

**PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI FLUIDA DINAMIS
BERBASIS STEM PADA KONTEKS BENDUNGAN PERJAYA
SISWA KELAS XI SMA**

SKRIPSI

oleh

Nita Arrum Sari

NIM: 06111182025002

Program Studi Pendidikan Fisika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENGETAHUAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

**PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI FLUIDA DINAMIS
BERBASIS STEM PADA KONTEKS BENDUNGAN
PERJAYA SISWA KELAS XI SMA**

SKRIPSI

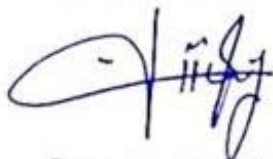
Nita Arrum Sari

NIM : 06111182025002

Program Studi Pendidikan Fisika

Mengesahkan :

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Pendidikan Fisika**



**Saparini, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198610052015042002**

Pembimbing



**Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197905222005011005**



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nita Arrum Sari
NIM : 06111182025002
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan ini sungguh-sungguh bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan E-Modul Materi Fluida Dinamis Berbasis STEM pada Konteks Bendungan Perjaya Siswa Kelas XI SMA" ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 13 Desember 2023

Yang membuat pernyataan,



Nita Arrum Sari

NIM. 06111182025002

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengembangan E-Modul Materi Fluida Dinamis Berbasis STEM pada Konteks Bendungan Perjaya Siswa Kelas XI SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis memanjatkan puji syukur kepada Allah Subhanahu Wata’ala atas segala nikmat dan karunia-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Kepada Dr. Hartono, M.A. selaku dekan FKIP Unsri, Dr. Rita Inderawati, M.Pd. selaku wakil Dekan Bidang Akademik, Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Saparini, S.Pd., M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Leni Marlina, S.Pd., M.Si. selaku *reviewer* seminar proposal, hasil dan penguji saat ujian skripsi, penulis juga mengucapkan terima kasih atas kesediaannya memberikan saran dan masukan sebagai *reviewer* seminar proposal, hasil hingga menjadi penguji dalam ujian skripsi penulis.

Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terimakasih kepada segenap dosen di program studi pendidikan fisika, admin prodi (Mba Nadya dan Mba Cika), saudari se-PA (Diana dan Roro), Odading Mang Oleh (Adhila, Regita, Husna, Yuli, Nina, Tama, Zaid, Dani), adik dan kakak tingkat (terutama Kak Anisha, Kak Nia, Kak Cindy, Kak Nur, Kak Juni), dan keluarga besar Himapfis serta pendidikan fisika angkatan 2020 yang telah mewujudkan mimpi saya menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi. Terakhir penulis mengucapkan terima kasih untuk kedua orang tua (Ayah Suyanta dan Mama Wini Widihastuti) yang selalu memberikan dukungan, do’a dan cintanya kepada

penulis, Adik saya (Rosyid Muzaki Putro), teman-teman saya (Anggun, Iis, Nuraisyah), serta keluarga SMA Negeri 2 Martapura (siswa kelas XI IPA dan bu Ayu) yang sudah membantu penulis dalam melakukan penelitian di sekolah.

Akhirul Kalam, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi pendidikan fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan serta teknologi.

Indralaya, 13 Desember 2023

Penulis,



Nita Arrum Sari
NIM. 06111182025002

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
ABSTRAK	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Bahan Ajar	7
2.1.1 Pengertian Bahan Ajar	7
2.1.2 Jenis-jenis Bahan Ajar.....	7
2.2 Bahan Ajar Elektronik	8
2.3 E-Modul	9
2.3.1 Pengertian E-Modul	9
2.3.2 Karakteristik E-Modul.....	9
2.3.3 Komponen E-Modul.....	10
2.3.4 Kelebihan dan Kelemahan E-Modul.....	11
2.4 <i>Flipbook Heyzine</i>	12
2.5 Kearifan Lokal	13
2.5.1 Pengertian Kearifan Lokal	13
2.5.2 Kearifan Lokal di OKU Timur.....	13
2.6 STEM (<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>).....	16
2.7 Analisis Materi Fluida Dinamis	17
2.8 Penelitian Pengembangan	21
2.8.1 Pengertian Penelitian Pengembangan	21
2.8.2 Model Pengembangan Rowntree	21

2.8.3 Evaluasi Formatif Tessler.....	22
2.9 Kriteria Keberhasilan Pengembangan Bahan Ajar	22
2.10 Penelitian Relevan	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Metode Penelitian.....	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.3 Subjek Penelitian.....	24
3.4 Prosedur Penelitian.....	25
3.5 Tahap Perencanaan.....	25
3.6 Tahap Pengembangan	25
3.7 Tahap Evaluasi	25
3.8 Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.9 Teknik Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.1.1 Deskripsi Hasil Tahap Perencanaan.....	32
4.1.2 Deskripsi Hasil Tahap Pengembangan	36
4.1.3 Deskripsi Hasil Tahap Evaluasi	41
4.2 Pembahasan.....	53
4.2.1 Tahap Perencanaan	54
4.2.2 Tahap Pengembangan	54
4.2.3 Tahap Evaluasi	55
4.3 Kelebihan dan Kekurangan Penelitian.....	56
4.3.1 Kelebihan	57
4.3.2 Kekurangan	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Jarak dari Sekolah ke Bendungan	14
Gambar 2.2 Alur Pengembangan Rowntree.....	21
Gambar 2.3 Alur Evaluasi Formatif Tessmer	22
Gambar 3.1 Modifikasi Alur Penelitian Pengembangan.....	27
Gambar 4.1 Tampilan awal Heyzine pada E-Modul.....	40
Gambar 4.2 Tampilan awal prototipe 1.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisis STEM.....	17
Tabel 2.2 Analisis STEM Materi Fluida Dinamis	18
Tabel 2.3 Contoh Gambar Konteks Bendungan Perjaya	19
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Validator Ahli Materi	28
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Validasi Ahli Desain Pembelajaran.....	28
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Validator Ahli Desain dan Bahasa	28
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Tanggapan Peserta Didik	29
Tabel 3.5 Kategori Nilai Validasi	30
Tabel 3.6 Kategori Hasil Validasi Ahli.....	30
Tabel 3.7 Kategori Nilai Angket.....	31
Tabel 3.8 Kategori Hasil Evaluation <i>One-to One dan Small Group</i>	31
Tabel 4.1 Rumusan Tujuan Pembelajaran	33
Tabel 4.2 Garis Besar Isi E-Modul	36
Tabel 4.3 Hasil Validasi Materi	42
Tabel 4.4 Hasil Validasi Desain dan Bahasa	42
Tabel 4.5 Hasil Validasi Desain Pembelajaran	43
Tabel 4.6 Hasil Rata-rata Validasi <i>expert review</i>	44
Tabel 4.6 Saran atau Komentar pada tahap <i>Expert Review</i>	45
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Angket Tanggapan Peserta Didik Tahap <i>One-to-One Evaluation</i>	46
Tabel 4.8 Saran atau Komentar Peserta Didik pada Tahap <i>One-to-One Evaluation</i>	47
Tabel 4.9 Sebelum dan Setelah direvisi berdasarkan komentar/saran pada Tahap <i>Expert Review dan One-to-One Evaluation</i>	48
Tabel 4.10 Hasil Angket Tanggapan <i>Small Group Evaluation</i>	51
Tabel 4.11 Saran atau Komentar <i>Small Group Evaluation</i>	51

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Desain Penelitian.....	65
LAMPIRAN B Instrumen Penelitian.....	78
LAMPIRAN C Administrasi Penelitian	146
LAMPIRAN D Dokumentasi Penelitian	171

ABSTRAK

Telah berhasil dikembangkan e-modul materi fluida dinamis berbasis STEM pada konteks Bendungan Perjaya siswa kelas XI SMA yang valid dan praktis. Penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan *Rowntree* yang terdiri dari tiga tahap: tahap perencanaan, tahap pengembangan dan tahap evaluasi. Tahap Evaluasi dalam penelitian ini menggunakan tahap evaluasi formatif Tessmer yang terdiri dari tahap: *self evaluation*, *expert review*, *one to one evaluation*, dan *small group evaluation*. Teknik pengumpulan data menggunakan *walkthrough* dan angket. Tingkat kevalidan E-Modul ini dinilai oleh tiga ahli, yakni satu ahli dalam aspek materi, satu ahli dalam aspek desain dan bahasa, serta satu ahli dalam aspek desain pembelajaran. Hasil uji validasi ahli e-modul pada tahap *expert review* didapat data aspek materi sebesar 96,76% dengan kategori sangat valid, aspek desain dan bahasa sebesar 94,21% dengan kategori sangat valid, dan aspek desain pembelajaran sebesar 96,91% dengan kategori sangat valid. Sedangkan pada tahap *one to one evaluation* diperoleh penilaian rata-rata sebesar 91,16% dengan kategori praktis. Pada tahap uji coba *small group evaluation* diperoleh hasil penilaian rata-rata sebesar 95,16% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian, berdasarkan hasil data penelitian didapatkan bahwa e-modul materi fluida dinamis berbasis STEM pada konteks Bendungan Perjaya siswa kelas XI SMA yang valid dan praktis.

Kata kunci: E-Modul, Bendungan Perjaya, STEM, fluida dinamis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan peran yang sangat penting dalam mendukung kemajuan suatu negara, terutama dalam memperkaya sumber daya manusia dan membentuk karakter yang berperadaban, dengan tujuan untuk memberikan pencerahan bagi kehidupan bangsa (Rahman dkk., 2022). Fokus pembelajaran fisika di tingkat SMA yakni untuk memberikan kemampuan kepada siswa dalam memahami konsep dan prinsip fisika, serta mengembangkan keterampilan untuk memperluas pengetahuan dan meningkatkan rasa percaya diri sebagai persiapan untuk melanjutkan pendidikan ke tingkat yang lebih tinggi. Selain itu, tujuan tersebut juga bertujuan untuk memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Peserta didik memiliki minat dan motivasi yang tinggi terhadap materi fluida dinamis (Andila dkk., 2021). Dengan mempertimbangkan situasi tersebut, salah satu langkah yang diambil untuk meningkatkan kecerdasan peserta didik dalam memahami fisika yakni dengan menyajikan materi ajar yang berkualitas secara sistematis dan menarik perhatian melalui kelengkapan informasi yang disampaikan. Bahan ajar merupakan komponen isi pesan dalam kurikulum yang harus disampaikan kepada peserta didik. Namun menurut (Ardiansyah dkk., 2016) bahan ajar merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran yang dapat membantu kelancaran belajar siswa. Bahan Ajar dikelompokkan berdasarkan bentuk dan metodenya, serupa bahan ajar cetak, bahan ajar audio. Dari segi metode penggunaannya, bahan ajar menurut terdiri dari pengoperasian bahan ajar yang tidak diprediksi, bahan ajar yang diprediksi, bahan ajar melalui audio, bahan ajar berbentuk video, dan bahan ajar melalui komputer.

Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara terstruktur dan berurutan dengan tujuan untuk menggambarkan kompetensi yang akan dikuasai oleh peserta didik. Dilakukan banyak penelitian sebelumnya mengenai e-modul oleh (Kurniawan dkk., 2023). Pembuatan modul elektronik dengan menggunakan Flip PDF dan Canva pada materi Transformasi Geometri. (Arnita

dkk., 2021) peneliti yang mengembangkan e-modul Berbasis STEM materi fluida statis dan fluida dinamis dengan hasil yang valid dan praktis. (Suarsana & Mahayukti, 2013) penelitian yang sukses dalam mengembangkan e-modul berkualitas tinggi yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, dan mendapat respon positif yang tinggi dari penggunaannya. (Abarang & Delviany, 2022) juga menunjukkan bahwa e-modul pada penelitian ini yaitu sangat layak dan sangat menariknya produk E-Modul dengan kategori efektif karena dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Penggunaan teknologi pada pembelajaran sesuai pada era industri 4.0 di pendidikan fisika yang memungkinkan untuk bisa mengakses informasi yang tidak terbatas dan membuat proses pembelajaran menjadi dinamis. Modul elektronik dirancang sebagai bahan pembelajaran mandiri, disusun secara sistematis dalam format elektronik, dan memenuhi tujuan pembelajaran tertentu. Pembuatan e-modul untuk pembelajaran fisika melibatkan unsur digital seperti teks, gambar, video, dan animasi (Wiyono dkk., 2019). Modul elektronik dapat membantu sekolah mencapai keberhasilan proses pembelajaran karena perlunya multimedia yang dipadukan dengan modul digital. Kita dapat bekerja sama dengan para pendidik untuk menyiapkan e-modul yang menyeimbangkan dunia pendidikan modern dengan model, metode dan pendekatan pembelajaran, salah satunya adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

STEM merupakan hasil perpaduan ilmu-ilmu dari berbagai disiplin ilmu seperti sains, teknologi, teknik, dan matematika, yang walaupun berdiri sendiri-sendiri, namun saling berhubungan. Sistem pembelajaran STEM terintegrasi memandu siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka untuk merancang solusi terhadap masalah tertentu (Anikarnisia & Wilujeng, 2020). STEM memiliki ciri-ciri pembelajaran berbasis teknologi, berbasis kinerja, berbasis inkuiri, dan berorientasi pada masalah. Selain itu, metode STEM juga terintegrasi dengan kehidupan nyata (Susanti dkk., 2018).

Penyusunan perangkat pembelajaran yang tengah berlangsung saat ini, menuntut agar para peserta didik mempertajam dan mengasah kemampuan mereka dalam ranah berpikir kritis, kemampuan bercrepta, serta keterampilan

berkomunikasi, semuanya diupayakan seiring dengan perjalanan kurikulum yang tengah berproses. Materi pembelajaran fisika sering dianggap sebagai tantangan tersendiri bagi peserta didik, dengan banyaknya siswa yang menghindari atau melewatkan kegiatan pembelajaran. Namun, terbukti bahwa budaya yang berkembang di masyarakat dapat menjadi sarana yang efektif untuk mengajarkan konsep-konsep fisika, sehingga siswa dapat memahami dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika mengajarkan tentang alam sekitar kita, dan sangat relevan dengan kegiatan sehari-hari. Dalam materi ini terdapat berbagai jenis materi, latihan, dan tugas yang akan membantu peserta memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep fisika secara menyeluruh dalam kehidupan mereka.

Materi tentang fluida dinamis lebih mudah diakses oleh siswa apabila diterapkan pada lingkungan sekitarnya. Sebab, setiap daerah mempunyai potensi unik di bidang dinamika fluida, sehingga mengintegrasikan potensi tersebut ke dalam kurikulum pendidikan dinilai sangat positif. Fluida merupakan salah satu aspek yang penting dalam kehidupan sehari-hari, bisa ditemui pada kompetensi dasar mengenai materi fluida dinamis yang merujuk keterampilan abad 21 yang pengimplementasian prinsip fluida dinamis dalam teknologi, kemudian membuat dan menguji proyek sederhana yang menggunakan prinsip fluida dinamis (Azhar & Wiyono, 2020). (Zahro dkk., 2017) berhasil mengembangkan e-modul berorientasi STEM berkontribusi pada peningkatan pemahaman konsep materi hukum Newton di tingkat SMA. dan mendapat respon yang sangat positif untuk digunakan. (Nikita dkk., 2018) juga menunjukkan bahwa E-Modul termasuk kategori berkualitas baik dan layak untuk digunakan. (Ghaliyah & Bakri, 2015) pada penelitian ini berhasil mengembangkan bahan ajar dengan menggunakan metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation And Evaluation*) memenuhi syarat efektivitas, kepraktisan, dan validitas yang dapat memotivasi semangat siswa.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sangat maju sehingga, mengubah pola pikir masyarakat dalam mencari dan mendapatkan informasi. Pendidikan merupakan salah satu bidang yang mengalami dampak yang signifikan

dari kemajuan ini (Amri dkk., 2015). Dalam hal ini, kearifan lokal berpengaruh pada nilai budaya dan norma sosial yang nantinya dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang terjadi dimasyarakat saat ini serta mempersiapkan generasi muda yang lebih damai dan sejahtera dimasa depan (Sibarani dkk., 2021). Dengan pengembangan e-modul yang mengintegrasikan kearifan lokal dalam pembelajaran fisika, diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi siswa dalam memahami konsep fisika. Pendekatan ini tidak hanya memperkaya budaya lokal, tetapi juga dapat meningkatkan kreativitas dan hasil belajar peserta didik (Ni'mah & Sukartono, 2022). Selain itu, pembelajaran ini dapat membentuk karakter positif peserta didik, seperti integritas, disiplin, ketekunan, tanggung jawab, kepedulian lingkungan, dan kemampuan berpikir kritis (Anikarnisia & Wilujeng, 2020).

Kabupaten OKU Timur di Provinsi Sumatera Selatan memiliki keberagaman tingkat tinggi baik dari segi kondisi geografis maupun sosial-budaya, yang menjadi latar belakang yang ideal untuk menghubungkan kearifan lokal dengan pembelajaran fisika (Lestari, 2015) Salah satu fenomena ikonik di Kabupaten OKU Timur yang menarik perhatian siswa adalah Bendungan Perjaya, dan situasi lingkungan perairan dan lahan basah di sekitarnya dapat dijadikan sumber belajar fisika yang menarik dengan pengembangan bahan ajar kontekstual yang sesuai dengan kearifan lokal ada di Bendungan Perjaya.

Peneliti melakukan analisis kebutuhan dalam pengembangan e-modul pada siswa yang sedang menempuh mata pelajaran fisika dengan materi fluida dinamis. Oleh karena itu, penelitian ini melibatkan siswa kelas XI SMA, di mana peneliti memberikan angket analisis kebutuhan secara daring melalui formulir Google kepada 74 peserta didik sebagai responden. Hasil survei menunjukkan bahwa sebanyak 31,1% dari peserta didik mengetahui atau pernah mendengar tentang e-modul, namun hanya 21,6% yang menggunakan e-modul sebagai sumber pembelajaran fisika di sekolah. Survei juga mencatat bahwa peserta didik umumnya memiliki fasilitas teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang mendukung penggunaan bahan ajar elektronik, dengan 100% responden memiliki perangkat TIK dan 94,6% memiliki koneksi internet berkualitas 3G atau 4G yang stabil. Sebanyak 98,6% peserta didik juga menyatakan perlunya bahan ajar fisika berbasis

STEM. E-modul diharapkan dapat membantu pemahaman konsep fluida dinamis dengan 58,1% berisi materi terkait kehidupan sehari-hari, 25,7% menyajikan contoh soal dan latihan, 13,5% mencakup penilaian akhir pembelajaran, dan 12,2% menyajikan materi dengan berbagai format seperti gambar, teks, video, dan formulir. Fleksibilitas dan aksesibilitas e-modul diakui oleh 43,2% responden, yang dapat diakses melalui perangkat ICT. Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan, maka peneliti akan melakukan penelitian tentang **“Pengembangan E-Modul Materi Fluida Dinamis Berbasis STEM Pada Konteks Bendungan Perjaya Siswa Kelas XI SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengembangkan e-modul materi fluida dinamis berbasis STEM pada konteks Bendungan Perjaya untuk siswa kelas XI SMA yang valid?
2. Bagaimana mengembangkan e-modul materi fluida dinamis berbasis STEM pada konteks Bendungan Perjaya untuk siswa kelas XI SMA yang praktis?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan e-modul materi fluida dinamis berbasis STEM pada konteks Bendungan Perjaya untuk siswa kelas XI SMA yang valid
2. Menghasilkan e-modul materi fluida dinamis berbasis STEM pada konteks Bendungan Perjaya untuk siswa kelas XI SMA yang praktis

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak diantaranya :

1. Peneliti

Dapat menambah pengetahuan bagi peneliti tentang bagaimana mengembangkan e-modul materi fluida dinamis berbasis STEM pada konteks Bendungan Perjaya untuk siswa kelas XI SMA dalam konteks Bendungan Perjaya yang valid dan praktis.

2. Sekolah

Sekolah dapat menggunakan e-modul berbasis STEM dengan materi fluida dinamis yang berfokus pada Konteks Bendungan Perjaya untuk siswa kelas XI SMA. E-modul ini memiliki validitas dan kemudahan penggunaan, bertujuan untuk meningkatkan mutu pembelajaran.

3. Guru

Guru dapat menggunakan produk pengembangan e-modul dengan konteks Bendungan Perjaya sebagai bahan ajar saat melakukan pembelajaran fisika khususnya pada materi pokok fluida dinamis.

4. Peserta Didik

Peserta didik mempunyai akses terhadap materi pendukung pembelajaran berupa e-modul yang memberikan materi fluida dinamis berbasis STEM pada konteks Bendungan Perjaya untuk siswa kelas XI SMA yang diharapkan dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi fluida dinamis.

5. Masyarakat Luas

Dapat dijadikan contoh penerapan fluida dinamis karena bisa ditemui di lingkungan masyarakat sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abarang, N., & Delviany, D. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan dan Profesi Keguruan*, 1(2), 46. <https://doi.org/10.59562/progresif.v1i2.28570>
- Amri, I., Wiyono, K., & Syuhendri, S. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis WEB Untuk Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Inti. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.36706/jipf.v2i1.2351>
- Andila, K., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbentuk E-Modul Berbasis Kontekstual Menggunakan Aplikasi eXe-Learning Pada Materi Usaha dan Energi. *Kappa Journal*, 5(1), 68–79. <https://doi.org/10.29408/kpj.v5i1.2757>
- Anggraeni, I., Faizah, F., & Septian, D. (2019). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 2(2), 86–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.52188/jpfs.v2i2.74>
- Anikarnisia, N. M., & Wilujeng, I. (2020). Need Assessment Of STEM Education Based Based On Local Wisdom in Junior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012092>
- Ardiansyah, R., Corebima, A. D., & Rohman, F. (2016). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Perubahan Materi Genetik Pada Mata Kuliah Genetika di Universitas Negeri Malang. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*, 2557–533. <http://hdl.handle.net/11617/8009>
- Arnita, R., Purwaningsih, S., & Nehru, N. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) pada Materi FLuida Statis dan FLuida Dinamis Menggunakan Software Kvisoft Flipbook Maker. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 551–556. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v5i1.1216>
- Arnyana, I. B. P. (2019). *Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kompetensi 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking dan Creative Thinking) Untuk Menyongsong Era Abad 21*. 1(1). <http://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/knmipa/article/view/829>
- Azhary, H. A., & Wiyono, K. (2020). Pengembangan E-Learning Materi Fluida Dinamis Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1541>

- Bagiawan, A. (2013). Perhitungan Kebutuhan Kapasitas Tampung bagi Rencana Pengembangan Areal Layanan Irigasi dari Bendung Perjaya – Sumatera Selatan dengan Metode Numerik dan “Sequent Peak.” *Jurnal Irigasi*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.31028/ji.v8.i1.1-14>
- Devi, B. S., & Subali, B. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Fisika Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 10(2), 50229. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/upej.v10i2.54199>
- Dismarianti, I., Riswanda, J., & dkk. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Modul Elektronik (E-Modul) Pada Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Kelas VIII SMP/MTs. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 3(1). <http://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/semnaspbio>
- Ghaliyah, S., & Bakri, F. (2015). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 7E Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik Untuk Siswa SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015, IV*. <http://snf-unj.ac.id/kumpulan-prosiding/snf2015/>
- Helmi, P. R., Yulianti, L., & Parno, P. (2018). *Penguasaan Konsep dengan Pembelajaran STEM Berbasis Masalah Materi Fluida Dinamis pada Siswa SMA*. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Imansari, N., & Sunaryantiningsih, I. (2017). *Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. 2(1), 11–16. jurnal.untirta.ac.id/index.php/VOLT
- Kurniawan, M. A. F., Yunianta, T. N. H., & Kriswandani, K. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip PDF dan Canva pada Materi Transformasi Geometri. *Euler : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 11(1), 166–181. <https://doi.org/10.34312/euler.v11i1.20222>
- Laili, I., Ganefri, G., & Usmeldi, U. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jipp.v3i3.21840>
- Lestari, G. (2015). Bhinneka Tunggal Ika : Khasanah Multikultural Indonesia Di Tengah Kehidupan Sara. *Jurnal Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*, 1. <https://doi.org/10.17977/jppkn.v28i1.5437>
- Limba, A., & Jamarua, C. L. (2021). Perangkat Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis STEM Terintegrasi Kearifan Lokal Timba Laor di Desa Allang Kabupaten Maluku Tengah. *PUBLIC POLICY (Jurnal Aplikasi Kebijakan Publik & Bisnis)*, 2(1), 75–87. <https://doi.org/10.51135/PublicPolicy.v2.i1.p75-87>

- Martianingtyas, E. D. (2019). Research and Development (R&D): Inovasi Produk Dalam Pembelajaran. *Research Gate*.
<https://www.researchgate.net/publication/335227473>
- Muhammad, H. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Pembelajaran*.
- Mulyahati, B. (2014). *Analisis buku tematik terpadu kurikulum 2013 Kelas IV Sekolah Dasar*. repository.upi.edu
- Munawaroh, M. (2018). Penerapan Metode Fuzzy Inference System Dengan Algoritma Tsukamoto. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 03(02).
<https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/informatika/article/view/849/694>
- Nikita, P. M., Leksmono, A. D., & Harijanto, A. (2018). Pengembangan E-Modul Materi Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.19184/jpf.v7i2.7925>
- Ni'mah, A., & Sukartono, S. (2022). Upaya Guru dalam Meningkatkan Kreativitas Berpikir Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 173–179. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i2.48157>
- Nugraha, M. G., Kaniawati, I., Rusdiana, D., & Kirana, K. H. (2016). Combination of inquiry learning model and computer simulation to improve mastery concept and the correlation with critical thinking skills (CTS). *AIP Conference Proceedings*, 1708. <https://doi.org/10.1063/1.4941181>
- Nugraha, Yulianti, D., & Khanafiyah, S. (2012). *Pembuatan Bahan Ajar Komik Sains Inkuiri Materi Benda Untuk Mengembangkan Karakter Siswa Kelas IV SD*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15294/upej.v1i2.1379>
- Nurzaelani, M. M., Kasman, R., & Achyanadia, S. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Integrasi Nasional Berbasis Mobile. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 20(3), 264–279. <https://doi.org/10.21009/jtp.v20i3.8685>
- Paish, O. (2002). Small Hydro Power: Technology And Current Status. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 6(6), 537–556. [https://doi.org/10.1016/S1364-0321\(02\)00006-0](https://doi.org/10.1016/S1364-0321(02)00006-0)
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. *Jogjakarta: Diva Press*.
- Puspitasari, R., Hamdani, D., & Risdianto, E. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis HOTS Berbantuan Flipbook Marker Sebagai Bahan Ajar Alternatif Siswa SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(3), 247–254.
<https://doi.org/10.33369/jkf.3.3.247-254>

- Putri, G. A. (2019). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Melalui Penerapan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) Di Sekolah Dasar. *Universitas Pendidikan Indonesia*. <http://repository.upi.edu/id/eprint/39125>
- Rahman, A. B., Munandar, A. S., & Fitriani, A. dkk. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, Vol 2(No 1). <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/alurwatul/article/view/7757>
- Rizaldi, W. R., Sudirman, S., Saparini, S., & Pasaribu, A. (2022). Pengembangan Modul Elektronik Alat-Alat Optik Berbasis STEM Menggunakan Aplikasi Flip PDF Professional. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 360. <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i2.5006>
- Rochmad, R. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurusan Matematika FMIPA UNNES*, 3(1). <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano>
- Rofiyadi, Y. A., & Handayani, S. L. (2021). Pengembangan Aplikasi E-Modul Interaktif Berbasis Android Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas V Sekolah Dasar. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 6(2), 54. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v6i2.2575>
- Samiasih, R., Sulton, S., & Praherdhiono, H. (2013). Pengembangan E-Modul Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Pokok Bahasan Interaksi Makhhluk Hidup Dengan Lingkungannya. *Edcomtech Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(2), 119–124.
- Sapitri, C. L. (2023). *Pengembangan LKM Pada Materi Efek Rumah Kaca Berbasis PjBL Mata Kuliah Fisika Lingkungan Untuk Mahasiswa FKIP Universitas Sriwijaya*.
- Saputri, E. E. M., & Oktarin, B. I. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Penemuan Terbimbing Pada Mata Kuliah Matematika Ekonomi. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jtp.v12i2.15230>
- Saraswati, R. R., Makmuri, M., & Salsabila, E. (2021). Pengembangan LKPD Digital Berbasis HOTS Pada Materi Dimensi Tiga. *Risenologi*, 6(2). <https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2021.62.183>
- Sibarani, R., Simanjuntak, P., & Sibarani, E. J. (2021). The role of women in preserving local wisdom Pada Na Lima ‘Five Advices of Cleanliness’ for the community health in Toba Batak at Lake Toba area. *Gaceta Sanitaria*, 35, S533–S536. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.10.086>

- Sochib, M., & Hidayatulloh, A. R. (2018). Perancangan Instalasi Pompa Air Dari Mata Air Danau Ngipik Ke Tandon Penampung Perumahan Kapasitas 900 L/Jam. *Wahana Teknik*, 7(2), 164–173. <http://journal.unigres.ac.id/index.php/WahanaTeknik/article/view/1036>
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Johan, H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip PDF Professional Pada Materi Alat-Alat Optik Di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), 145–152. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.145-152>
- Sriyanti, I., Rama, A. M., Marlina, L., & Jauhari, J. (2020). The effect of Using Flipbook-Based E-modules on Student Learning Outcomes. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(2), 69–75. <https://doi.org/https://doi.org/10.37891/kpej.v3i2.156>
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 2(3), 193–200. <https://doi.org/10.23887/janapati.v2i3.9800>
- Supriyadi, U., Marlina, L., & Sriyanti, I. (2021). E-Module Pada Materi Suhu, Pemuaian, dan Kalor: Valid dan Praktis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2), 201. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i2.3787>
- Susanti, Hasanah, R., & Khirzin, H. M. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains JPS*, 6(2), 32. <https://doi.org/10.26714/jps.6.2.2018.32-40>
- Susanti, R. D., & Ummah, S. K. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Open-Ended Melalui Polysynchronous Learning Berbantuan Canvas. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 7(2), 115–128. <https://doi.org/10.22219/jinop.v7i2.15043>
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations by Tessmer*.
- Wiandari, K. H., Hakim, L., & Sulistyowati, R. (2023). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning pada Materi Fluida Statis untuk Siswa SMA Info Artikel Abstrak Riwayat artikel. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/jpf.v11i2.34424>
- Wiyono, K. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis ICT Implementasi Kurikulum 2013. *JIPF-UNSRI*, 2(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.36706/jipf.v2i2.2613>
- Wiyono, K., Ismet, I., & Noprianti, N. dkk. (2019). Interactive multimedia using multiple-intelligences-based in the lesson of thermodynamics for high school.

Journal of Physics: Conference Series, 1166(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1166/1/012014>

Yulaika, N. F., Harti, H., & Sakti, N. C. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Flip Book Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *JPEKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi, Manajemen dan Keuangan*, 4(1), 67–76. <https://doi.org/10.26740/jpeka.v4n1.p67-76>

Zahro, U. L., Serevina, V., & Astra, M. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Dengan Menggunakan Strategi Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring (REACT) Berbasis Karakter Pada Pokok Bahasan Hukum Newton. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1), 63–68. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1.4906>