

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROJECT*
BASED LEARNING PADA MATERI FLUIDA DINAMIS
UNTUK SMA/MA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Cyindi Eka Rusita
19104050026

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN



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

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1460/Un.02/DT/PP.00.9/06/2024

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI FLUIDA DINAMIS UNTUK SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : CYINDI EKA RUSITA
Nomor Induk Mahasiswa : 19104050026
Telah diujikan pada : Kamis, 30 Mei 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

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

Valid ID: 666bb9624ec3



Penguji I

Dr. Murtono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 666bb5dc95687



Penguji II

Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6666990f7922d



Yogyakarta, 30 Mei 2024
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 666bb8c2d8a2d

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cyindi Eka Rusita
NIM : 19104050026
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul "Pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis untuk SMA/MA" merupakan hasil karya tulisan saya sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu yang saya kutip dan hasil karya tulisan orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah, serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

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

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 22 Mei 2024

Yang menyatakan,



Cyindi Eka Rusita

NIM 19104050026

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 1 Bandel Skripsi

Kepada

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

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Cyindi Eka Rusita

NIM : 19104050026

Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi
Fluida Dinamis untuk SMA/MA

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

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

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 22 Mei 2024

Pembimbing,

Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed.

NIP. 19931204 202012 2 011

HALAMAN MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

(QS. Al-Insyirah: 5)

Bilamana seseorang memiliki harapan dan tidak berputus asa. Pasti ada jalan
keluar dari Allah untuknya.

-Habib Ali Zaenal Abidin Al-Hamid-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas segala rahmat dan karunia Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulis mempersembahkan Skripsi ini untuk Bapak, Ibu, Adik, dan Simbah yang telah memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan pengorbanan yang luar biasa selama penyusunan Skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan doa, semangat, dan bantuan selama proses penyusunan Skripsi ini. Semoga segala perjuangan yang dilakukan penulis akan mendapatkan balasan dari Allah SWT baik di dunia maupun di akhirat nanti. Aamiin.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur bagi Allah SWT atas segala karunia dan nikmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis untuk SMA/MA”. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW.

Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan bantuan, dukungan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga, Bapak Yuli Rusmiyanto, Ibu Ismiyati, Adik Mochammad Ismail Gandhi, Simbah Kamidi Cipto Winarso, dan Simbah Sukarni yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan pengorbanan yang luar biasa kepada penulis.
2. Ibu Prof. Dr. Sri Sumarni selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus Dosen Pembimbing Akademik.
4. Ibu Dr. Winarti, S.Pd. selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan doa, dukungan, arahan selama penyusunan Skripsi ini.

6. Bapak Dr. Murtono, M.Si. dan Bapak Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran maupun masukan demi penyempurnaan Skripsi ini.
7. Bapak Subarino, S.Pd., M.Pd., Ph.D selaku Kepala Sekolah beserta segenap guru dan karyawan di salah satu SMAN di Kabupaten Bantul.
8. Ibu Eryanti, S.Pd.Si. yang telah membantu, memberi dukungan, dan arahan kepada penulis dalam penelitian dan penyusunan Skripsi ini.
9. Peserta didik kelas XI yang telah bersedia membantu dan bekerja sama dalam kegiatan penelitian ini.
10. Sahabat penulis Agatha Imellia Devi Hapsari, Amara Chanda Divi, Iin Indriana, Dyah Ayu Retnaningsih, Aisah Balqis, Pretty Oktianti, dan Umar Faiz Fakhruddin yang telah kebersamai dan membantu selama penyusunan Skripsi ini.
11. Keluarga besarku seperti Ibu Darmini, Ibu Lilin Yunarwi, Ibu Wiwik Yuliati, Mas Andi Tri Wijayanto, Bapak Wahyudi, Ibu Arum Hidayati, Bunda Saptiti Utami, Abdoel Ghani Fattah, Muhammad Rauf Rachmajaya, Mariana Dwi Lestari, dan Nayasari Brigadiva.
12. Teman-teman Program Studi Pendidikan Fisika Angkatan 2019 dan PLP yang sudah kebersamai penulis selama masa perkuliahan ini.

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* PADA MATERI FLUIDA DINAMIS UNTUK SMA/MA

Cyindi Eka Rusita

19104050026

INTISARI

Bahan ajar merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan yaitu modul elektronik (E-Modul). Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengembangkan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis. 2) Mengetahui kelayakan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis. 3) Mengetahui respon peserta didik terhadap E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis. 4) Mengetahui keterlaksanaan menggunakan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan 4D. Tahapan pengembangan terdiri dari *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Akan tetapi, penelitian ini dibatasi pada tahap *Develop* (pengembangan) dengan melakukan penilaian produk, uji coba produk, dan uji keterlaksanaan produk. Penilaian, uji coba, dan uji keterlaksanaan produk menggunakan skala *Likert*. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi, lembar penilaian, lembar angket respon peserta didik, dan lembar keterlaksanaan produk.

Hasil dari penelitian ini adalah E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis. Hasil penilaian kelayakan E-Modul yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan guru fisika secara berurutan memperoleh rerata skor sebesar 3,60; 3,43; 3,40 dengan kategori Sangat Baik (SB). Hasil respon peserta didik terhadap E-Modul secara berurutan memperoleh rerata skor sebesar 3,33 dan 3,27 dengan kategori Sangat Baik sedangkan hasil keterlaksanaan E-Modul pada sintaks *introduction, essential question, research and write, project action, presentation, evaluation and reflection* secara berurutan memperoleh rerata skor sebesar 3,67; 3,00; 3,67; 3,83; 3,83; dan 3,83 dengan kategori Sangat Baik (SB).

Kata kunci: E-Modul, Fluida Dinamis, *Project Based Learning*

DEVELOPMENT OF E-MODULES BASED ON *PROJECT BASED LEARNING* IN DYNAMIC FLUID MATERIALS FOR SMA/MA

Cyindi Eka Rusita

19104050026

ABSTRACT

Teaching materials are one of the learning tools used to achieve learning objectives. One of the teaching materials that can be used is electronic modules (E-Modules). This research aims to: 1) Develop an E-Module Based on *Project Based Learning* on Dynamic Fluid Material. 2) Knowing the feasibility of E-Modules based on *Project Based Learning* on Dynamic Fluid Material. 3) Knowing student responses to *Project Based Learning E-Modules* on Dynamic Fluid Material. 4) Knowing the implementation of using *Project Based Learning E-Modules* on Dynamic Fluid Material.

This research is development research (*Research and Development*) using the 4D development model. The development stages consist of *Define, Design, Develop, and Disseminate*. However, this research is limited to the *Develop stage* by conducting product assessments, product trials and product implementation tests. Product assessment, trials and implementation tests use a *Likert scale*. The instruments used are validation sheets, assessment sheets, student response questionnaire sheets, and product implementation sheets.

The result of this research is an E-Module based on *Project Based Learning* on Dynamic Fluid Material. The results of the E-Module feasibility assessment carried out by material experts, media experts and physics teachers respectively obtained an average score of 3,60; 3,43; 3,40 in the Very Good (SB) category. The results of students' responses to the E-Module respectively obtained an average score of 3,33 and 3,27 in the Very Good category, while the results of the implementation of the E-Module were in the syntax of *introduction, essential question, research and write, project action, presentation, evaluation and reflection* respectively obtained a mean score of 3,67; 3,00; 3,67; 3,83; 3,83, and 3,83 in the Very Good category.

Keywords: E-Module, Dynamic Fluid, *Project Based Learning*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	10
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	10
G. Manfaat Penelitian	12
H. Keterbatasan Pengembangan	13
I. Definisi Istilah	13
BAB V	101
A. Kesimpulan	101
B. Keterbatasan Pengembangan	102
C. Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aliran Laminar	25
Gambar 2.2 Aliran Turbulen	25
Gambar 2.3 Menyiram Tanaman dengan Selang	26
Gambar 2.4 Fluida mengalir dari kiri ke kanan	27
Gambar 2.5 Aliran fluida mengalir sepanjang Δx	27
Gambar 2.6 Aliran fluida mengalir sepanjang Δt	29
Gambar 2.7 Aliran fluida keluar dari tangki bocor	31
Gambar 2.8 Venturimeter tanpa manometer	32
Gambar 2.9 Venturimeter tanpa manometer	32
Gambar 2.10 Tabung pitot dengan pipa U	32
Gambar 2.11 Alat penyemprot	33
Gambar 2.12 Penampang sayap pesawat terbang	34
Gambar 2.13 Bagan Kerangka Berpikir Penelitian	39
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan E-Modul.....	41
Gambar 3.2 Rancangan Awal E-Modul.....	46
Gambar 4.1 Tampilan <i>Software Articulate Storyline 3</i>	56
Gambar 4.2 Tampilan <i>Software Website 2 APK Builder Pro</i>	56
Gambar 4.3 Halaman Depan E-Modul	57
Gambar 4.4 Halaman Selamat Datang	58
Gambar 4.5 Halaman Menu Utama	59
Gambar 4.6 Halaman Submateri	60
Gambar 4.7 Halaman Proyek Fisika	61
Gambar 4.8 Halaman Latihan Soal	63
Gambar 4.9 Halaman <i>Evaluation</i>	64
Gambar 4.10 Halaman <i>Reflection</i>	65
Gambar 4.11 Halaman Profil Penulis.....	66
Gambar 4.12 Halaman Daftar Pustaka	67
Gambar 4.13 Hasil Penilaian Ahli Materi	87
Gambar 4.14 Hasil Penilaian Ahli Media	88
Gambar 4.15 Hasil Penilaian Guru Fisika	90
Gambar 4.16 Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas	91
Gambar 4.17 Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Luas	92
Gambar 4. 18 Hasil Keterlaksanaan Sintaks <i>Project Based Learning</i>	93
Gambar 4. 18 Hasil Keterlaksanaan Sintaks <i>Project Based Learning</i>	95
Gambar 4.20 Desain Proyek dan Rancangan Pengerjaan Proyek.....	97
Gambar 4.21 Proyek Hasil Karya Peserta Didik.....	98

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintaks <i>Project Based Learning</i>	19
Tabel 2.2 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Relevan dengan Penelitian yang Sudah Dilakukan	36
Tabel 3.1 Kategori Validasi Produk.....	51
Tabel 3.2 Aturan Pemberian Skor	52
Tabel 3.3 Kategori Penilaian Produk	52
Tabel 3.4 Aturan Pemberian Skor	54
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Validasi Instrumen	68
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Validasi Ahli Materi.....	69
Tabel 4.3 Saran dan Masukan Ahli Materi	70
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Validasi Ahli Media	71
Tabel 4.5 Saran dan Masukan Ahli Media	72
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Penilaian Ahli Materi.....	73
Tabel 4.7 Saran dan Masukan Ahli Materi	74
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Penilaian Ahli Media	75
Tabel 4.9 Saran dan Masukan Ahli Media	75
Tabel 4.10 Hasil Penilaian Produk Oleh Guru Fisika	76
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Uji Coba Terbatas	78
Tabel 4.12 Saran dan Masukan Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas	78
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Uji Coba Luas	79
Tabel 4.14 Saran dan Masukan Peserta Didik pada Uji Coba Luas	80
Tabel 4.15 Hasil Uji Keterlaksanaan E-Modul Berbasis <i>Project Based Learning</i> pada Pembelajaran Fisika.....	80

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Hasil Wawancara	110
Lampiran 2.1 Identitas Validator	112
Lampiran 2.2 Lembar Validasi	114
Lampiran 2.3 Identitas Penilai	132
Lampiran 2.4 Lembar Penilaian	133
Lampiran 2.5 Identitas Peserta Didik dan Observer	154
Lampiran 2.6 Lembar Uji Coba dan Uji Keterlaksanaan.....	156
Lampiran 3.1 Aplikasi E-Modul	165
lampiran 3.2 Revisi E-Modul	165
Lampiran 4.1 Surat Izin Penelitian.....	172
Lampiran 4.2 Dokumentasi Kegiatan	173



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan harus diimplementasikan guna meningkatkan kualitas peserta didik di Indonesia. Teknologi harus mendukung kemajuan pendidikan agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif untuk mencapai tujuan pendidikan (Muthmainnah et al., 2023). Era Revolusi Industri 4.0, guru harus mendidik peserta didik untuk menguasai berbagai keterampilan. Keterampilan abad 21 yang perlu diterapkan yaitu keterampilan 4C meliputi *Critical Thinking and Problem Solving*, *Creativity*, *Communication Skills*, dan *Collaboration* (Angga et al., 2022). Keterampilan dalam berpikir kritis, menyelesaikan masalah, dan berkolaborasi merupakan aspek penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran fisika.

Pembelajaran kolaboratif memberikan dampak positif pada proses pembelajaran dimana peserta didik saling bekerjasama, belajar secara mandiri, serta saling bertukar pendapat maupun informasi. Melalui kerjasama peserta didik dapat mengatasi masalah dan membuat keputusan dengan lebih mudah. Penting bahwa dalam pembelajaran fisika tidak hanya fokus pada penguasaan konsep, melainkan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Tidak hanya itu, pembelajaran fisika memerlukan pemahaman konsep, menerapkannya untuk memecahkan masalah, dan bekerja secara ilmiah. Akan tetapi, dalam penerapannya lebih cenderung

pada pemahaman konsep dan mengesampingkan keterampilan pemecahan masalah yang membuat keterampilan pemecahan masalah relatif rendah (Puspitasari, 2019).

Berdasarkan hasil wawancara kepada peserta didik menunjukkan bahwa pembelajaran fisika di salah satu SMAN di Kabupaten Bantul dilakukan dengan menggunakan metode ceramah dengan media PPT, kegiatan tanya jawab, dan pemberian tugas. Pembelajaran yang dilakukan menggunakan bahan ajar seperti buku paket yang diterbitkan oleh pemerintah. Akan tetapi, bahan ajar tersebut jarang digunakan oleh guru. Guru lebih sering memberikan materi tambahan maupun latihan soal dalam bentuk file pdf yang terpisah-pisah. Pemberian file pdf yang masih terpisah-pisah membuat peserta didik kesulitan saat ingin mencarinya kembali. File pdf yang banyak jumlahnya, membuat peserta didik menghapusnya ketika sudah tidak diperlukan lagi. Hal tersebut tentu menjadi kurang efektif digunakan pada pembelajaran fisika.

Berdasarkan penyebaran angket yang dibagikan kepada peserta didik menyatakan bahwa mata pelajaran fisika itu sulit. Fisika dinilai sulit karena banyak terdapat persamaan-persamaan dan konsep yang harus dipahami. Pembelajaran fisika banyak dilakukan di dalam kelas, guru ketika menjelaskan materi terlalu cepat, dan belum banyak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Metode pembelajaran tersebut membuat peserta didik kesulitan memahami materi fisika yang disampaikan guru. Selain itu, peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran yang diterapkan guru kurang

menyenangkan sehingga peserta didik cepat merasa bosan. Peserta didik mengatakan perlu adanya pembelajaran yang lebih menyenangkan dan beragam seperti bermain *game*, diskusi, mengerjakan proyek secara berkelompok, dan melakukan kegiatan praktikum di laboratorium.

Pembelajaran dengan melakukan praktikum menjadikan peserta didik lebih mudah memahami materi. Akan tetapi, kegiatan praktikum di laboratorium mengalami beberapa kendala dikarenakan ketersediaan sarana dan prasarana yang kurang memadai. SMAN tersebut hanya memiliki 1 laboratorium fisika. Tentu tidak sebanding dengan jumlah kelas dan peserta didik yang banyak. Guru mengatakan bahwa untuk ketersediaan sarana dan prasarana laboratorium masih memiliki keterbatasan. Masih terdapat alat-alat praktikum yang rusak sehingga tidak dapat digunakan. Tidak hanya itu, jika ingin melakukan kegiatan praktikum harus bergantian dengan kelas lain ketika ada kesamaan jadwal pembelajaran fisika. Upaya perbaikan pun sampai saat ini belum dilakukan oleh pihak sekolah.

Hasil wawancara dengan guru fisika di salah satu SMAN di Kabupaten Bantul menunjukkan bahwa proses pembelajaran menggunakan modul fisika yang diterbitkan oleh pemerintah. Guru belum membuat bahan ajar sendiri sehingga masih mengandalkan bahan ajar dari pemerintah. Bahan ajar tersebut masih berbentuk cetak dan memiliki beberapa kekurangan seperti kualitas gambar kurang jelas, tidak mudah dibawa kemana-mana, mudah sobek dan luntur ketika kena air, serta kurang menarik dari segi pembelajaran. Guru mengatakan bahwa bahan ajar yang

diterbitkan oleh pemerintah hanya memuat hal-hal esensial (dasar) saja tanpa ada penjelasan lebih lanjut. Buku teks hanya menekankan pada penyampaian fakta saja sehingga kurang efektif untuk membantu pemahaman materi peserta didik (Mareta & Winarti, 2019). Di samping itu, masih terdapat peserta didik yang belum memanfaatkan bahan ajar tersebut dengan baik. Sebagian peserta didik tidak membawanya pulang ke rumah dan hanya disimpan di laci meja sekolah.

Keterbatasan bahan ajar yang diterbitkan pemerintah membuat proses pembelajaran menjadi kurang efektif dan menarik terlebih pada pembelajaran fisika. Mata pelajaran fisika yang memiliki banyak konsep dan persamaan jika hanya menggunakan bahan ajar dari pemerintah yang berbentuk cetak akan membuat peserta didik sulit untuk memahaminya (Purwanto & Winarti, 2016). Banyak peserta didik lebih memilih berbicara dengan teman maupun bermain *smartphone*. Peserta didik lebih fokus pada *smartphone* yang digunakan untuk bermain *game* dan membuka *social media* seperti WhatsApp, tiktok, instagram, dan youtube untuk mengurangi rasa bosan. *Smartphone* yang seharusnya digunakan untuk membantu mencari referensi lain yang berkaitan dengan materi fisika justru disalahgunakan untuk hal yang tidak baik (Putranta et al., 2021).

Inovasi bahan ajar perlu dikembangkan untuk menumbuhkan motivasi dan semangat belajar dari peserta didik. Bahan ajar merangkum berbagai sarana dan alat pembelajaran, termasuk materi, metode, dan evaluasi yang dirancang secara terstruktur dan menarik guna mencapai

tujuan pembelajaran. Bahan ajar diciptakan untuk membantu guru menyusun kegiatan pembelajaran dengan lebih terstruktur, sehingga semua kompetensi peserta didik dapat tercapai. Selain menyediakan materi pengetahuan, bahan ajar juga dapat mencakup pengembangan keterampilan dan sikap yang diperlukan oleh peserta didik. Pemanfaatan bahan ajar untuk mempermudah dan mendukung peserta didik dalam mendapatkan informasi baru dari berbagai sumber. Bahan ajar sendiri memiliki beberapa jenis baik berbentuk cetak maupun elektronik. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah pembelajaran di salah satu SMAN di Kabupaten Bantul adalah penggunaan modul sebagai bahan ajar.

Modul yaitu bahan ajar yang disusun dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri (Inzghi et al., 2023). Modul yang dapat dimanfaatkan adalah modul elektronik (E-Modul) karena dapat menyajikan materi, soal-soal, dan kegiatan praktikum dalam satu aplikasi. Berdasarkan wawancara kepada guru fisika, SMA tersebut menjadi SMA adiwiyata sehingga menggunakan E-Modul akan membantu program adiwiyata karena mengurangi penggunaan bahan ajar berbentuk kertas. Penggunaan E-Modul juga akan mempermudah peserta didik saat proses pembelajaran. Di samping itu, adanya E-Modul materi dapat disajikan dengan berbagai bentuk, diantaranya berupa teks, gambar, animasi, video, audio, dan latihan soal yang beragam. Kemajuan teknologi membuat E-Modul dapat ditampilkan melalui *smartphone*, laptop maupun komputer. Adanya E-Modul akan mewisuda kecepatan belajar yang berbeda-beda di antara

peserta didik. Peserta didik dengan kecepatan belajar rendah dapat berulang kali mempelajari materi tanpa adanya batasan ruang dan waktu. Penggunaan E-Modul dalam proses pembelajaran mampu menyajikan informasi yang terstruktur, menarik, dan mempunyai tingkat interaktivitas yang cukup tinggi. Salah satu *software* untuk mengembangkan E-Modul yaitu *software Articulate Storyline 3*.

Modul elektronik (E-Modul) dengan berbantuan *Articulate Storyline 3* diharapkan mampu mendukung guru dalam menyampaikan materi yang sulit untuk dijelaskan dengan metode ceramah serta membuat pembelajaran menjadi efektif dan menyenangkan. Terutama ketika E-Modul diintegrasikan dengan model pembelajaran yang sesuai seperti *Project Based Learning*, hal itu dapat menjadi solusi yang efektif untuk pembelajaran di era abad ke-21 (Santoso, 2022). Namun, masih sedikit guru yang menerapkan *Project Based Learning* karena membutuhkan waktu yang lebih lama. *Project Based Learning* didesain agar dapat mendorong keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan menciptakan produk secara individu maupun secara berkelompok. Pembelajaran dengan model *Project Based Learning* tidak hanya menghafal konsep saja, tetapi dapat membantu peserta didik untuk menyelesaikan tugas secara berkelompok, interaksi dengan teman, serta mengajukan pendapat.

Project Based Learning menjadi salah satu model pembelajaran yang dapat mendukung pembelajaran fisika terutama dalam Kurikulum Merdeka. Model pembelajaran *Project Based Learning* dalam Kurikulum

Merdeka mengajarkan peserta didik untuk menjadi pemimpin dalam proses belajar sendiri. Peserta didik akan terlatih untuk mencari sendiri informasi yang diperlukan dalam pembelajaran dan bekerjasama dalam menyelesaikan masalah melalui proyek. Proyek tersebut merupakan tugas kompleks yang melibatkan peserta didik dalam merancang, menyelesaikan masalah, menentukan keputusan, melakukan penelitian, serta menghasilkan produk ataupun melakukan presentasi. Penerapan *Project Based Learning* memiliki keunggulan dibanding model pembelajaran lainnya seperti peserta didik merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah di lapangan melalui tugas proyek terlebih pada materi fluida dinamis.

Fluida dinamis merupakan materi fisika kelas XI yang dinilai sulit oleh peserta didik. Dari hasil penyebaran angket kepada 36 peserta didik, sekitar 68% menyatakan bahwa materi fluida dinamis itu sulit. Mayoritas peserta didik hanya memahami materi sebatas menghafal persamaan tanpa pemahaman mendalam, yang mengakibatkan rata-rata skor awal dalam menyelesaikan soal hanya mencapai 65. Hasil wawancara bersama guru menyebutkan bahwa pemahaman peserta didik tentang fluida dinamis masih tergolong rendah terutama dalam subbab Hukum Bernoulli. Pada pembelajaran sebelumnya, guru menjelaskan materi fluida dinamis melalui metode ceramah sehingga tidak semua konsep yang dijelaskan dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik. Selain itu, kurangnya pengalaman langsung peserta didik dalam mengimplementasikan konsep tersebut secara

nyata meskipun ada contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Suherly et al., 2023).

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, inovasi bahan ajar E-Modul Berbasis *Project Based Learning* perlu dikembangkan pada materi fluida dinamis. E-Modul Berbasis *Project Based Learning* dapat menjadikan pembelajaran lebih aktif, menarik, variatif, dan interaktif (Sidik & Kartika, 2020). Selain itu, melalui E-Modul Berbasis *Project Based Learning* peserta didik akan mendapatkan pengalaman belajar secara langsung karena menghasilkan suatu produk atau karya sebagai bagian dari proses pembelajaran. Dengan demikian, penelitian ini difokuskan pada “*Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning pada Materi Fluida Dinamis untuk SMA/MA*”.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Pembelajaran fisika hanya menggunakan bahan ajar berupa buku paket yang diterbitkan oleh pemerintah.
2. Guru lebih sering memberikan materi dan latihan soal dalam bentuk file pdf yang terpisah-pisah.
3. Sarana dan prasarana laboratorium kurang memadai.

4. Pembelajaran fisika belum menggunakan bahan ajar yang lebih interaktif dan mendukung peserta didik untuk menciptakan suatu produk.
5. Pada materi fluida dinamis sebesar 68% dari 36 peserta didik mengatakan sulit dan ketuntasan awal mengerjakan soal fluida dinamis mendapatkan rata-rata nilai sebesar 65.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan permasalahan akan dibatasi pada k Pembelajaran fisika belum menggunakan bahan ajar yang lebih interaktif dan mendukung peserta didik untuk menciptakan suatu produk, sehingga diperlukan pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis?
2. Bagaimana kelayakan produk E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis?

4. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran fisika menggunakan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui hasil pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis.
2. Mengetahui kelayakan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis.
4. Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran fisika menggunakan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi dari produk yang akan dikembangkan, diantaranya:

1. Produk yang dikembangkan yaitu E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada materi fluida dinamis. Sintaks *Project Based Learning* akan dimunculkan pada E-Modul. Sintaks *Project Based Learning* menurut Cameron dan Carolyn (2018) meliputi:
 - a. *Introduction*, pada bagian ini disajikan materi fluida dinamis agar peserta didik dapat memahami konsep dan materi terlebih dahulu.

- b. *Essential Question*, pada bagian ini peserta didik akan membuat rumusan masalah dalam pembuatan proyek.
 - c. *Research and Write*, pada bagian ini peserta didik diminta untuk mencari informasi dari berbagai sumber, seperti artikel maupun youtube dan mulai membuat rancangan pengerjaan proyek.
 - d. *Project Action*, pada bagian ini peserta didik membuat proyek.
 - e. *Presentation*, pada bagian ini peserta didik akan mempresentasikan hasil pekerjaan proyek.
 - f. *Evaluation and Reflection*, pada bagian ini peserta didik akan melakukan evaluasi dengan mengerjakan soal-soal dan melakukan refleksi diri dengan mengerjakan pernyataan refleksi dengan jawaban “ya atau tidak”.
2. E-Modul akan dibuat dengan menggunakan *software Articulate Storyline 3* sehingga pembelajaran lebih interaktif dan menarik karena terdapat tombol-tombol yang akan terhubung langsung antara materi, proyek fisika, latihan soal, profil penulis, dan daftar pustaka.
 3. E-Modul memuat beberapa proyek yaitu menara air, kincir air, dan alat penyemprot yang dikerjakan secara berkelompok.
 4. E-Modul yang dikembangkan memuat teks, gambar, video pendukung materi fluida dinamis, serta latihan soal yang beraneka jenis seperti pilihan ganda, isian singkat, dan uraian.

5. Komponen E-Modul meliputi *cover* modul, deskripsi produk, petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi, proyek fisika, latihan soal, profil penulis, *evaluation*, *reflection*, dan daftar pustaka.
6. Produk akhir akan disajikan dalam bentuk aplikasi.

G. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat penelitian ini antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan baik bagi peneliti maupun pembaca tentang penerapan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* dalam pembelajaran Materi Fluida Dinamis.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Mengasah kemampuan peneliti dan menambah pengalaman nyata mengenai E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis sehingga kedepannya dapat mengembangkan beragam jenis bahan ajar yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran.

b. Bagi Pendidik

Memberikan informasi serta motivasi untuk mengembangkan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis pada pembelajaran fisika.

c. Bagi Peserta Didik

Meningkatkan keaktifan, pemahaman konsep peserta didik pada materi fluida dinamis, serta pembelajaran lebih berpusat pada peserta didik.

d. Bagi Sekolah

Dapat dijadikan inovasi agar diterapkan pada proses pembelajaran yang ada di sekolah.

H. Keterbatasan Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D. Keterbatasan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti, diantaranya:

1. E-Modul yang dikembangkan hanya memuat materi fluida dinamis saja.
2. E-Modul hanya dapat diakses pada *smartphone system android*.

I. Definisi Istilah

1. E-Modul

E-Modul adalah bahan ajar elektronik yang dapat digunakan pada *smartphone*, laptop, atau komputer (Fadillah et al., 2023). E-Modul dapat menjadikan pembelajaran lebih terstruktur, menarik, dan memiliki interaktivitas yang tinggi serta tidak terbatas oleh ruang dan waktu sehingga memudahkan peserta didik untuk mengakses kapan dan dimana saja.

2. *Project Based Learning*

Project Based Learning adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai cara untuk memenuhi kompetensi peserta didik baik pengetahuan, sikap, dan keterampilan dengan memberikan kesempatan peserta didik untuk bereksplorasi, komunikasi, berkolaborasi, dan memecahkan suatu masalah melalui kegiatan pembuatan proyek.

3. Fluida Dinamis

Fluida dinamis merupakan materi fisika kelas XI yang membahas mengenai bagaimana fluida (bisa berupa zat cair maupun gas) dapat bergerak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis yang ditujukan untuk SMA/MA dengan proyek menara air, kincir air, dan alat penyemprot. E-Modul ini disajikan dalam bentuk aplikasi sehingga memungkinkan peserta didik dapat belajar sendiri kapanpun dan dimanapun.
2. Kelayakan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis untuk SMA/MA oleh ahli materi, ahli media, dan guru fisika memperoleh skor rata-rata 3,60, 3,43, dan 3,40 yang menunjukkan bahwa E-Modul termasuk dalam kategori Sangat Baik.
3. Hasil uji respon peserta didik melalui dua tahapan, yaitu uji terbatas dan uji luas memperoleh rerata skor sebesar 3,33 dan 3,27. Angka tersebut menunjukkan bahwa E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis untuk SMA/MA mendapat penilaian dalam kategori Sangat Baik.
4. Uji keterlaksanaan menggunakan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis memperoleh rerata skor sebesar 3,64. Angka tersebut menunjukkan bahwa E-Modul Berbasis *Project*

Based Learning pada Materi Fluida Dinamis untuk SMA/MA termasuk dalam kategori Sangat Baik.

B. Keterbatasan Pengembangan

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, E-Modul Berbasis *Project Based Learning* hanya memuat materi Fluida Dinamis. Kedua, tahap pengembangan E-Modul dibatasi pada tahap *develop* karena penyebaran (*disseminate*) membutuhkan waktu yang lama untuk dilakukan. Ketiga, E-Modul hanya dapat diakses melalui *smartphone* berbasis sistem *Android*. Terakhir, saat mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), koneksi internet diperlukan karena terhubung dengan platform *Wizer*.

C. Saran

1. Saran Pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis

Penelitian pengembangan ini hanya mencapai tahap *develop*, yaitu uji coba produk, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) hanya dapat diakses melalui koneksi internet, serta hanya dapat diunduh pada perangkat *Android* saja. Peneliti berharap akan ada pengembangan lebih lanjut agar E-Modul dapat diunduh pada perangkat *Iphone*.

2. Saran Pemanfaatan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis

Peneliti berharap bahwa E-Modul Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Fluida Dinamis dapat digunakan pada pembelajaran. Adanya E-Modul ini, diharapkan dapat terjadi

peningkatan dalam keaktifan, kreativitas, dan minat peserta didik terhadap materi Fluida Dinamis.



DAFTAR PUSTAKA

- Anengsih, A., & Jamaludin, U. (2023). Penerapan Project Based Learning Pada Pembelajaran Pantun Di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 9(1), 264–270. <https://doi.org/10.58258/jime.v9i1.4472>
- Angga, A., Abidin, Y., & Iskandar, S. (2022). Penerapan Pendidikan Karakter dengan Model Pembelajaran Berbasis Keterampilan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1046–1054. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2084>
- Anggela, D., Puspitasari, I., & Arifia, S. (2022). Penerapan Model *Project Based Learning* Ditinjau dari Kurikulum Merdeka dalam Mengembangkan Kreativitas Belajar Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 7(2). 399-408
- Cahyanoto, A., Lesmono, A. D., & Handayani, R. D. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis *Articulate Storyline 3* untuk Melatihkan Kemampuan Berfikir Kritis pada Pokok Bahasan Gelombang Bunyi. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 3(2). 154-164
- Cholily, Y. M., Putri, W. P. T., & Kusgiarohmah, P. A. (2019). Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0. Seminar Nasional Pendidikan Matematika: 1-6, Malang: Universitas Muhammadiyah Malang
- Dinda, N. U & Sukma, Elisa. (2021). Analisis Langkah-Langkah Model *Project Based Learning* (PjBL) pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli. *Jurnal of Basic Education Studies*, 4(2). 44-62
- Elisa., Pohan, H. M., & Harahap, F. S. (2023). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pembelajaran Differensiasi Sebagai Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Era Society 5.0, 8(2). 227-234
- Estuhono., Aditya., & Asmara, D. N. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Research Based Learning Menggunakan Pageflip Application pada Pembelajaran IPAS Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(1). 160-168
- Fadillah, A., Susanti, D., Studi, P., Biologi, P., & Padang, K. (2023). *Pengembangan E-Modul Berbasis Proyek pada Materi Fotosintesis Untuk*

Kelas XII SMA / MA Project-Based E-Module Development on Photosynthesis Materials for Grade XI of. 6–7.

- Febrianti, E., Wahyuningtyas, N., & Ratnawati, N. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif "Sciber" untuk Peserta Didik Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan*, 19(2). 275-289
- Hafidzah, Z. (2021). Inovasi Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(2). 1-9
- Haspen, C. D. T., Syafriani., & Ramli. (2021). Validitas E-Modul Fisika SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 5(1). 96-101
- Iklina, T., & Fadilah, M. (2022). Validitas E-Modul Berbasis Project Based Learning (PJBL) tentang Materi Sistem Imun Kelas XI SMA untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik. *Journal on Teacher Education*, 4, 250–262.
- Inzghi, I., Wibowo, F. C., & Serevina, V. (2023). *E-Modul Berbasis Project Based Learning (Pjbl) Terintegrasi Science, Technology, Engineering, Mathematic (Stem) Pada Materi Fluida Statis Dan Dinamis. XI*, 335–340. <https://doi.org/10.21009/03.1102.pf46>
- Irfadila, M. S & Martin, M. (2022). Persepsi Siswa Tentang Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di SMA Muhammadiyah Padangpanjang. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 9(2). 61-67
- Kahar, M. 1., Cikka, H., Afni, N., & Wahyuningsih, N. E. (2021). Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society di Masa Pandemi Covid 19. *Jurnal Studi Ilmu Pengetahuan Sosial*, 2(1). 58-78
- Karuniawati, A. (2022). Peran Teknologi dalam Pembelajaran Merdeka Belajar di Era 4.0. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Guru Sekolah Dasar: 34-42, Yogyakarta: Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
- Khosiyatika., Kusumawati, E. R. (2023). Implementasi Proyek Penguatan Profil Pancasila (P5) pada Kurikulum Merdeka di SD Muhammadiyah Plus Kota

Salatiga. International Conference on Islamic Education: 75-82, Kudus: IAIN Kudus

- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bumi Aksara
- Kurniawan, C & Kuswandi, D. (2021). *Pengembangan E-Modul Sebagai Media Literasi Digital pada Pembelajaran Abad 21*. Academia Publication
- Makiyah, Y. S., Mahmudah, I. R., Sulistyaningsih, D., & Susanti, E. (2021). Hubungan Keterampilan Komunikasi Abad 21 dan Keterampilan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Jurnal of Teaching and Learning Physics*, 1. 1-10
- Marasi, H. (2020). Pendekatan *Project Base Learning* pada Konsep Fluida Dinamis, Siswa Kelas XI IPA 3 SMA Negeri 9 Manado. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2). 8-14
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, f., & Zulfikar, N. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Jurnal Pendidikan*, 12(1). 30-40
- Mareta, D., & Santoso, D. (n.d.). *Pengembangan Modul Fisika Materi Gerak Parabola Berbasis Generative Learning*.
- Megasari, M. M. S. I. (2022). Persepsi Siswa Tentang Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Poyek (Project-Based Learning/PjBL) pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di SMA Muhammadiyah Padangpanjang. *Inovasi Pendidikan*, 9(2). 61-67. <https://doi.org/10.31869/ip.v9i2.3905>
- Muthmainnah, M., Mansur, H., & Chamidah, N. (2023). *Jurnal Pendidikan MIPA*. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(September), 812-817.
- Nirmayani, L. H., & Dewi, N. P. C. P. (2021). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Sesuai Pembelajaran Abad 21 Bermuatan Tri Kaya Parisudha. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(3), 378. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i3.39891>
- Novianto, N. K., Masykuri, M., & Sukarmin. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Kelas X SMA/MA. *Jurnal Inkuiri*, 7(1). 81-92

- Novitasari, R. R. (2023). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 4(2). 100-112
- Nursyamsi, B & Arruan, A. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Fisika Kelas X SMA Negeri 2 Enrekang Melalui Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Kurikulum Merdeka di Kelas X2 SMA Negeri 2 Enrekang. *Jurnal Pendidikan dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(2). 592-599
- Pendidikan, J. (2022). *Cakrawala*. 9300.
- Purwanto, J. P., & Winarti, W. (2016). Profil Pembelajaran Fisika dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah se-DIY. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1), 8–18. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v7i1.1148>
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17–25. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>
- Putranta, H., Supahar, Setiyatna, H., Choiriyah, S., Dwandaru, W. S. B., Widodo, & Warsono. (2021). The Effect of Smartphone Usage Intensity on High School Students' Higher Order Thinking Skills in Physics Learning. *Journal of Turkish Science Education*, 18(3), 421–438. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.82>
- Qiara, S. (2024). *Analisis Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Mata Pelajaran Kimia*. 13(1), 64–71. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v13i1.81628>
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihatin. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(4). 6314-6319
- Ramadhan, I & Warneri. (2023). Kurikulum 2013 Menuju Kurikulum Merdeka pada SMA Swasta Kapuas Pontianak. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2). 751-758
- Rasmani, U. E. E., dkk. (2023). Implementasi Manajemen Pembelajaran Proyek Berbasis Kurikulum Merdeka di Lembaga PAUD. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1). 567-578. <https://doi.org.10.37985/murhum.v4i1.265>

- Saenab, S., Yunus, S. R., & Husain, H. (2019). Pengaruh Penggunaan Model *Project Based Learning* Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan IPA. *Biosel: Biology Science and Education*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.33477/bs.v8i1.844>
- Saputra, I. G. P. E., Sukariasih, L., & Muchlis, N. F. (2022). Penyusunan Modul Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) Menggunakan Flip Pdf Professional Bagi Guru SMA Negeri 1 Tirawuta: Persiapan Implementasi Kurikulum Merdeka. Prosiding Seminar Nasional UNIMUS: 1941-1954, Semarang: UNIMUS
- Setiawan, N. (2020). Pengembangan Modul pada Mata Pelajaran Produk Kreatif dan Kewirausahaan untuk Siswa Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif SMKN 2 Pengasih. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 3(1). 95-107
- Sidik, F. D. M & Kartika, I. (2020). Pengembangan E-Modul Pendekatan Problem Based Learning untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas XI Materi Gejala Gelombang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(2). 185-201
- Siregar, A. D & Harahap, L. K. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Terintegrasi Media Komputasi Hyperchem pada Materi Bentuk Molekul. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 10(1). 1925-1930
- Soleh, D. (2021). Penggunaan Model Pembelajaran *Project Based Learning* melalui Google Classroom dalam Pembelajaran Menulis Teks Prosedur. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 6(2), 137–143. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v6i2.239>
- Studi, P., & Fisika, P. (2020). *Pengembangan E-Modul dengan Pendekatan Problem Based Learning untuk Peserta Didik SMA / MA Kelas XI Materi Gejala Gelombang*. 11(2), 185–201. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i2.6277>
- Suherly, T., Azizahwati, A., & Rahmad, M. (2023). Kemampuan Pemahaman Konsep Awal Siswa dalam Pembelajaran Fisika: Analisis Tingkat Pemahaman pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Paedagogy*, 10(2), 494. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i2.7239>
- Sutejo., Wahono, L., Asmawati, E. Y. S., & Suseno, N. (2021). Project Based

- Learning (PjBL) dalam Proses Pembelajaran Daring pada Materi Hukum Bernoulli Menggunakan Botol Bekas. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 7(2). 218-223. <https://dx.doi.org/10.29303.jpft.v7i2.3268>
- Thiagarajan. S. (1974). *Instruction Development for Training Teachers of Exceptional Children Minncapoulus*. Leadership Training Institute
- Wahyuni, S. A., Destrinelli., & Wulandari, B. A. (2023). Analisis Penerapan Project Based Learning dalam Penguatan Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Tematik*, 8(1). 2527-6905
- Waraulia, A. M. (2020). Bahan Ajar Teori dan Prosedur Penyusunan. *UNIPMA Press*, 1–59.
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta. Pustaka Belajar
- Zulhaida, Siti. (2023). Pengembangan E-Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dalam Implementasi Kurikulum Merdeka di SDN Pengasinan 1. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA