

Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kontekstual pada Materi Dinamika Rotasi pada Siswa SMA

Asti Elraida Purba ^{1*}, Sahyar ²

^{1, 2} Universitas Negeri Medan, Indonesia

* astielraidapurba@mhs.unimed.ac.id

Abstrak

Urgensi penelitian ini karena dapat membantu siswa memahami konsep yang abstrak melalui keterkaitan dengan fenomena nyata sekaligus mendukung pembelajaran mandiri berbasis teknologi. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar siswa pada mata Pelajaran fisika serta masih kurangnya bahan ajar interaktif untuk mendukung siswa untuk belajar mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-Modul Berbasis Kontekstual pada materi Dinamika Rotasi yang valid, praktis, dan efektif yang dapat digunakan untuk pembelajaran fisika. Jenis penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D) menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Subjek dari penelitian ini Adalah ahli materi, ahli media serta peserta didik di kelas XII-1 berjumlah 30 orang di SMA Negeri 1 Pancur Batu. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari angket kevalidan (ahli materi dan ahli media), instrument soal pretest dan posttest serta angket respon siswa terhadap E-Modul berbasis kontekstual pada materi Dinamika Rotasi. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi kebutuhan pembelajaran, lembar validasi oleh ahli, angket respon guru dan peserta didik, serta data hasil belajar untuk menilai kevalidan, kepraktisan, keefektifan, dan dasar revisi produk E-modul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan masuk dalam kategori valid, karena "kevalidan ahli materi 77,33% dan ahli media 76,06%", yang dimana digunakan dalam pembelajaran fisika berdasarkan hasil uji validasi ahli materi dan ahli media. E-Modul berbasis kontekstual pada materi Dinamika Rotasi masuk dalam kategori sangat praktis berdasarakan hasil respon siswa. E-Modul yang dikembangkan masuk pada kategori efektif melalui peningkatan yang terjadi pada N-gain pada kategori tinggi serta rata-rata nilai pada *post-test* mencapai KKTP. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa E-Modul berbasis Kontekstual pada Materi Dinamika Rotasi valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: E-Modul, Pembelajaran Fisika, Kontekstual, Dinamika Rotasi

Pendahuluan

Pembelajaran yang efektif membutuhkan perencanaan pembelajaran, penyediaan media dan sumber belajar, perangkat pembelajaran serta skenario pembelajaran. Salah satu poin penting dari hal tersebut adalah penyediaan media dan sumber belajar. Sumber belajar (*learning resources*) adalah semua sumber baik berupa data, orang dan wujud tertentu yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam belajar, baik secara terpisah maupun secara terkombinasi sehingga mempermudah peserta didik dalam mencapai tujuan kompetensi tertentu (Arif *et al.*, 2019). Pemaparan tersebut menjelaskan bahwa bahan ajar merupakan bagian dari sumber belajar (Wati *et al.*, 2023).

Bahan ajar adalah segala bentuk materi yang membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran, disusun berdasarkan kompetensi dasar untuk membentuk *life skill* peserta didik, digunakan secara sistematis oleh guru maupun siswa untuk mempermudah pemahaman materi

<https://doi.org/10.54065/pelita.6.1.2026.1166>

pembelajaran (Lestari *et al.*, 2021). Modul merupakan salah satu dari bahan ajar (Taufan *et al.*, 2023). Modul adalah bahan pembelajaran yang disiapkan secara khusus dan dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu yang dikemas menjadi sebuah unit pembelajaran terkecil yang dapat digunakan siswa secara mandiri untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Aisyah *et al.*, 2021). Modul digunakan sebagai bahan pengayaan bagi siswa dan juga mendorong siswa untuk dapat belajar mandiri demi mencapai tujuan pembelajaran (Aritonang *et al.*, 2024).

Seiring dengan perkembangan teknologi, modul tidak lagi terbatas pada bentuk cetak, tetapi telah berkembang menjadi modul elektronik atau E-modul (Yani *et al.*, 2022). E-modul adalah salah satu jenis modul yang di dalamnya terdapat teks, gambar, grafik, animasi, dan juga video yang bisa diakses di manapun dan kapanpun (Fitri *et al.*, 2019). Dengan adanya E-modul siswa akan lebih memahami materi dengan baik, dan menjadi salah satu sumber belajar baru bagi siswa (Aulia *et al.*, 2019). E-modul menyediakan solusi koligatif yang mencakup empat aspek, yaitu: konteks ilmiah, proses, konten, dan sikap (Lastri, 2023). E-modul dirancang secara sistematis dan menarik dan dilengkapi dengan petunjuk belajar guna mencapai kompetensi yang diharapkan (Masdi *et al.*, 2022; Putri *et al.*, 2023). Oleh karena itu E-modul merupakan salah satu bahan ajar yang mendukung proses belajar mandiri siswa (Salfia, 2021; Hayanum *et al.*, 2023).

Fisika adalah bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang berperan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Fisika juga berkontribusi pada berbagai disiplin ilmu yang melahirkan cabang-cabang baru (Riskawati *et al.*, 2025). Secara umum, pembelajaran fisika dilakukan dengan mengamati fenomena alam secara langsung. Sebagai mata pelajaran, fisika sebenarnya menarik dan menyenangkan karena banyak konsepnya berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran fisika sering dianggap monoton karena siswa lebih banyak diajarkan menghafal rumus tanpa memahami konsep dan penerapannya dalam kehidupan (Andila *et al.*, 2021).

Hasil observasi yang dilakukan melalui wawancara dengan guru fisika di Pancur batu diketahui bahwa guru fisika belum pernah melakukan inovasi media pembelajaran berupa elektronik modul tersebut. Bahan ajar yang dipakai di lapangan masih menggunakan buku teks yang berasal dari penerbit sesuai dengan kurikulum yang dipakai. Sumber belajar yang digunakan siswa dan guru hanya berupa buku paket pembelajaran fisika yang diberikan dari sekolah. Komponen buku cetak yang digunakan di sekolah hanya berisi materi pembelajaran, selain itu buku teks yang digunakan di sekolah juga kurang menarik untuk digunakan saat pembelajaran (Hasyim *et al.*, 2025).

Buku teks pembelajaran fisika yang digunakan terkesan monoton karena hanya memuat tulisan materi dan rumus saja, kurang dilengkapi dengan gambar, animasi serta video pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik yang dapat membantu siswa dalam memahami materi yang ada didalam buku tersebut. Siswa juga belum mengetahui dan belum pernah menggunakan elektronik modul sebelumnya. Permasalahan yang ditemukan juga siswa merasa kesulitan dalam belajar fisika serta mengerjakan soal-soal latihan.

Sehingga masih ada sebagian siswa yang mendapatkan nilai dibawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Hal ini dapat dilihat dari nilai ujian siswa yang didapatkan. Berdasarkan data yang diperoleh rata-rata nilai nilai ujian fisika siswa adalah 53,3, sedangkan KKTP yang disekolah tersebut 75. Rendahnya hasil belajar siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya metode pembelajaran yang masih bersifat konvensional, yang cenderung menekankan guru sebagai pusat kegiatan dan minim mendorong partisipasi aktif siswa. Selain itu, keterbatasan bahan ajar yang tersedia juga menjadi kendala, karena materi yang disajikan

tidak selalu memadai untuk mendukung pemahaman mandiri dan pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Kekurangan bahan ajar ini membuat siswa sulit mengeksplorasi konsep secara mendalam, terutama pada topik-topik yang bersifat abstrak seperti dinamika rotasi dalam pelajaran fisika.

Kondisi ini menunjukkan perlunya pengayaan materi melalui pengembangan produk pembelajaran inovatif, seperti E-Modul berbasis kontekstual, yang dirancang untuk menyajikan materi secara interaktif, relevan dengan kehidupan sehari-hari, dan mampu mendorong siswa belajar secara mandiri sehingga pemahaman konsep dapat meningkat secara signifikan. Pembelajaran kontekstual merupakan suatu konsep pembelajaran yang menekankan keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari peserta didik, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna dan relevan (Jafar et al, 2024).

Pada pendekatan ini, pendidik berperan sebagai fasilitator yang membantu peserta didik menghubungkan konsep-konsep akademik dengan pengalaman, lingkungan, dan permasalahan yang mereka temui secara langsung. Melalui kegiatan seperti diskusi, pemecahan masalah, eksperimen, dan studi kasus yang bersifat autentik, peserta didik didorong untuk membangun sendiri pemahamannya, bukan sekadar menerima informasi secara pasif. Sehingga, pembelajaran kontekstual tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, serta kemampuan menerapkan pengetahuan dalam berbagai situasi kehidupan nyata (Komalasari, 2017).

Pembelajaran kontekstual dapat menciptakan situasi belajar yang menghubungkan materi pelajaran dengan dunia nyata. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan ini adalah pengembangan E-modul berbasis kontekstual sebagai bahan pengayaan bagi siswa. E-modul ini dirancang tidak hanya untuk memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai konsep-konsep dinamika rotasi tetapi juga untuk mendorong siswa agar lebih mandiri dalam belajar. Dengan fitur interaktif, visualisasi, serta latihan mandiri yang tersedia dalam e-modul, siswa dapat belajar dengan kecepatan mereka sendiri dan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-Modul pembelajaran Fisika berbasis kontekstual pada materi dinamika rotasi untuk siswa kelas XII-1 SMA Negeri 1 Pancur Batu yang dirancang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan kebutuhan pembelajaran di sekolah. Selain menghasilkan produk yang sistematis dan interaktif, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji tingkat kevalidan melalui penilaian ahli, mengukur kepraktisan berdasarkan respon guru dan peserta didik, serta menganalisis keefektifan E-Modul dalam meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan belajar, dan hasil belajar siswa pada materi dinamika rotasi melalui tahapan model pengembangan ADDIE.

Kebaruan penelitian ini terletak pada bagaimana pengembangan E-Modul Fisika berbasis pendekatan kontekstual yang secara spesifik difokuskan pada materi dinamika rotasi kelas XII, dapat mengintegrasikan permasalahan autentik yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, penyajian materi berbasis ilustrasi interaktif dan multimedia, serta latihan soal berbasis pemecahan masalah kontekstual. Selain itu, produk ini dilengkapi dengan instrumen evaluasi yang dirancang untuk menilai aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan secara terpadu, sehingga tidak hanya menghasilkan bahan ajar digital, tetapi juga menyediakan model evaluasi komprehensif yang mendukung peningkatan kualitas pembelajaran Fisika di tingkat SMA

Metode

Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan R&D (*Research and Development*) merupakan rangkaian proses atau metode dalam mengembangkan dan memvalidasi suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Adapun model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, *Evaluation*. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menyusun dan mengembangkan sebuah produk dan mengetahui tingkat validitasnya.

1. **Analysis:** Tahap ini dilakukan analisis kebutuhan yang diperlukan di SMA Negeri 1 Pancur Batu dengan cara observasi secara langsung. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kebutuhan peserta didik dan bagaimana kegiatan pembelajaran yang dilakukan di sekolah tersebut. Analisis kebutuhan tersebut mencakup proses kegiatan pembelajaran, serta kendala yang dihadapi. Dari analisis tersebut akan dijabarkan dasar dalam pengembangan E-modul.
2. **Design:** Setelah dilakukannya tahap *analysis*, maka selanjutnya yaitu melakukan perancangan terhadap produk berupa E-modul. Unsur-unsur yang diperlukan dalam perancangan produk E-modul meliputi penentuan tema, pembuatan tampilan design produk yang disesuaikan dengan karakteristik pendekatan kontekstual, penyiapan bahan referensi yang berkaitan dengan materi, serta merangkai instrument untuk alat penilaian E-modul yang meliputi instrumen penilaian E-modul dari segi kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.
3. **Development:** Tahap ini akan dilakukan pengembangan produk yang didapatkan dari tahap perancangan (*Design*), produk dirancang dalam format elektronik yang didalamnya dilengkapi dengan *cover*, isi materi dan daftar pustaka. Setelah produk divalidasi untuk mengetahui kualitas E-modul sebelum diuji cobakan pada pengguna, dan dilakukannya revisi terhadap E-modul berdasarkan saran perbaikan oleh para ahli. Validasi dilakukan sampai produk tersebut dinyatakan berkategori layak serta valid menurut validator.
4. **Implementation:** Tahap implementasi disebut juga sebagai tahap uji coba produk. Pada tahap ini produk yang telah dikembangkan dan dinyatakan valid oleh validator ahli akan diterapkan dipembelajaran sekolah. Kemudian dilakukannya pengisian instrument angket untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan keefektifan yang dilakukan oleh peserta didik yang telah menggunakan E-modul tersebut.
5. **Evaluasi:** Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat dapat dinyatakan valid atau tidak, maka dilakukannya penilaian dan analisis data dari validator ahli, respon guru fisika dan peserta didik tentang kepraktisan dan hasil belajar yang mereka peroleh setelah menggunakan produk yang dikembangkan. Tahapan ini juga dilakukan untuk mengetahui kritik dan saran untuk kebutuhan revisi produk yang dikembangkan berupa E-Modul.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian pengembangan (R&D) dengan model ADDIE ini dilakukan melalui beberapa cara yang disesuaikan dengan setiap tahapan. Pada tahap *analysis*, data dikumpulkan melalui observasi langsung di SMA Negeri 1 Pancur Batu untuk mengidentifikasi kebutuhan peserta didik, proses pembelajaran, serta kendala yang dihadapi. Pada tahap *development* dan *implementation*, teknik pengumpulan data menggunakan instrumen angket dan lembar validasi yang diberikan kepada validator ahli, guru fisika, dan peserta didik untuk menilai tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan E-modul. Selain itu, data hasil belajar peserta didik juga dikumpulkan untuk mengukur efektivitas produk yang

dikembangkan. Seluruh data yang diperoleh kemudian dianalisis pada tahap evaluation sebagai dasar penentuan kelayakan produk serta bahan revisi E-modul yang dikembangkan.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengembangan E-Modul ini meliputi lembar observasi untuk analisis kebutuhan, lembar validasi ahli materi dan ahli media untuk menilai kevalidan produk, angket respon guru dan peserta didik untuk mengukur kepraktisan, serta tes hasil belajar untuk mengetahui keefektifan E-Modul pada materi dinamika rotasi. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif, di mana data dari lembar validasi dan angket dianalisis menggunakan perhitungan persentase dan kriteria kelayakan untuk menentukan tingkat validitas dan kepraktisan, sedangkan data hasil belajar dianalisis untuk melihat peningkatan dan pencapaian ketuntasan belajar peserta didik, serta saran dan masukan dianalisis secara kualitatif sebagai dasar revisi produk

Hasil

Hasil dari penelitian ini ada produk berupa E-Modul pembelajaran Fisika berbasis kontekstual yang didalamnya memuat materi dinamika rotasi. E-Modul yang dirancang dengan menggunakan canva, Ms.Word dan *flib book marker* dengan tingkat kevalidan pada kategori valid, tingkat kepraktisan masuk kategori sangat praktis, dan tingkat keefektifan masuk dalam kategori yang sangat efektif. E-Modul ini berbasis kontekstual ini disusun dengan memuat komponen-komponen pembelajaran kontekstual berupa, *konstruktivisme, inquiry, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian autentik*. Hal diatas dapat mendorong siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri, dapat membangun kerja sama, mendorong siswa berpikir kritis, memberikan siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan. Pengembangan E-Modul memuat tahapan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*) yang disajikan dalam uraian berikut.

Analys

Tahap ini dilakukan analisis kebutuhan yang diperlukan di SMA Negeri 1 Pancur Batu dengan cara observasi secara langsung. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kebutuhan peserta didik dan bagaimana kegiatan pembelajaran yang dilakukan di sekolah tersebut. Analisis kebutuhan tersebut mencakup proses kegiatan pembelajaran, serta kendala yang dihadapi. Dari analisis tersebut akan dijabarkan dasar dalam pengembangan E-modul. Tahapan awal dari pengembangan E-Modul ini adalah analisis. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Pancur Batu menerapkan kurikulum merdeka. Bahan ajar yang dipakai di lapangan masih menggunakan buku teks yang berasal dari penerbit sesuai dengan kurikulum yang dipakai. Hasil belajar yang siswa di sekolah tersebut juga masih tergolong rendah.

Desain

Setelah tahapan analisis selesai dilakukan, langkah berikutnya adalah mendesain produk. Pada tahap ini, dilakukan perancangan E-Modul fisika berbasis kontekstual yang berdasarkan hasil analisis di tahap pertama tadi. Rancangan yang dilakukan pada tahap ini meliputi penentuan metode dan strategi yang akan diterapkan.

Pengembangan

Tahapan pengembangan e-modul ini merupakan tahapan untuk merealisasikan produk dengan memasukkan dan menyatukan semua rancangan atau desain e-modul yang telah disiapkan dan disusun sebelumnya. Kegiatan selanjutnya merupakan validasi e-modul yang telah dikembangkan. Proses validasi dilakukan oleh 2 ahli yaitu ahli materi dan ahli media untuk

mengetahui kelayakan e-modul yang telah dikembangkan. Ada beberapa aspek yang akan dinilai oleh validator, aspek tersebut meliputi aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan bahan ajar, dan kelayakan isi e-modul.

Uji validasi dilakukan guna mengetahui kriteria kelayakan E-Modul yang dikembangkan. Hal ini juga dilakukan untuk mendapatkan saran perbaikan dari e-modul yang telah dikembangkan sebelum nantinya dilakukan tahap selanjutnya yaitu implementasi. Pada penelitian ini, uji validasi e-modul dilakukan oleh 2 dosen ahli validasi. Jenis validasi yang akan dinilai oleh validator meliputi materi dan media.

Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Proses validasi yang dilakukan dengan memberikan penilaian dan saran terkait e-modul yang telah dikembangkan yang meliputi aspek kevalidan isi, kevalidan penyajian, dan penilaian kontekstual dengan total butir penilaian yang berjumlah 36. Hasil validasi ahli pertama dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Kevalidan Isi	78%	Valid
2	Kevalidan Penyajian	75%	Valid
3	Penilaian Kontekstual	79%	Valid
Rata-rata		77,33%	Valid

Berdasarkan tabel 1 diatas, penilaian hasil validasi ahli materi terhadap E-Modul fisika berbasis kontekstual pada materi dinamika rotasi, maka dapat disimpulkan bahwa E-modul yang dikembangkan masuk dalam kriteria valid dengan revisi sehingga dapat digunakan pada tahap selanjutnya yaitu implementasi setelah melakukan beberapa revisi.

Hasil validasi oleh ahli media

Proses validasi yang dilakukan dengan memberikan penilaian dan saran terkait e-modul yang telah dikembangkan yang meliputi aspek kevalidan kegrafisan dan aspek kevalidan bahasa dengan total butir penilaian yang berjumlah 41 item. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 2. berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi ahli Media

No.	Aspek	Persentase	Kriteria
1.	Kevalidan kegrafisan	76,89%	valid
2.	Kevalidan bahasa	74,16%	Valid
Rata-rata		76,09%	valid

Berdasarkan tabel 2 diatas, penilaian hasil validasi ahli materi terhadap E-Modul fisika berbasis kontekstual pada materi dinamika rotasi, maka dapat disimpulkan bahwa E-modul yang dikembangkan masuk dalam kriteria valid dengan revisi sehingga dapat digunakan pada tahap selanjutnya yaitu implementasi setelah melakukan beberapa revisi.

Penerapan

Tahap implementasi, produk E-Modul yang sudah direvisi dan dinyatakan valid oleh ahli materi dan ahli media maka langkah selanjutnya Adalah menguji kepraktisan E-Modul yang dikembangkan dengan cara memberikannya kepada siswa serta menguji keefektifan. Keefektifan modul diketahui setelah produk diuji coba dengan berpedoman pada nilai pretest-posttest hasil belajar siswa.

Uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan sudah praktis dan mudah digunakan oleh penggunaan. Uji kepraktisan didapatkan melalui angket lembar respon siswa. Siswa diberi angket setelah melaksanakan pretest dan posttest untuk menilai kepraktisan E-Modul yang dikembangkan. Aspek yang dinilai dalam angket respon siswa ini ada 3 indikator yaitu penyajian materi, Bahasa, dan Kemanfaatan. Hasil analisis respon siswa terhadap E-Modul dapat dilihat pada Tabel 3. Berikut:

Tabel 3. Hasil uji kepraktisan

No.	Aspek	Persentase	Kriteria
1.	Penyajian Materi	82%	Sangat Praktis
2.	Bahasa	85%	Sangat Praktis
3.	Kemanfaatan	84%	Sangat Praktis
Rata-rata		83,66%	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 3 diatas, Uji keefektifan dilakukan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan sudah efektif atau tidak. Untuk mrngrtahui keefektifan dari E-Modul yang dikembangkan yaitu dari hasil tes yang dilakukan berupa 10 soal pilihan berganda dengan memuat soal terkait materi Dinamika Rotasi.

Hasil analis berdasarkan nilai pretest dan posttest, yang hasilnya diketahui nilai N-Gain dari hasil pretst dan posttest. Rekapitulasi nilai pretest dan posttest dapat dilihat pada lampiran. Berikut merupakan hasil analisis nilai pretest dan posttest siswa.

Tabel 4. Hasil analisis pretest dan posttest siswa

	Skor Rata-rata	N-Gain	Kategori
Pretest	33,8	0,72	Tinggi
Posttest	82		

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4. diperoleh bahwa ada peningkatan nilai rata-rata pretest dan posttest sehingga N-Gain yang diperoleh sebesar 0,72, dan masuk pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan efektif digunakan.

Pembahasan

Berdasarkan hasil uji kevalidan E-modul oleh validator ahli materi memperoleh hasil rata-rata persentasi sebesar 77,33% dalam kriteria valid, Uji kevalidan E-modul oleh validator ahli media memperoleh hasil rata-rata persentasi sebesar 76.06% dalam kriteria valid. Sejalan dengan hasil penelitian terdahulu menyatakan bahwa tingkat kelayakan isi e-modul 85%, 71 kelayakan penyajian 93%, kelayakan kebahasaan 80%, kelayakan desain grafis 89%, tingkat kepraktisan 97%, dan 85% uji respon siswa. Dapat disimpulkan E-Modul berbasis *problem solving* pada materi pemanasan global adalah valid dan praktis untuk digunakan sebagai bahan ajar (Putri et al., 2020).

Kelayakan E-modul berbasis kontekstual masuk dalam kategori sangat layak berdasarkan penilaian ahli materi, media dan pembelajaran, serta ahli pembelajaran yaitu guru fisika. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa E-modul berbasis kontekstual yang dikembangkan dengan model ADDIE layak digunakan setelah dilakukan validasi oleh ahli pertama dan kedua (Fatmawati et al, 2021). Penelitian lain yang memperoleh hasil kelayakan E-modul berbasis kontekstual dikatakan memenuhi kriteria sangat baik atau sangat layak setelah dilakukan uji kelayakan oleh para ahli, sehingga E-modul layak digunakan dalam pembelajaran (Yolanda, 2021).

Kesimpulan E-Modul yang telah dilakukan revisi berdasarkan tingkat kevalidan dengan saran para ahli selanjutnya dilakukan uji coba dalam kegiatan pembelajaran di sekolah melalui angket

respon siswa. Berdasarkan hasil angket tingkat kepraktisan pada respon siswa bahwa E-Modul yang dikembangkan mendapat skor dengan persentase berdasarkan aspek penyajian materi 82%, aspek kebahasaan sebesar 85%, aspek kemanfaatan 84%. Rata-rata persentase melalui ketiga aspek sebesar 83,66% yang dikategorikan sangat praktis. Respon siswa terkait kepraktisan E-Modul memperoleh kriteria sangat praktis, hal ini dikarenakan E-Modul yang dikembangkan sesuai dengan bahan ajar yang dibutuhkan dan diminati siswa. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan Modul digital masuk dalam kategori kepraktisan sangat baik setelah dilakukan uji kepraktisan untuk melihat respon siswa terhadap Modul digital (Maharcika et al., 2021).

Berdasarkan respon siswa yang memperoleh rata-rata 93% dinyatakan mudah untuk dimengerti, dapat 74 memotivasi belajar dan dapat digunakan untuk belajar secara mandiri. Penelitian lain yang diperoleh hasil rata-rata 83%. Tanggapan siswa terhadap Modul elektronik yang dirancang dengan pendekatan *Discovery Learning* termasuk dalam kategori sangat praktis (). Oleh karena itu, E-Modul ini dinyatakan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran Fisika. Temuan dari penelitian ini turut mengindikasikan bahwa modul digital dalam pembelajaran Fisika dapat dijadikan sebagai sarana belajar mandiri oleh peserta didik di lingkungan rumah, serta mampu mendorong peningkatan motivasi dalam proses pembelajaran. Keefektifan E-Modul berdasarkan tes belajar siswa melalui *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada siswa sebanyak 30 siswa kelas XII-1 yang telah belajar tentang Dinamika Rotasi untuk melihat ketercapaian tujuan pembelajaran dengan mencapai atau melampaui kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP). peningkatan skor ketuntasan belajar menunjukkan hasil yang signifikan di mana skor jawaban yang didapatkan siswa mengalami peningkatan pada posttest dengan rata-rata sebesar 82 telah mencapai KKTP.

Hasil perhitungan skor ternormalisasi (N-gain) menyatakan bahwa n-gain kemampuan yang dihasilkan melalui proses pembelajaran aspek pengetahuan kognitif siswa tergolong tinggi karena memiliki skor di antara 0,70-1,00 yaitu sebesar 0,72. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan dengan pendekatan kontekstual mampu meningkatkan kemampuan dan pemahaman konsep siswa secara signifikan, karena materi disajikan secara relevan dengan pengalaman nyata dan mendorong keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, E-Modul berbasis kontekstual ini dirancang dalam format elektronik sehingga dapat diakses oleh siswa kapan saja dan di mana saja melalui smartphone atau perangkat digital lainnya. Fleksibilitas akses ini memungkinkan siswa belajar secara mandiri, meninjau kembali materi yang belum dipahami, dan mengerjakan latihan interaktif sesuai kecepatan belajar masing-masing, sehingga mendukung pembelajaran yang lebih personal dan efektif. Dengan demikian, penggunaan E-Modul berbasis kontekstual tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mempermudah siswa dalam memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna dan adaptif terhadap kebutuhan mereka.

Model pembelajaran berbasis kontekstual dapat meningkatkan kemampuan yang dihasilkan melalui proses pembelajaran siswa dalam pelajaran fisika juga sesuai dengan hasil penelitian. Keefektifan E-Modul berdasarkan tes belajar siswa melalui pretest dan posttest yang diberikan kepada siswa sebanyak 30 siswa kelas XII-1 yang telah belajar tentang Dinamika Rotasi untuk melihat ketercapaian tujuan pembelajaran dengan mencapai atau melampaui kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP). peningkatan skor ketuntasan belajar menunjukkan hasil yang signifikan di mana skor jawaban yang didapatkan siswa mengalami peningkatan pada posttest dengan rata-rata sebesar 82 telah mencapai KKTP.

Hasil perhitungan skor ternormalisasi (N-gain) menyatakan bahwa n-gain kemampuan yang dihasilkan melalui proses pembelajaran aspek pengetahuan kognitif siswa tergolong tinggi

karena memiliki skor di antara 0,70-1,00 yaitu sebesar 0,72. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan dengan pendekatan kontekstual pada materi Dinamika Rotasi mampu meningkatkan kemampuan dan pemahaman konsep siswa secara signifikan, karena menyajikan materi yang relevan dengan pengalaman nyata dan mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Pendekatan kontekstual ini tidak hanya memfokuskan pada penguasaan teori, tetapi juga menekankan penerapan konsep dalam situasi sehari-hari, sehingga siswa dapat mengaitkan pengetahuan yang diperoleh dengan fenomena nyata di sekitarnya.

Selain itu, E-Modul ini dirancang dalam format elektronik yang dapat diakses melalui smartphone, tablet, atau komputer, sehingga siswa memiliki fleksibilitas untuk belajar secara mandiri di mana saja dan kapan saja tanpa terbatas oleh ruang kelas. Fitur akses digital ini juga mendukung pembelajaran personalisasi, memungkinkan siswa untuk mengulang materi, mengerjakan latihan soal interaktif, dan meninjau konsep yang belum dipahami dengan mudah, sehingga proses belajar menjadi lebih efektif dan efisien. Dengan demikian, pengembangan E-Modul berbasis kontekstual tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara signifikan, tetapi juga memperluas kesempatan siswa untuk belajar mandiri sesuai kebutuhan dan kecepatan belajar masing-masing.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan E-Modul berbasis pendekatan kontekstual pada materi dinamika rotasi memberikan peningkatan hasil belajar siswa dengan nilai N-Gain sebesar 0,58, yang termasuk dalam kategori sedang. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu, di mana penggunaan E-Modul berbasis metode inkuiri juga meningkatkan hasil belajar siswa dalam kategori sedang (Violadini et al, 2021). Selain itu, pengembangan E-Modul berbasis problem based learning pada materi IPA dilaporkan mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa secara signifikan dengan nilai N-Gain dalam kategori sedang hingga tinggi (Kautsari et al., 2022). Penelitian lain juga menegaskan efektivitas E-Modul berbasis literasi sains dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa, khususnya ketika materi disajikan secara kontekstual dan interaktif (Safitri et al, 2023). Dengan demikian, penggunaan E-Modul berbasis kontekstual terbukti mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih bermakna dan meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep fisika.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah peneliti uraikan maka diperoleh Beberapa kesimpulan sebagai berikut: 1). Tingkat kevalidan E-Modul yang dirancang dengan berbasis kontekstual pada Materi Dinamika Rotasi dinilai dari perolehan validasi profesional bidang isi materi dengan rata-rata 77,33%, ahli media dengan rata-rata 76,06%. Hasil ini menunjukkan bahwa E-Modul yang dirancang dengan berbasis kontekstual pada materi Dinamika Rotasi memperoleh kategori valid. 2). Tingkat E-Modul yang dirancang dengan berbasis kontekstual pada materi Dinamika Rotasi dengan hasil rata-rata sebesar 83,66%. E-Modul yang dibuat dengan pendekatan ini memperoleh hasil dalam kategori sangat praktis. 3). Hasil menunjukkan bahwa E-Modul yang dirancang dengan berbasis kontekstual pada materi Dinamika Rotasi efektif, dengan peningkatan nilai N-Gain sebesar 0,72 yang berada dalam kategori tinggi dan melampaui kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran ($KKTP > 75$), dengan nilai kemampuan yang dihasilkan melalui proses pembelajaran rata-rata 82 nilai.

Penelitian pengembangan e-modul berbasis kontekstual pada materi dinamika rotasi di SMA/MA berimplikasi pada peningkatan kualitas pembelajaran fisika yang lebih bermakna, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21. E-modul ini dapat membantu guru menyajikan materi yang abstrak secara lebih konkret melalui konteks kehidupan sehari-hari serta mendorong kemandirian belajar siswa. Namun, penelitian ini memiliki

keterbatasan, antara lain uji coba yang masih terbatas pada kelompok kecil atau satuan pendidikan tertentu, sehingga generalisasi hasil penelitian belum optimal. Selain itu, keterbatasan dalam penelitian ini, terletak dari perangkat teknologi dan akses internet siswa dapat memengaruhi efektivitas penggunaan e-modul. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji coba pada skala yang lebih luas, mengintegrasikan fitur interaktif yang lebih beragam seperti simulasi atau video eksperimen, serta mengkaji pengaruh e-modul terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan hasil belajar siswa secara komprehensif.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Aisyah, T., Zannah, R., A.E.L, E., Trisilaningsih, Y., & Priyanti, N. Y. (2022). Pembelajaran Problem Based Learning. *Incrementapedia: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 27–36. <https://doi.org/10.36456/incrementapedia.vol4.no2.a6563>
- 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>
- Arif, A., Sukuryadi, S., & Fatimaturrahmi, F. (2019). Pengaruh Ketersediaan Sumber Belajar Di Perpustakaan Sekolah Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ips Terpadu Smp Negeri 1 Praya Barat. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 1(2), 108–116. <https://doi.org/10.58258/jisip.v1i2.184>
- Aritonang, U. D., Nusantara, E., Hamidun, M. S., Mamu, H., Husain, I., & Usman, N. F. (2024). Pengembangan E-Modul Biologi Berbantuan Flipbook Maker Berbasis Jelajah Alam Sekitar (JAS) Di Kelas X SMA Negeri 6 Gorontalo. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(4), 4803-4814. <https://doi.org/10.58230/27454312.1252>
- Aulia, A., & Andromeda, A. (2019). Pengembangan e-modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi multirepresentasi dan virtual laboratory pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk kelas x sma/ma. *Edukimia*, 1(1), 94-102. <https://doi.org/10.24036/ekj.v1.i1.a34>
- Fatmawati, M., & Andromeda, A. (2021). E-Modul berbasis Contextual Teaching and Learning pada materi sistem koloid untuk SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(2), 44-53. <https://doi.org/10.26740/jipb.v3n1.p21-30>
- Fitri, H., Maison, M., & Kurniawan, D. A. (2019). Pengembangan E-Modul menggunakan 3D pageflip professional pada materi momentum dan impuls SMA/MA kelas XI. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(01), 46-58.
- Hasyim, M., Nurhilaliyah, N., Herman, N. M. ., & Riskawati, R. (2025). Pengukuran Kemampuan Literasi Sains Aspek Kompetensi dalam Mendukung Pembelajaran Fisika Abad 21 pada Siswa SMAN di Kota Makassar. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 5(2), 860–868. <https://doi.org/10.54065/pelita.5.2.2025.1066>
- Hayanum, R., & Sari, R. P. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif dengan Menggunakan Aplikasi Exe-Learning. *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 5(2), 7-17. <https://doi.org/10.33059/katalis.v5i2.6970>

- Jafar, A., Rosita, S., Agus, N., Fitrah, A. N., Satriani, S., & Riskawati, R. (2024). Belajar Fisika dengan Arduino: Eksperimen Motor DC untuk Memahami Konsep Daya, Momentum, dan Gaya. *Journal Artificial: Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(2), 80–89. <https://doi.org/10.54065/artificial.524>
- Kautsari, H. M., Masriani, R., Rasmawan, R., & Ulfah, M. (2022). Pengembangan e-modul berbasis problem based learning pada materi zat adiktif. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(6), 3850–3858. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i6.3850>
- Komalasari, K. (2017). *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*. Rafika Aditama.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>
- Lestari, H. Y. A., Riyadi, R., Kamsiyati, S., & Purnamasari, V. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Muatan Lokal Keanekaragaman Motif Batik Ngawi sebagai Sumber Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 418–433. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.721>
- Maharcika, A. A. M., Suarni, N. K., & Gunamantha, I. M. (2021). Pengembangan modul elektronik (E-Modul) berbasis flipbook maker untuk subtema pekerjaan di sekitarku kelas IV SD/MI. *PENDASI Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(2), 165–174.. https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v5i2.240
- Masdi, S. F., Palennari, M., & Syamsiah, S. (2022). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Contextual Teaching and Learning dengan Mind Mapping pada Materi Sistem Koordinasi Siswa Kelas XI SMA. *UNM Journal of Biological Education*, 5(2), 55. <https://doi.org/10.35580/ujbe.v5i2.31336>
- Putri, F. N. B., & Rahayu, M. (2023). Jurnal Pengembangan E-Modul Reaksi Redoks Dengan Pendekatan Pogil Dan Efektivitasnya Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Kelas X. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 5(1), 91–101. <https://doi.org/10.20414/spin.v5i1.6992>
- Putri, I. T., Aminoto, T., & Pujaningsih, B. F. (2020). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Teori Kinetik Gas. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(01), 52–62. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v5i01.7725>
- Riskawati, R., Melati, A. P., Thahir, N. F., Nock M, J., Padliani, I., & Winarti, W. (2025). Desain Sistem Monitoring Suhu Berbasis Arduino sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Journal Artificial: Informatika Dan Sistem Informasi*, 3(2), 141–150. <https://doi.org/10.54065/artificial.685>
- Safitri, D., & Sari, P. M. (2023). Pengembangan e-modul berbasis literasi sains pada pembelajaran IPA sekolah dasar. Al-Madrasah: *Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(2), 2585–2596. <https://doi.org/10.35931/am.v7i2.2585>
- Salfia, E. (2021). Pengembangan bahan ajar berbasis e-modul interaktif menggunakan model pembelajaran berbasis masalah pada materi integral SMA Kelas XII. *Jurnal Riset Ilmu Pendidikan*, 1(1), 12–18. <https://doi.org/10.56495/jrip.v1i1.62>
- Taufan, A., Astutik, S., Mujib, M. A., Nurdin, E. A., & Apriyanto, B. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Aplikasi Canva Pada Materi Pengelolaan Sumber Daya Alam

- Indonesia Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 11(2), 133-143.
<https://doi.org/10.23887/jjpg.v11i2.61947>
- Violadini, R., & Mustika, D. (2021). Pengembangan e-modul berbasis metode inkuiri pada pembelajaran tematik di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 899–907.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.899>
- Wati, E., Noorhidayati, N., & Putra, A. P. (2023). Pengembangan bahan ajar konsep sistem koordinasi pada manusia di SMA berbentuk e-modul berbasis aplikasi Android. *JUPENJI: Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 2(2), 1-16.
<https://doi.org/10.57218/jupenji.Vol2.Iss2.623>
- Yani, M. F., & Ali, M. (2022). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Geografi di Indonesia Berbasis Flipbook di SMA/MA. *Jurnal Bina Ilmu Cendekia*, 3(2).
<https://doi.org/10.46838/jbic.v3i2.240>
- Yolanda, Y. (2021). Pengembangan E-Modul Listrik Statis Berbasis Kontekstual Sebagai Sumber Belajar Fisika. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(1), 40.
<https://doi.org/10.31851/luminous.v2i1.5235>