

Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kontekstual pada Materi Fluida Statis

Cindyloken Caharina Gurusinga ^{1*}, Sahyar Sahyar ²

^{1,2} Universitas Negeri Medan, Indonesia

* lokengrs@gmail.com

Abstrak

Urgensi penelitian ini adalah untuk mengembangkan e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis kelas XI di SMA guna meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui pembelajaran yang lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari serta mendukung efektivitas proses pembelajaran yang interaktif dan mandiri. Penelitian bertujuan menghasilkan bahan ajar berupa e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis sebagai alat bantu untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Metode penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE dengan lima tahap yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Validasi e-modul dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, serta uji coba di lapangan dengan melibatkan siswa kelas XI Merdeka 1 SMA Negeri 1 Sibolangit. Hasil penelitian menunjukkan kategori sangat layak dengan nilai rata-rata 92% dari dosen ahli materi dan 86,9% dari dosen ahli media. E-modul masuk dalam kategori sangat praktis, dengan hasil angket respon siswa menunjukkan nilai rata-rata 85.71% dan 91% dari guru fisika. Hasil uji N-gain, hasil belajar siswa meningkat dengan skor 0,77 (kategori tinggi) dan hasil belajar siswa memenuhi KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran) dengan rata-rata nilai pretest 26 dan posttest 81. Peningkatan menunjukkan bahwa e-modul berbasis kontekstual efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fluida statis.

Kata Kunci: Pengembangan, E-Modul, Pembelajaran Fisika, Kontekstual, Fluida Statis

Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu faktor utama dalam mencetak generasi penerus bangsa yang berkompeten. Pendidikan sangatlah penting dalam kehidupan karena menghasilkan sumber daya manusia yang berbakat dan mampu mewujudkan cita-cita bangsa. Pesatnya perkembangan teknologi informasi telah membawa dunia memasuki era globalisasi lebih cepat dari perkiraan sebelumnya. Perkembangan tersebut sangat berpengaruh terhadap pendidikan di Indonesia melalui visi dan syarat menuju Indonesia Emas 2045.

Sistem pendidikan di Indonesia saat ini cukup memprihatinkan, terlihat pada hasil survey yang dikeluarkan oleh *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 yang dirilis pada 5 Desember 2023 menunjukkan Indonesia menempati peringkat 68 dari 81 negara yang terdiri dari 37 negara OECD dan 44 negara mitra. Indonesia mengalami peningkatan 5-6 posisi dibanding 2018 yang menempati peringkat 62 namun dari 70 negara yang mengikuti penilaian. Skor matematika sebesar 377, sains sebesar 398, dan membaca sebesar 371. Untuk literasi sains, peringkat Indonesia naik 6 posisi dibanding sebelumnya, skor Indonesia turun 13 poin, hampir setara dengan rata-rata internasional yang turun 12 poin (Kemendikbudristek, 2023). Salah satu faktor yang masih menjadi tantangan dalam peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia adalah rendahnya pemanfaatan teknologi dan sumber belajar digital dalam proses pembelajaran.

Data dari Kemendikbudristek (2023) juga menunjukkan bahwa lebih dari 60% sekolah menengah di Indonesia masih bergantung pada bahan ajar cetak dan metode konvensional, seperti ceramah dan diskusi terbatas, dibandingkan dengan media pembelajaran interaktif berbasis digital. Hasil ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebijakan peningkatan mutu pendidikan nasional dan praktik pembelajaran di lapangan. Pembelajaran fisika di tingkat SMA memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep ilmiah siswa.

Namun, dalam praktiknya pembelajaran masih cenderung berpusat pada guru dan kurang mengaitkan konsep dengan kehidupan nyata, sehingga menyebabkan rendahnya pemahaman siswa, khususnya pada materi fluida statis yang bersifat abstrak. Konsep seperti tekanan, hukum Pascal, dan hukum Archimedes seringkali sulit dipahami karena minimnya visualisasi dan konteks aplikatif dalam pembelajaran (Yuniar et al., 2021; Wiandari et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep fisika dengan pengalaman nyata siswa agar pembelajaran menjadi lebih bermakna (Jufrida et al., 2023; Putri & Widodo, 2022).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pengembangan bahan ajar digital berupa e-modul berbasis kontekstual (Siringoringo & Amdani, 2026). E-modul memungkinkan penyajian materi secara interaktif, fleksibel, dan dapat diakses kapan saja, sehingga mendukung pembelajaran mandiri siswa. Selain itu, pendekatan kontekstual dalam e-modul dapat membantu siswa memahami konsep melalui keterkaitan dengan situasi dunia nyata. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan e-modul dalam pembelajaran fisika mampu meningkatkan hasil belajar, motivasi, dan keterampilan berpikir kritis siswa (Kurniawan et al., 2021; Pratama & Sari, 2022; Purba & Sahyar, 2026). Integrasi pendekatan kontekstual dalam e-modul juga terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep siswa (Fitriani & Supardi, 2023; Wulandari & Nurhayati, 2023).

Meskipun demikian, pengembangan e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis masih belum optimal dan belum banyak digunakan dalam pembelajaran di sekolah (Pulungan, 2025; Andriani & Izzati, 2021). Bahan ajar yang digunakan umumnya masih bersifat konvensional dan kurang interaktif, sehingga belum mampu mengakomodasi kebutuhan belajar siswa secara maksimal (Yuniar et al., 2021; Rohmah et al., 2022). Oleh karena itu, pengembangan e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis menjadi penting untuk dilakukan sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran fisika (Sari et al., 2021; Sari & Sahyar, 2024). E-modul ini diharapkan dapat membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam, meningkatkan keterlibatan belajar, serta menjadikan pembelajaran lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari (Hidayatulloh et al., 2024; Alfani et al., 2024).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika kelas XI di SMA Negeri 1 Sibolangit, diketahui bahwa peserta didik masih jarang memanfaatkan internet dalam proses pembelajaran, guru menyampaikan materi dengan metode ceramah dan diskusi kelompok, dan guru juga belum menggunakan elektronik modul. Modul ajar yang digunakan masih berbentuk cetak, dan bahan ajar yang digunakan di sekolah masih mengandalkan buku teks fisika yang diberikan secara gratis kepada peserta didik (Kurinta et al., 2023). Penggunaan buku cetak sebagai sumber belajar dinilai guru masih kurang efektif, karena isi dari buku tersebut kurang memiliki daya tarik terhadap peserta didik dan kurangnya ilustrasi sebagai pendukung pemahaman materi yang diajarkan.

Hal tersebut menyebabkan sekitar 80% peserta didik merasa bosan selama pembelajaran dan minat peserta didik untuk membaca buku juga masih sangat rendah. Rendahnya motivasi

belajar peserta didik dan penggunaan bahan ajar yang disediakan ini berdampak pada sulitnya pengembangan materi yang lebih mendalam (Waruwu et al., 2024). Peneliti juga menyebar angket kepada 33 peserta didik di SMA Negeri 1 Sibolangit. Berdasarkan angket tersebut 60,2% yang sulit memahami konsep pembelajaran fisika dan mengikuti pembelajaran fisika di kelas, sementara 36,7% peserta didik menganggap pembelajaran fisika membosankan karena pembelajaran menggunakan metode ceramah. Dari hasil angket, diperoleh bahwa hasil belajar peserta didik masih rendah, hanya terdapat 11,7% peserta didik yang mencapai hasil belajar yang sangat baik.

Sekitar 63,3% peserta didik menginginkan pembelajaran yang berbentuk praktikum. Oleh karena itu diperlukan inovasi dalam pembelajaran fisika yang lebih menarik dan mendorong peserta didik mengekspresikan kreativitas peserta didik dalam meningkatkan hasil belajar (Puspita et al., 2019; Taqwa et al., 2022). Berdasarkan latar belakang dan hasil observasi yang dilakukan, pengembangan e-modul yang akan dilaksanakan untuk meningkatkan pengalaman, pemahaman konsep fisika dan hasil belajar siswa. Pengembangan modul hanya berfokus pada pengalaman mengoperasikan bukan pada situasi dan kondisi yang yang dibutuhkan agar materi tersebut dapat dialami langsung oleh penggunanya (Adipan & Asrizal, 2024).

Peserta didik memerlukan modul ajar yang lebih menarik agar suasana pembelajaran lebih beragam, menyenangkan, dan peserta didik merasa termotivasi dalam memahami materi pelajaran yaitu e-modul berbasis kontekstual (Hasanah & Prayogo, 2023). Pengembangan e-modul akan dilakukan untuk memfasilitasi peserta didik untuk dapat berpartisipasi aktif melalui pemahaman konsep yang dirancang dengan menarik menggunakan teknologi aplikasi *Heyzine Flipbook*. Dalam pemaparan latar belakang di atas, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbasis Kontekstual Pada Materi Fluida Statis Kelas XI di SMA”. Permasalahan yang ditemukan di SMA Negeri 1 Sibolangit memerlukan solusi berupa pengembangan e-modul yang berguna sebagai alat bantu guru dalam melakukan pembelajaran dengan dukungan teknologi dalam membantu siswa meningkatkan hasil belajar.

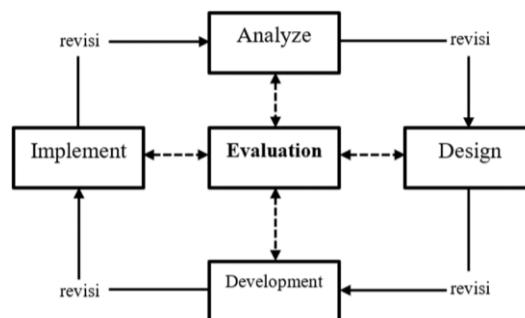
Harapan dengannya pengembangan e-modul ini dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep fisika, meningkatkan motivasi belajar, aktif dalam kegiatan pembelajaran di sekolah, memperkaya literatur tentang pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi. dan memenuhi kebutuhan guru dalam proses pembelajaran fisika di kelas. Kebaruan (*novelty*) dalam penelitian ini terletak pada pengembangan e-modul pembelajaran fisika berbasis kontekstual yang dirancang khusus untuk materi fluida statis dengan mengintegrasikan fenomena kehidupan sehari-hari, teknologi digital interaktif, serta pendekatan pembelajaran mandiri dalam satu media pembelajaran yang sistematis.

Berbeda dengan modul konvensional yang umumnya masih bersifat tekstual dan berpusat pada guru, e-modul ini dikembangkan dengan fitur interaktif seperti animasi konsep, simulasi sederhana, video eksperimen, latihan berbasis pemecahan masalah kontekstual, dan evaluasi otomatis yang dapat diakses melalui perangkat digital. Selain itu, materi fluida statis dikaitkan secara langsung dengan kondisi nyata di lingkungan peserta didik, seperti tekanan air, prinsip kerja hidrolik, dan penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari sehingga mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan inovasi berupa media pembelajaran digital yang tidak hanya memfasilitasi pembelajaran mandiri, tetapi juga memperkuat keterkaitan antara konsep fisika dan konteks nyata secara lebih interaktif dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

Metode

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan yang biasa disebut *Research and Development (R&D)*. *Research and Development (R&D)* dengan model ADDIE merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk Pendidikan. Penelitian pengembangan yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan produk berupa bahan ajar fisika berbentuk e-modul pembelajaran fisika berbasis kontekstual pada materi fluida statis kelas XI SMA. Subjek uji coba e-modul yang dikembangkan dalam penelitian adalah siswa kelas XI Merdeka 1 SMA Negeri 1 Sibolangit. Objek uji coba pada penelitian adalah e modul berbasis kontekstual.

Penelitian pengembangan yang biasa disebut dengan *Research and Development (R&D)* dalam penelitian ini merupakan suatu proses yang digunakan guna mengembangkan dan memvalidasi produk berupa e-modul pembelajaran fisika berbasis kontekstual pada materi fluida statis. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada jenis pengembangan ADDIE, yang meliputi: *Analysis, Design, Development, Evaluasi*. Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan peneliti sesuai dengan tahapan ADDIE tertera pada berikut :



Gambar 1. Langkah-Langkah Model ADDIE

Teknik pengumpulan data adalah prosedur sistematis yang digunakan untuk mendapatkan informasi relevan sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dirancang untuk mengukur kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* pada materi fluida statis, serta mengamati hasil belajar siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi dan angket atau kuesioner. Pada penelitian ini, instrumen disusun untuk mengukur kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis, serta untuk mengevaluasi hasil belajar siswa. Modul yang dikembangkan harus melewati tahap verifikasi terlebih dahulu. Verifikasi akan dilakukan oleh para ahli (*expert judgement*).

Pada tahapan ini validator memberikan pendapat (opini), persetujuan, serta masukan tergantung dengan bidang keahliannya. Masukan dari para ahli akan digunakan sebagai bahan untuk melengkapi e-modul yang dikembangkan. Adapun prosedur penelitian dilakukan dengan:

- 1). *Analysis*: Tahap analisis dilakukan dengan melakukan wawancara dan memberikan angket kebutuhan siswa. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui bagaimana kebutuhan belajar siswa;
- 2). *Design*: Merancang tampilan e-modul, merancang komponen penyusun e-modul, menyusun rancangan lembar kevalidan oleh ahli dan lembar respon siswa;
- 3). *Development*: Merangkum e-modul fisika berbasis kontekstual pada materi fluida statis;
- 4). *Implementation*: Penerapan akan dilakukan uji coba produk kepada siswa kelas XI. Uji coba dilakukan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap e-modul fisika berbasis kontekstual yang dikembangkan;
- 5). *Evaluation*: Tahap evaluasi merupakan tahap penilaian terhadap pengembangan e-modul yang sudah dilaksanakan.

Pada tahap ini diketahui e-modul yang dikembangkan dalam kategori baik atau tidak dengan menganalisis data dari validator ahli, guru bidang studi fisika, dan respon siswa dengan melihat pre-test dan post-test. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah deskriptif kuantitatif. Deskriptif kuantitatif yaitu mendeskripsikan hasil yang didapat berdasarkan validasi dan kevalidan e-modul yang telah diuji. Semua data yang sudah dikumpulkan dari para ahli dan peserta didik yang berbentuk kuantitatif dikembangkan menjadi bentuk kualitatif

Hasil

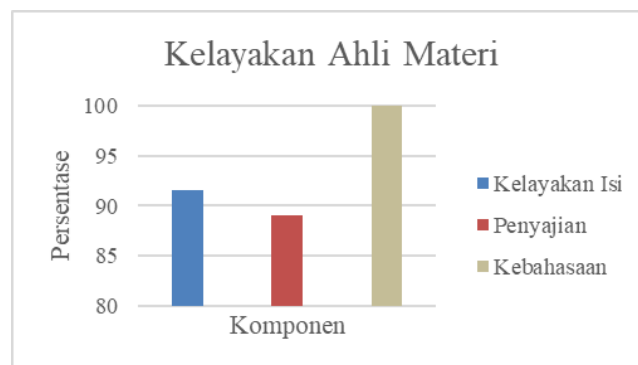
Analysis

Tahap analisis dilakukan dengan melakukan wawancara pada guru fisika dan observasi siswa SMA N 1 Sibolangit untuk mengetahui kebutuhan siswa, maka ditemukan permasalahan, sebagai berikut: 1). Kegiatan belajar yang masih berpusat pada guru sehingga hasil belajar siswa rendah karena tidak tersedianya E-Modul. Bahan ajar fisika yang digunakan di sekolah berupa buku teks yang disediakan pemerintah, dan terkesan monoton karena memuat materi dan rumus serta kurang mengaitkan masalah dengan kehidupan sehari-hari. 2). Analisis kurikulum dilakukan untuk menyesuaikan e-modul dengan kurikulum yang ada di sekolah serta dilakukan pengkajian terhadap kompetensi dasar yang dilakukan untuk merumuskan indikator pencapaian pembelajaran serta dilakukan studi literatur yang bertujuan mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah mengenai penelitian dan pengembangan e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis sebagai solusi dari permasalahan yang ditemukan pada kelas XI Merdeka I SMAN 1 Sibolangit.

Design

1). Pemilihan Media: Media didesain dengan rancangan berupa cover, pendahuluan, isi, dan penutup serta dilengkapi dengan gambar, video, google form untuk menunjang daya tarik e-modul; 2). Perancangan materi: Materi yang digunakan dalam e-modul merupakan materi fluida statis. Isi materi dilengkapi dengan gambar dan video serta contoh soal yang berbasis kontekstual. 3). Perancangan Bahasa: Materi yang digunakan dalam e-modul merupakan materi fluida statis. Isi materi dilengkapi dengan gambar dan video serta contoh soal yang berbasis kontekstual; 4). Penyusunan format penyajian: Format penyajian e-modul menggunakan tipe huruf, ukuran huruf, dan spasi yang konsisten. 5). Perancangan Instrumen: Tahap perancangan instrumen dilakukan dengan menyusun instrumen e-modul berupa instrumen kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul

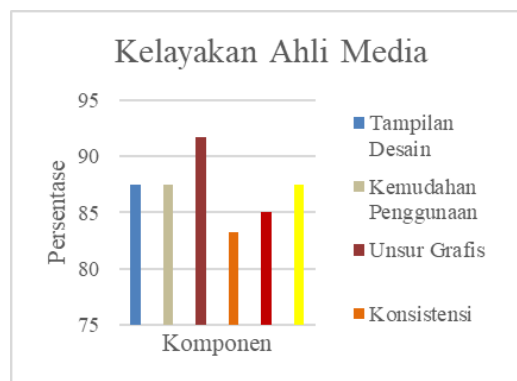
Development (Hasil Pengembangan)



Gambar 2. Hasil Penilaian E-Modul Oleh Ahli Materi

Hasil validasi materi pada dan Gambar 2. menunjukkan bahwa aspek isi materi memperoleh skor terendah 44 dengan skor tertinggi 48, dengan nilai 91,6% tergolong dalam kategori sangat layak. Aspek penyajian memperoleh skor 25 dengan skor tertinggi 28, dengan nilai 89% tergolong dalam kategori sangat layak, serta aspek kebahasaan memperoleh skor 12 dengan skor tertinggi dengan nilai 12 tergolong dalam kategori sangat layak. Berdasarkan hasil tiap aspek kelayakan materi, diperoleh rata-rata kelayakan materi 92% dengan kategori sangat layak. Perbaikan dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil validasi ahli materi pada Tabel 1, terdapat beberapa masukan yang berfokus pada aspek kontekstual dalam penyajian fenomena dan evaluasi pembelajaran. Sebelum dilakukan perbaikan, fenomena yang digunakan dinilai belum berbasis kontekstual dan belum tentu pernah dialami secara langsung oleh siswa. Oleh karena itu, dilakukan revisi dengan menghadirkan fenomena yang lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa sehingga mudah diamati dan dipahami secara langsung. Selain itu, evaluasi pembelajaran juga diperbaiki dengan menambahkan soal-soal yang memuat pemahaman kontekstual agar siswa dapat mengaitkan materi dengan pengalaman nyata. Perbaikan tersebut dilakukan untuk meningkatkan relevansi materi pembelajaran serta membantu siswa memahami konsep secara lebih bermakna.



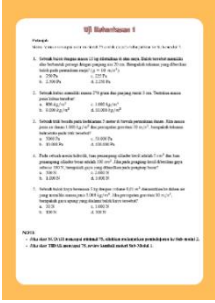
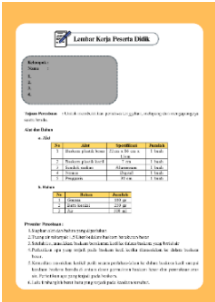
Gambar 3. Hasil Penilaian E-Modul Oleh Ahli Media

Gambar 3 . menunjukkan bahwa aspek tampilan desain memperoleh skor 28 dengan skor tertinggi 32, dengan nilai 87,5% tergolong dalam kategori sangat layak. Aspek kemudahan penggunaan memperoleh skor 11 dengan skor tertinggi 12, dengan nilai 91,6% tergolong dalam kategori sangat layak, serta aspek konsistensi memperoleh skor 10 dengan skor tertinggi 12 dengan nilai 83,3% tergolong dalam kategori sangat layak, kebermanfaatan memperoleh skor 17 dengan skor tertinggi 20 dengan nilai 85% tergolong dalam kategori sangat layak. Berdasarkan hasil tiap aspek kelayakan media, diperoleh rata-rata kelayakan media, diperoleh rata-rata kelayakan media 83% dengan kategori sangat layak.

Perbaikan dari ahli materi dan media dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbaikan Ahli Materi dan Ahli Media

Komentar dan Saran Ahli Materi dan Media	Sebelum	Sesudah
Ahli Materi: Fenomena yang diberikan belum berbasis kontekstual Sebelum: Fenomena yang diberikan belum tentu pernah dilihat/dilakukan secara langsung oleh siswa. Setelah: Fenomena yang diberikan mudah dilakukan secara langsung oleh siswa		

Komentar dan Saran Ahli Materi dan Media	Sebelum	Setelah
Ahli Materi: Evaluasi yang diberikan belum berbasis kontekstual		
Sebelum: Soal evaluasi yang diberikan tidak memuat pemahaman kontekstual		
Setelah: Soal evaluasi yang diberikan memuat pemahaman kontekstual		
Ahli Media: Media LKPD sebaiknya memuat gambar yang menarik dan bersentuhan langsung dengan siswa		
Sebelum: LKPD tidak memuat gambar yang menarik dan bersentuhan langsung dengan siswa.		
Setelah: LKPD memuat gambar yang menarik dan bersentuhan langsung dengan siswa (telur akan berada di posisi yang berbeda di dalam air yang tidak mengandung garam, sedikit garam, dan banyak garam)		

Berdasarkan hasil validasi ahli media pada Tabel 1, diperoleh masukan bahwa media LKPD perlu memuat gambar yang lebih menarik dan dekat dengan pengalaman siswa agar dapat meningkatkan perhatian dan pemahaman dalam proses pembelajaran. Sebelum dilakukan revisi, LKPD dinilai belum menyajikan gambar yang menarik maupun bersentuhan langsung dengan kehidupan siswa. Oleh karena itu, dilakukan perbaikan dengan menambahkan ilustrasi kontekstual berupa posisi telur di dalam air tanpa garam, sedikit garam, dan banyak garam. Gambar tersebut dipilih karena mudah ditemukan dan diamati dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret. Perbaikan ini diharapkan mampu meningkatkan daya tarik LKPD sekaligus mendukung keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran.

Implementation (Hasil Implementasi)

Tahapan implementasi adalah kegiatan mengimplementasikan rancangan e-modul yang telah dikembangkan. Rancangan e-modul yang sudah dikembangkan diterapkan pada pembelajaran. Sebelum e-modul diterapkan, siswa diberikan soal pre-test untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum menggunakan e-modul. Setelah siswa mengerjakan pre-test, e-modul yang sudah dirancang diterapkan kepada siswa dalam proses pembelajaran. Setelah e-modul diterapkan dalam pembelajaran, diberikan soal post-test untuk mengetahui kemampuan siswa dalam penguasaan materi setelah menggunakan e-modul.

Setelah dilakukan uji coba kepada siswa diberikan lembar respon untuk mengetahui Tingkat kepraktisan e-modul. Selain kepada siswa, diberikan juga lembar respon kepada guru fisika untuk mengetahui Tingkat kepraktisan e-modul. Data yang diperoleh dari tahapan implementasi dibutuhkan untuk menguji kepraktisan dan efektivitas dari e-modul yang telah dikembangkan sesuai saran yang sudah didapatkan. Tahap implementasi e-modul diuji coba terhadap 34 orang siswa kelas XI dan 1 orang guru SMA Negeri 1 Sibolangit untuk mengetahui kepraktisan dari e-modul yang telah dirancang dan dilakukan revisi.

Evaluation (Hasil Evaluasi)

Tabel 2. Hasil respon Siswa

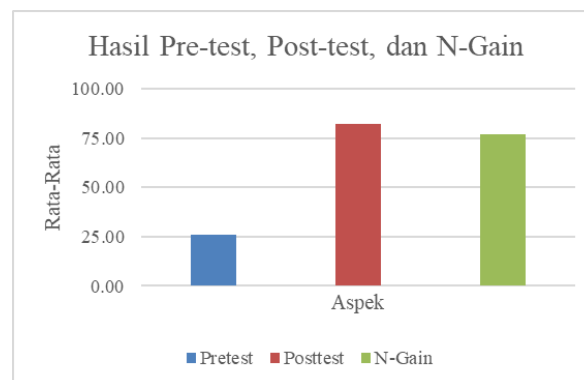
No	Aspek	Skor	Nilai	Persentase %	Kategori
1.	Penyajian Materi	1063	0,86	86	Sangat Layak
2.	Bahasa	354	0,86	86	Sangat Layak
3.	Kepraktisan	344	0,84	84	Sangat Layak
4.	Unsur Grafis	462	0,84	84	Sangat Layak
Persentase Rata-Rata				85,71	Sangat Layak

Hasil analisis kepraktisan e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis yang diperoleh dari lembar respon siswa diperoleh nilai 85,71% dalam kategori sangat praktis

Tabel 3. Kepraktisan E-Modul Oleh Guru

No	Aspek	Skor	Nilai	Persentase %	Kategori
1.	Tampilan	14	0,87	87,5	Sangat Layak
2.	Penyajian Materi	30	0,93	93	Sangat Layak
3.	Kebermanfaatan	18	0,91	91	Sangat Layak
Persentase Rata-Rata				91	Sangat Layak

Hasil penilaian angket kepraktisan siswa secara keseluruhan mendapatkan kategori sangat praktis 85,71% dan penilaian angket kepraktisan guru mendapatkan kategori sangat praktis 91%. E-modul dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk mempermudah siswa. Saran pengembangan yang diberikan oleh guru dan siswa ditambahkan dengan harapan e-modul yang dikembangkan semakin lebih baik dan dapat memudahkan siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika. Hasil penelitian keefektifan dengan menganalisis hasil belajar siswa diketahui dari hasil pengerjaan yang dilakukan siswa terhadap e-modul yang diberikan melalui soal pre-test dan post-test. Data hasil angket hasil belajar pengembangan e-modul berbasis kontekstual untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fluida statis disusun dalam bentuk diagram pada gambar 4.



Gambar 4. Data Hasil Angket Hasil Belajar

Hasil penilaian angket hasil belajar secara keseluruhan mendapatkan kategori efektif karena memperoleh nilai N-gain sebesar 77. Terdapat 30 siswa yang tuntas dan 4 siswa yang tidak tuntas dalam pengerjaan soal post-test yang diberikan dan mengalami peningkatan dari soal pre-test memperoleh rata-rata 26 kemudian post-test menjadi 81,97 dan memenuhi KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran).

Pembahasan

Pengembangan E-Modul Berbasis Kontekstual pada Materi Fluida Statis

Proses pengembangan e-modul menggunakan model penelitian pengembangan ADDIE, dengan hasil berupa bahan ajar e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis. E-modul yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan berdasarkan tahapan analisis yang telah dilakukan. Hasil dari tahap analisis berupa observasi dan wawancara terhadap guru fisika dan peserta didik ditemukan bahwa rendahnya hasil belajar yang diperoleh peserta didik disebabkan oleh ketidaktertarikan peserta didik terhadap pembelajaran fisika, bahan ajar yang digunakan hanya berupa buku teks yang disediakan sekolah.

Buku teks yang digunakan berupa buku fisika kurikulum 2013 kelas XI yang memuat materi pembelajaran selama dua semester dan diuraikan secara universal, beberapa materi belum berkenaan langsung dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, maka dibutuhkan adanya bahan ajar yang membahas satu topik materi secara khusus dan menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan penerapan kurikulum 2013 seperti e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis. Pengembangan e-modul berbasis kontekstual menggunakan model ADDIE dengan hasil tahap perancangan berupa rancangan produk awal e-modul, instrument kelayakan yang meliputi aspek kemudahan penggunaan, ketertarikan, serta bahasa, dan lembar penilaian soal keefektifan.

E-modul dirancang menggunakan aplikasi *Heyzine* meliputi materi yang bersumber dari buku teks, web, youtube, serta format penyajian e-modul berupa sampul, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, glosarium, petunjuk penggunaan e-modul, KI dan KD, tujuan pembelajaran. Tahap pengembangan berupa uji kelayakan oleh ahli materi dan ahli media terhadap e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis yang dikembangkan. Uji kelayakan melibatkan dua dosen fisika di Jurusan Fisika Universitas Negeri Medan yaitu bapak Prof. Nurdin Siregar, M.Si., sebagai ahli materi dan bapak Abdul Rais, S.Pd., S.T., M.T., sebagai ahli media. Hasil uji kelayakan dengan memenuhi aspek isi materi, penyajian isi, bahasa, dan unsur grafis.

Komentar dan saran berupa fenomena belum bersentuhan langsung dengan peserta didik, dan alur e-modul belum berbasis kontekstual, sebagai dasar peneliti untuk melakukan perbaikan, setelah melakukan perbaikan e-modul dilaksanakan uji coba pada tahap implementasi. Tahap implementasi yaitu penggunaan produk e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis dalam proses pembelajaran. Tahap implementasi dilakukan untuk memperoleh hasil uji keefektifan dan kepraktisan melalui pemberian soal pretest dan posttest berupa 10 butir soal, serta pemberian angket kepraktisan guru dan angket respon siswa. Proses pembelajaran dengan menggunakan e-modul pada materi fluida statis dilakukan sebelum pemberian posttest dan angket kepraktisan.

Hasil uji keefektifan dihitung menggunakan *N-Gain* memperoleh kategori sangat efektif dan hasil uji kepraktisan dengan aspek kemudahan penggunaan, ketertarikan, dan bahasa memperoleh kategori sangat praktis. Tidak adanya kendala yang ditemukan dalam tahap implementasi dan dapat dilanjutkan ke tahap akhir. Tahap akhir dalam pengembangan e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis yaitu tahap evaluasi. Tahap evaluasi dilakukan dalam setiap tahapan dalam pengembangan e-modul untuk mendapatkan produk yang layak, praktis, dan efektif untuk digunakan. Tahap pengembangan produk mendapatkan hasil yang baik dengan perbaikan berdasarkan komentar dan saran ahli, setelah perbaikan e-modul dapat di uji coba. Hasil akhir produk diharapkan dapat digunakan dalam ruang lingkup pembelajaran yang lebih luas.

Kelayakan E-Modul

Uji Kelayakan Ahli Materi

Hasil uji kelayakan ahli materi yang terdiri dari 3 aspek yaitu, kelayakan isi materi memiliki rata-rata presentase 91,6%, penyajian isi memiliki rata-rata presentase 89%, dan aspek kebahasaan memiliki rata-rata presentase 100%. Hasil validasi ketiga aspek oleh ahli materi memberikan beberapa saran dan masukan diantaranya soal dan contoh soal didalam e-modul seharusnya berbentuk kontekstual. Bahan ajar yang terbaru maupun yang dikembangkan harus memenuhi uji kelayakan berdasarkan Depdiknas 2008 dan Permendiknas 2008 yang terbagi menjadi kelayakan isi,kebahasaan, dan sajian.

1. ***Aspek Isi Materi:*** Hasil yang diperoleh aspek isi materi memperoleh skor 44 dengan skor tertinggi 48, setara dengan 91,6% tergolong dalam kategori sangat layak. Hasil yang diperoleh tersebut karena e-modul memiliki isi materi yang sesuai dengan KI dan KD materi teori kinetik gas, konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir, serta bersifat faktual dan aktual, sehingga membantu meningkatkan pemahaman peserta didik.
2. ***Aspek Penyajian Isi:*** Aspek penyajian isi memperoleh skor 24 dengan skor tertinggi 28, setara dengan 89% tergolong dalam kategori sangat layak. Hasil yang diperoleh tersebut karena penyajian isi e-modul memiliki sistematika penyajian yang lengkap dari cover hingga evaluasi, media pendukung yang sesuai dengan KI dan KD, serta memuat informasi mengenai peran dan manfaat e-modul sehingga menarik minat dan memudahkan pembaca dalam menggunakan e-modul. Pendukung penyajian dilengkapi dengan kata pengantar, tata cara penggunaan e-modul, dan glosarium yaitu istilah-istilah penting yang bertujuan untuk memudahkan peserta didik menggunakan e-modul.
3. ***Aspek Kebahasaan:*** Aspek kebahasaan memperoleh skor 12 dengan skor tertinggi 12, setara dengan nilai 100% tergolong dalam kategori sangat layak, karena dalam e-modul memuat kalimat yang sesuai dengan EYD, mewakili pesan dan informasi, menggunakan tata kalimat bahasa Indonesia yang baik dan benar. Sehingga kalimat disampaikan secara jelas dan singkat. Hasil uji kelayakan ahli materi yang terdiri dari 3 aspek memperoleh rata-rata presentase 91,6% dengan kategori sangat layak. Presentase tertinggi diperoleh oleh aspek kebahasaan dengan presentase 100%. Penyajian kebahasaan berupa keterbacaan yang baik, informasi pada e-modul jelas, dan penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI atau Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia.

Uji Kelayakan Ahli Media

Hasil uji kelayakan media yang terdiri dari 5 aspek yaitu aspek tampilan desain memiliki rata-rata presentase 87,5%, aspek kemudahan memiliki rata-rata presentase 87,5%, aspek unsur grafis memiliki rata-rata presentase 91%, aspek konsistensi memiliki rata-rata presentase 83%, dan aspek kebermanfaatan memiliki rata-rata presentase 85%. Hasil uji kelayakan 5 aspek oleh ahli media memberikan beberapa saran dan masukan yaitu kasus pada modul tidak berkenaan langsung pada peserta didik/tidak dialami peserta didik.

1. ***Aspek Tampilan Desain:*** Aspek tampilan desain memperoleh skor 28 dengan skor tertinggi 32, setara dengan nilai 87,5% tergolong dalam kategori sangat layak. Hasil yang diperoleh tersebut karena desain warna tampilan, tata letak gambar dan video terstruktur sehingga peserta didik mudah dalam menggunakan e-modul.
2. ***Aspek Kelayakan Kemudahan Pengguna:*** Aspek tampilan desain memperoleh skor 7 dengan skor tertinggi 8, setara dengan nilai 87,5% tergolong dalam kategori sangat layak.

Hasil yang diperoleh tersebut karena e-modul dapat dioperasikan dengan mudah, dan sistematika penyusunan penyajian pada e-modul memberikan kemudahan dalam penggunaan e-modul.

3. **Aspek Kelayakan Unsur Grafis:** Aspek tampilan desain memperoleh skor 11 dengan skor tertinggi 12, setara dengan nilai 91% tergolong dalam kategori sangat layak. Hasil yang diperoleh tersebut karena penggunaan warna dan ilustrasi pada e-modul mendukung penjelasan materi sehingga mampu membantu peserta didik dalam pemahaman materi.
4. **Aspek Kelayakan Konsistensi:** Aspek tampilan desain memperoleh skor 10 dengan skor tertinggi 12, setara dengan nilai 83% tergolong dalam kategori sangat layak. Hasil yang diperoleh tersebut karena penggunaan istilah, kata, dan kalimat pada e-modul disusun dengan konsisten, sehingga peserta didik mampu memahami materi dengan baik.
5. **Aspek Kelayakan Kebermanfaatan:** Aspek tampilan desain memperoleh skor 17 dengan skor tertinggi 20, setara dengan nilai 85% tergolong dalam kategori sangat layak. Hasil yang diperoleh tersebut karena penggunaan e-modul mempermudah siswa dalam belajar mandiri dan dapat mempermudah siswa dalam memahami materi karena penyajian materi pada e-modul variatif dan tidak monoton sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik dan meningkatkan hasil belajar.
6. **Aspek Kontekstual:** Aspek kontekstual memperoleh skor 7 dengan skor tertinggi 8, setara dengan nilai 87,5% tergolong dalam kategori sangat layak. Hasil yang diperoleh tersebut karena penggunaan e-modul sudah berbasis kontekstual dan menggunakan sintaks pembelajaran kontekstual. Berdasarkan hasil uji kelayakan tiap aspek, maka diperoleh rata-rata kelayakan media e-modul 83% dengan kategori sangat layak. Presentase tertinggi diperoleh oleh aspek unsur grafis dengan presentase 91%. E-modul merupakan bahan ajar yang mudah digunakan, dengan desain isi yang memuat gambar, video, teks, animasi, serta penilaian hasil belajar yang dapat digunakan kapan dan dimana saja (Lastri, 2023).

Kepraktisan E-Modul

Hasil uji kepraktisan oleh guru menunjukkan bahwa e-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis berada dalam kategori sangat praktis. Penilaian dilakukan berdasarkan tiga aspek, yaitu tampilan, penyajian materi, dan kebermanfaatan. Aspek tampilan memperoleh skor 14 dari skor maksimal 16 dengan persentase 87,5%, aspek penyajian materi memperoleh skor 30 dari skor maksimal 32 dengan persentase 93%, sedangkan aspek kebermanfaatan memperoleh skor 22 dari skor maksimal 24 dengan persentase 90%. Secara keseluruhan, rata-rata kepraktisan oleh guru mencapai 91% dengan kategori sangat praktis.

Hasil tersebut diperoleh karena e-modul memiliki tampilan yang menarik, teks tersusun dengan baik, gambar dan visualisasi video mudah diamati, serta penyajian materi yang sistematis sehingga memudahkan guru dan siswa memahami materi pembelajaran. Selain itu, langkah-langkah pembelajaran kontekstual dalam e-modul disusun secara terstruktur dan sesuai dengan tujuan pembelajaran sehingga mampu mendukung proses belajar yang lebih efektif. E-modul juga dinilai bermanfaat karena dapat digunakan untuk belajar mandiri, meningkatkan daya tarik serta motivasi belajar siswa, dan membantu siswa memahami materi melalui penjelasan berbasis video.

Kepraktisan e-modul ini memudahkan guru dan siswa dalam memanfaatkan media pembelajaran di kelas sehingga siswa menjadi lebih aktif dan tertarik mengikuti pembelajaran (Tazkia, 2019). Hasil uji kepraktisan berdasarkan respon siswa juga menunjukkan kategori

sangat praktis dengan rata-rata persentase sebesar 85,71%. Penilaian dilakukan pada aspek penyajian materi, bahasa, kemudahan penggunaan, dan unsur grafis. Aspek penyajian materi memperoleh skor 1.063 dari skor maksimal 1.224 dengan persentase 86%, aspek bahasa memperoleh skor 354 dari skor maksimal 408 dengan persentase 86%, aspek kemudahan penggunaan memperoleh skor 344 dari skor maksimal 408 dengan persentase 84%, dan aspek unsur grafis memperoleh skor 462 dari skor maksimal 544 dengan persentase 86%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa menilai e-modul mudah dipahami dan digunakan dalam pembelajaran. Penyajian materi disusun secara sistematis, tujuan pembelajaran dijelaskan dengan jelas, serta informasi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Selain itu, penggunaan gambar dan video yang bervariasi dan berbasis kontekstual membuat siswa lebih tertarik dalam mempelajari materi fisika. Dari aspek bahasa, e-modul memiliki keterbacaan yang baik dan menggunakan bahasa yang jelas sehingga mudah dimengerti siswa. Aspek kemudahan penggunaan juga memperoleh kategori sangat praktis karena e-modul dapat dioperasikan dengan mudah dan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Sementara itu, aspek unsur grafis menunjukkan bahwa desain tampilan e-modul menarik dan membantu siswa membaca serta memahami materi dengan lebih nyaman. Respon siswa yang sangat praktis ini disebabkan karena isi e-modul berbasis permasalahan kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menarik. Selain itu, e-modul dapat diakses kapan saja dan di mana saja sehingga mendukung pembelajaran mandiri siswa.

Penggunaan bahasa yang sesuai, dukungan gambar dan video kontekstual, serta kemudahan akses dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman belajar siswa (Novianti et al., 2023). E-modul berbasis kontekstual pada materi fluida statis yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan, yaitu memudahkan pendidik dalam mengajarkan materi dengan pendekatan kontekstual, meningkatkan keterampilan pendidik dalam mengelola pembelajaran, memberi kesempatan kepada peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, serta mendukung pembelajaran mandiri baik secara individu maupun kelompok sehingga dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Namun demikian, e-modul ini juga memiliki beberapa kekurangan, di antaranya memerlukan pengawasan yang lebih karena penggunaan teknologi rentan disalahgunakan, serta adanya kemungkinan peserta didik yang masih kurang menguasai teknologi mengalami kesulitan dalam mengikuti pembelajaran.

Kesimpulan

Hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, maka diperoleh kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut: 1). Hasil uji kevalidan e-modul pembelajaran fisika berbasis kontekstual pada materi fluida statis berdasarkan ahli materi diperoleh nilai 89,7% dengan memenuhi aspek kevalidan isi materi 91,6%, aspek penyajian materi 89%, dan aspek kelayakan bahasa 83,3%. Berdasarkan ahli media diperoleh nilai 86,9% dengan memenuhi aspek kelayakan tampilan desain 87,5%, aspek kemudahan penggunaan 87,5%, aspek unsur grafis 91,7%, aspek konsistensi 83,3%, aspek kebermanfaatan 85%, aspek kontekstual 87,5%; 2). Tingkat kepraktisan e-modul diperoleh dengan memberikan angket respon siswa memperoleh rata-rata 85,71% dengan kategori sangat praktis dan hasil uji coba untuk guru memperoleh rata-rata 91% dengan kategori sangat praktis; 3). Tingkat keefektifan e-modul pembelajaran fisika berbasis kontekstual pada materi fluida statis diperoleh N-gain dengan skor 0,77 dengan kategori tinggi dan rata-rata nilai post-test siswa memenuhi KKTP diatas 75 yaitu dengan rata-rata 81,97.

Implikasi dari penelitian berjudul Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kontekstual pada Materi Fluida Statis menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berbasis kontekstual dapat meningkatkan pemahaman konsep, kemandirian belajar, serta keterkaitan materi fisika dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga berpotensi menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif dan inovatif di tingkat SMA. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada ruang lingkup uji coba yang terbatas, baik dari segi jumlah subjek, lokasi penelitian, maupun materi yang hanya berfokus pada fluida statis, sehingga generalisasi hasil masih terbatas. Oleh karena itu, disarankan bagi penelitian selanjutnya untuk menguji e-modul ini pada sampel yang lebih luas dan beragam, mengembangkan materi pada topik fisika lainnya, serta mengintegrasikan fitur interaktif yang lebih variatif agar efektivitasnya dapat ditingkatkan dan diuji secara lebih komprehensif.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Adipan, J. P., & Asrizal, A. (2024). Pengaruh E-Modul Fluida Statis Terintegrasi STEM Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1). <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.12989>
- Alfani, W. T., Budi, E., & Bakri, F. (2024). *Pengembangan E-Modul Berbasis TPACK Pada Pembelajaran Fisika SMA*. Prosiding Seminar Nasional Fisika. <https://doi.org/10.21009/03.snf2024>
- Andriani, S., & Izzati, N. (2021). Pengembangan e-modul berbasis kontekstual pada materi logika matematika kelas XI SMK. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 8(1), 32–35. <https://doi.org/10.21831/jpms.v8i1.30047>
- Fitriani, E., & Supardi, Z. A. I. (2023). Development Of Digital Physics Module Based On Contextual Approach To Improve Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(2), 210–218. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i2.34567>
- Hasanah, R., & Prayogo, M. S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA pada Siswa Kelas V SDN Jatiroto 03 Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 4(2), 29–37. <https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v4i2.202>
- Hidayatulloh, A., Fera, M., & Izzati, N. (2024). Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan Kontekstual Pada Materi Operasi Matriks Kelas XI SMA. *Jurnal Matematika Ilmiah*, 10(1). <https://doi.org/10.33222/jumlahku.v10i1.3620>
- Jufrida, J., Pathoni, H., & Alawiyah, A. (2023). Pengembangan E-Modul Fisika Berkonteks Ethnophysics Pada Materi Fluida Statis Kelas XI. *Physics and Science Education Journal*, 3(2), 118–125. <https://doi.org/10.30631/psej.v3i2.1867>
- Kurinta, N., Bektiarso, S., & Maryani, M. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kontekstual Pada Pokok Bahasan Pemanasan Global Untuk Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(3). <https://doi.org/10.19184/jpf.v10i3.25427>
- Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Darmaji, D. (2021). E-Module Development Based On Problem Solving In Physics Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(8), 34–47. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i08.21597>

- Lastri, A. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Sebagai Bahan Ajar Digital Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(2), <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>
- Novianti, N., Zaiyar, M., Khaulah, S., & Fitri, H. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 7(3), 2369–2376. <https://doi.org/10.58258/jisip.v7i3.5370>
- Pratama, R. A., & Sari, D. S. (2022). Development Of Contextual-Based E-Module To Improve Students' Critical Thinking Skills In Physics Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 2193(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2193/1/012045>
- Pulungan, R. (2025). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Project Based Learning Pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 14(2), 295–300. <https://doi.org/10.24114/jpf.v14i2.67776>
- Purba, A. E., & Sahyar, S. (2026). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kontekstual pada Materi Dinamika Rotasi pada Siswa SMA. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 6(1), 88–99. <https://doi.org/10.54065/pelita.6.1.2026.1166>
- Puspita, W. I., Sutopo, S., & Yuliati, L. (2019). Identifikasi Penguasaan Konsep Fluida Statis pada Siswa. *Momentum: Physics Education Journal*, 3(1), 53–57. <https://doi.org/10.21067/mpej.v3i1.3346>
- Putri, A. R., & Widodo, W. (2022). The Effectiveness Of Contextual E-Modules In Improving Students' Learning Outcomes In Physics. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1200–1206. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1500>
- Rohmah, F., Amir, Z., & Zulhidah. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Kontekstual Pada Pembelajaran. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1947–1958. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2262>
- Sari, L. Q., Rustana, C. E., & Raihanati. (2021). *Pengembangan e-module menggunakan problem based learning pada materi fluida dinamis SMA kelas XI*. Prosiding Seminar Nasional Fisika. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2018.01.PE.06>
- Sari, P. S., & Sahyar. (2024). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kontekstual Berbantuan Flipbook Maker Pada Materi Dinamika Rotasi Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 12(1). <https://doi.org/10.24114/inpafi.v12i1.57197>
- Siringoringo, N. C., & Amdani, K. (2026). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Saintifik Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 6(1), 100–110. <https://doi.org/10.54065/pelita.6.1.2026.1169>
- Taqwa, M. R. A., Febriyanto, M. A., & Misbakhussuduri, A. (2022). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Multimedia dengan Asesmen Formatif pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains dan Terapan (INTERN)*, 1(2), 48–63. <https://doi.org/10.58466/intern.v1i2.1394>
- Tazkia, N. (2019). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(2), 101–110.

- Waruwu, W., Artawan, P., & Suswandi, I. (2024). Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Citra Pendidikan*, 4(3), 1898–1912. <https://doi.org/10.38048/jcp.v4i3.3778>
- Wiandari, K. H., Hakim, L., & Sulistyowati, R. (2023). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Fluida Statis Untuk Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(2). <https://doi.org/10.24252/jpf.v11i2.34424>
- Wulandari, F., & Nurhayati, N. (2023). Development Of Interactive E-Module Based On Contextual Teaching And Learning In Physics Education. *AIP Conference Proceedings*, 2600. <https://doi.org/10.1063/5.0123456>
- Yuniar, F., Sukarmin, S., & Wahyuningsih, D. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Fluida Statis Kelas XI SMA. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 11(1), 53–60. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v11i1.47928>