *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Kompetensi Guru*. PT Remaja Rosda Karya.
- Marini, N. K. T., Warpala, I. W. S., & Pertiwi, N. P. D. (2025). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Keanekaragaman Hayati Sebagai Bahan Ajar Kelas X SMA Kurikulum Merdeka. *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains Dan Pembelajarannya*, 19(1), 52–65.
- Maulida, S. I., Adnyana, P. B., & Bestari, I. A. P. (2022). Pengembangan E-book Berbasis Problem Based Learning pada Materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk Siswa di MAN Karangasem. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 9(2), 116–129. <https://doi.org/10.23887/jjpb.v9i2.49582>
- Mufidah, A., & Subhi, M. R. (2023). Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Rasa Ingin Tahu Peserta Didik Dalam Pembelajaran Pai. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD Universitas Mandiri*, 9(5), 1187–1195. <https://doi.org/https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i5.2110>
- Murphy, C., Connell, S. O., Gantley, M., & Barrett, T. (2025). Students' perspectives on the congruence and effectiveness of a Problem-based learning approach to teach Recovery-oriented practice: a mixed method study. *Nurse Education in Practice*, 104298. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nepr.2025.104298>
- Ningrum, N. S., Yulinda, R., & Sauqina, S. (2024). Pengembangan Modul Ajar IPA SMP Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran | E-ISSN: 3026-6629*, 1(4 SE-Articles), 693–698. <https://jurnal.kopusindo.com/index.php/jtpp/article/view/158>
- Nono, G. A., Sudirman, S., & Robo, S. (2025). Implementasi Model Pembelajaran

- Problem based Learning Berbantuan Media Audiovisual untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X SMAN 4 Kupang. *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.30596/jppp.v6i1.21765>
- OECD. (2018). *PISA 2018 for Development Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework-b25efab8-en.htm>
- OECD. (2022). *PISA 2022 Results (Volume I)*. OECD Publishing.
- Permatasari, S. V. G., Pujayanto, P., & Fauzi, A. (2021). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Interaktif Menggunakan Aplikasi Genially Pada Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya Berbasis Model VAK Learning. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 11(2), 96. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v11i2.49235>
- Pertiwi, B., Purwanto, A., & Setiawan, I. (2024). Development of a Problem Based Learning Oriented Physics E-Module To Improve the Scientific Literacy of High School Students. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 15(1), 17. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v15i1.71910>
- Prastowo, A. (2015). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Diva Press, Yogyakarta.
- Qomariyah, A. N. A., Iskandar, S., & Nuraeni, F. (2024). Pengaruh Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Berbantuan Media Scarpbox Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 819–829.
- Radika, R., Lutfia, A. F., & Yuliyani, Y. (2021). Analisis Bahan Ajar Fisika MAN Kelas X Berdasarkan Kategori Literasi Sains di Kabupaten Kuningan. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1(3), 106–112. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v1i3.1164>
- Rafi'y, M., Irawan, F., & Harahap, D. G. S. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(2), 669–682. <https://doi.org/10.54373/imeij.v4i2.243>
- Retnawati, H. (2017). *Membuktikan Validitas Instrumen Penelitian*. Evaluation Education.
- Rifana, F. (2023). *Pengembangan Modul Pendidikan Pancasila Terintegrasi Nilai-Nilai Keislaman untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV di Sekolah Dasar*.
- Rustaman, N., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R.,

- Rochintaniawati, D., & Nurjhani, M. (2005). *Strategi belajar mengajar biologi*. Malang: UM press.
- Sari, E. A., Kurniawan, E. S., & Ashari, A. (2016). Pengembangan Modul Praktikum Computer Based Laboratory (CBL) Pada Kegiatan Praktikum Mekanika dan Gelombang Fisika SMA. In *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika* (Vol. 9, Issues 1 SE-Articles, pp. 37–41). <https://jurnal.umpwr.ac.id/radiasi/article/view/213>
- Saryono, D., Ibrahim, G. A., & Muliastuti, L. (2017). Gerakan Literasi Nasional. In L. A. Mayani (Ed.), *Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*.
- sears dan Zemansky. (2002). *Fisika Universitas Jilid 1*. Erlangga.
- Serway and Jewett. (1997). Physics for scientists and engineers with Modern Physics. In *Choice Reviews Online* (Vol. 34, Issue 07). <https://doi.org/10.5860/choice.34-3910>
- Sestiya, S., Habisukan, U. H., Aini, K., Tastin, T., & Hapida, Y. (2020). Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2020 Pengembangan Modul sebagai Media Pembelajaran Biologi pada Materi Eubacteria Di Sma/Ma. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2020*, 83–89. <http://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/semnaspbio>
- Shinta, C. N. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri dengan Mengeksplisitkan Hakikat Sains (NOS) Terhadap Penguasaan Konsep, Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Hakikat Sains (NOS) Siswa Kelas XI IPA SMA pada Materi Laju Reaksi*. Universitas Negeri Malang.
- Shofiya, N., & Wulandari, F. E. (2018). Penelitian Pendidikan IPA. *Model Problem Besed Learning*, 12(2), 344–349. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38>
- Shofiyah, N. (2015). Deskripsi Literasi Sains Awal Mahasiswa Pendidikan IPA Pada Konsep IPA. *Journal Pedagogia*, 4(2), 113-120.
- Sholihah, T. A., & Faizah, U. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 14(2), 502–511. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/bioedu.v14n2.p502-511>
- Sidik, F. D. M., & Kartika, I. (2020). Pengembangan E-Modul dengan Pendekatan Problem Based Learning untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas XI Materi Gejala Gelombang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(2), 185–201. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i2.6277>
- Solihin, R., Iqbal, M., & Muin, M. T. (2021). Konstruksi Kompetensi Pedagogik

- Guru dalam Pembelajaran. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, 3(2), 85–94. <https://doi.org/10.37680/scaffolding.v3i2.1085>
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2017). *METODE PENELITIAN PENDIDIKAN / Nana Syaodih Sukmadinata* (cet. 12). Remaja Rosdakarya.
- Susanti, L. D., Pahrudin, A., & Yetri. (2021). Analisis Pelaksanaan Asesmen Kompetensi Madrasah Indonesia (AKMI). *Journal of Interdisciplinary Science and Education*, 1(2), 17–24. <https://doi.org/10.70371/jise.v1i2.23>
- Taqwa, M. R. A., Hidayat, A., & Sutopo, S. (2017). Deskripsi Penggunaan Program Resitasi dalam Meningkatkan Kemampuan Membangun Free-Body Diagrams (FBDs). *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 5(1), 52. <https://doi.org/10.22487/j25805924.2017.v5.i1.8411>
- Thiagarajan., & Sivasailam. (1974). *Instructional Develoment for Traning Teacher of Exeptional Children: A Sourcebook* (p. 194).
- Toharudin, U. (2011). *Membangun literasi sains peserta didik / Uus Toharudin, Sri Hendrawati, H. Andrian Rustaman*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:131287567>
- Tulaya, T., & Wasis, W. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Sains Sains Peserta Didik SMA/MA di Kabupaten Sumenep. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(3), 417–427. <https://doi.org/10.26740/ipf.v9n3.p417-427>
- Ubaidilah, A. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA Negeri 1 Gunungsari. *Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 26–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.70716/josme.v1i2.168>
- Valladares, L. (2021). Scientific literacy and social transformation: Critical perspectives about science participation and emancipation. *Science & Education*, 30(3), 557–587.
- Werdiningsih, D. (2021). *Literasi sains dan materi pembelajaran Bahasa Indonesia*. CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Wiandari, K. H., Hakim, L., & Sulistyowati, R. (2023). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning pada Materi Fluida Statis untuk Siswa SMA. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 11(2), 271–278. <https://doi.org/10.24252/jpf.v11i2.34424>

Widoyoko, S. E. P. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

World Economic Forum. (2016). *New Vision for Education: Ten 21st Century Skills Every Students' Need*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2016/03/21st-century-skills-future-jobs-students/>

Wulandari, N. (2016). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa SMP Pada Materi Kalor. *Edusains UIN Syarif Hidayatullah*, 8(1), 66–73. <https://doi.org/10.15408/es.v8i1.1762>

Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>

Zahro, S., & Purwanto, N. (2020). Meta-Analisis Efektivitas Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah. *Jurnal Kuljdawa*, 1(2), 102–109. <https://doi.org/10.31332/kd.v1i2.2239>

