

Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Saintifik Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker pada Materi Gelombang Bunyi

Naomi Cristin Siringoringo ^{1*}, Khairul Amdani ²

^{1,2} Universitas Negeri Medan, Indonesia

* naomicristinsiringoringo@gmail.com

Abstrak

Urgensi penelitian ini adalah meningkatkan kualitas pembelajaran fisika melalui pengembangan e-modul interaktif berbasis saintifik yang mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa pada materi gelombang bunyi di era digital. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya minat belajar siswa pada mata pelajaran fisika serta belum adanya bahan ajar interaktif yang dipakai oleh guru khususnya penggunaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul pembelajaran fisika berbasis Saintifik pada materi gelombang bunyi di SMA. Fokus penelitian ini mencakup tiga aspek utama, yaitu kelayakan E-modul, kepraktisan, serta keefektifan e-modul. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (RnD) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XII-6 SMA N 1 Pematangsiantar yang berjumlah 36 orang. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Instrumen penelitian berupa lembar observasi, lembar validasi ahli, angket respon peserta didik, dan tes hasil belajar; teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan angket; sedangkan teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk menilai kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan E-modul. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul tergolong sangat layak, dengan nilai rata-rata 98,3% dari ahli media dan 85% dari ahli materi. Efektivitas e-modul terlihat dari hasil peningkatan nilai post-test dibanding dengan nilai pre-test peserta didik dengan nilai n-gain 0,68. Dengan demikian, e-modul pembelajaran fisika berbasis fisika ini terbukti layak, praktis, dan efektif pada materi gelombang bunyi.

Kata Kunci: E-Modul, Pembelajaran Fisika, Saintifik, Kvisoft Flipbook Maker, Gelombang Bunyi

Pendahuluan

Pendidikan modern memandang teknologi sebagai pendorong utama dalam perubahan paradigma pembelajaran. Salah satu aspek yang menonjol dalam transformasi ini adalah pengembangan e-modul, sebuah media pembelajaran digital yang menawarkan keinteraktifan dan kemudahan akses bagi peserta didik (Hidayat & Nizar, 2021; Kamaludin et al., 2022). Saat ini, di tengah tuntutan globalisasi, penggunaan teknologi dalam pendidikan bukan lagi sekadar pilihan, melainkan suatu kebutuhan mendesak (Amin & Yuneti, 2024). Media pembelajaran yang kurang variatif dan kreatif diduga menjadi faktor yang turut menyebabkan ketidaktertarikan dan rendahnya motivasi belajar fisika peserta didik (Azkiya et al., 2022; Idayanti & Suleman, 2024).

E-modul merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan program karena dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar, sehingga

menjadikan peserta didik lebih interaktif (Najuah, 2020; Lastri, 2023). Modul ini merupakan alat pembelajaran mandiri yang dapat diakses, diunduh, dan digunakan oleh murid di mana saja mereka berada (Aisy et al., 2020). Modul Elektronik perlu dikembangkan dengan pendekatan, metode ataupun model agar lebih terarah dan terstruktur karena adanya langkah-langkah dalam pembelajaran contohnya pendekatan saintifik (Wulandari, 2023; Putra et al., 2023).

Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran di sekolah bertujuan untuk membiasakan peserta didik berfikir, bersikap, serta berkarya dengan menggunakan kaidah dan langkah ilmiah (Salamao et al., 2023). Proses pembelajaran menjadi lebih penting dibandingkan hasil pembelajaran. Peserta akan mendapatkan pembelajaran yang lebih bermakna dibandingkan peserta didik hanya sekedar memahami materi yang diberikan guru dengan metode konvensional (Lase & Sudarma, 2023; Sunaryatin et al., 2022). Pendekatan saintifik lebih mengarah pada model pendidikan humanis, yaitu pendidikan yang memberikan ruang kepada siswa untuk berkembang sesuai potensi kecerdasan yang dimilikinya. Siswa menjadi pusat belajar, tidak menjadi obyek pembelajaran sehingga karakter, keterampilan, dan kognisinya dapat berkembang secara lebih optimal (Larasati et al., 2020; Batu & Rahmatsyah, 2026).

Integrasi pendekatan saintifik dalam e-modul dapat diperjelas dengan melihat penelitian yang sebelumnya yaitu pengembangan e-modul berbasis saintifik dengan *kvisoft flipbook maker* pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang menunjukkan hasil nilai N-gain sebesar 0.79 termasuk kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan saintifik dalam *e-modul* dapat mendorong semangat belajar peserta didik (Putra et al., 2023; Habidah & Sudarwanto, 2020).

Guru harus memastikan peserta didik aktif dalam proses belajar dengan menyediakan bahan ajar yang inovatif, variatif, menarik, kontekstual, dan sesuai dengan tingkat kebutuhan peserta didik salah satunya dengan menyediakan bahan ajar berbentuk *flipbook* yang dapat dibuat melalui sebuah *software* bernama *Kvisoft Flipbook Make* (Husni, 2023). *Kvisoft Flipbook Maker* menjadi salah satu aplikasi yang menunjang dalam membuat bahan ajar yang menarik, karena produk yang akan dihasilkan tidak terbatas pada teks saja. Penggunaan bahan ajar yang monoton dan jarang digunakannya *software* yang inovatif dan menarik siswa menyebabkan kurangnya minat belajar siswa (Asmiyunda et al., 2018). Bahan ajar yang dibuat menggunakan aplikasi ini juga dapat diberikan kepada siswa sehingga siswa dapat menggunakannya sendiri dengan memanfaatkan laptop, komputer, atau android yang mereka punya (Donatirin et al., 2017).

Berdasarkan hasil wawancara kepada salah seorang guru fisika yang dilakukan di SMA Negeri 1 Pematangsiantar diperoleh informasi bahwa, bahan ajar yang digunakan oleh guru hanya berupa buku paket fisika dimana berisi materi pembelajaran namun belum memanfaatkan teknologi informasi Sehingga pembelajaran fisika tidak maksimal dikarenakan peserta didik tidak bisa belajar mandiri jika guru tidak masuk kelas karena satu dan lain hal (Mukramah et al., 2019).

Walaupun mereka mempelajari buku paket yang ada menurut guru itu kurang maksimal karena isi pembelajaran di buku paket lebih maksimal jika dijelaskan melalui guru. Observasi pada peserta didik juga dilakukan pada kelas XI -6 dan diperoleh hasil bahwa peserta didik mengatakan penggunaan buku cetak tidak begitu menarik perhatian peserta didik dan kurang mudah dipahami saat belajar terkhususnya belajar mandiri (Lastri, 2023). Disamping itu hasil angket yang disebarkan kepada siswa juga menunjukkan hasil bahwa sebagian besar siswa menginginkan pelajaran yang melibatkan mereka secara aktif, bukan hanya sekedar mendengarkan penjelasan guru. Siswa lebih mudah memahami materi ketika mereka diajak aktif belajar seperti kegiatan yang berupa mengamati, melakukan percobaan, dan menarik kesimpulan sendiri dari suatu percobaan yang dilakukan maupun fenomena yang mereka amati.

Sehingga, dapat disimpulkan bahwa pendekatan saintifik cocok diterapkan pada permasalahan yang ditemukan. E-modul saintifik diharapkan mampu membuat siswa lebih aktif belajar dan tertarik mempelajari fisika khususnya materi gelombang bunyi (Simbolon & Rangkuti, 2026). *Flipbook* mempunyai kelebihan yaitu membuat siswa dapat mengatur pergerakannya sendiri, Pembalikan halaman dapat dilakukan dengan dragging ataupun menggunakan tombol navigasi yang ada. *Flipbook* memberikan pengalaman belajar siswa yang menggunakan banyak indra, karena perbedaan *flipbook* dengan buku biasa adalah pada *flipbook* siswa dapat menggunakan banyak indra.

Hal ini juga sesuai dengan teori pemrosesan informasi yang menyatakan bahwa semakin banyak indra dilibatkan dalam proses belajar, maka peluang semakin utuhnya informasi tertangkap oleh indra semakin besar. *Flipbook* memiliki cara penggunaan yang mudah digunakan. Dari segi kepraktisan pembuatan, *flipbook* menawarkan fasilitas untuk mengatur media sesuai dengan keinginan, dapat diatur tampilannya, ditambahkan musik, kuis, gambar, dan juga video. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa e-modul fisika yang dikembangkan menggunakan *Kvisoft Flipbook Maker* memiliki berbagai kelebihan, khususnya dalam meningkatkan literasi sains peserta didik.

Penelitian tersebut menjelaskan bahwa penggunaan e-modul dengan tampilan visual yang menarik, efek flip halaman, serta integrasi gambar, animasi, dan video pembelajaran mampu menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan. Kondisi ini berdampak positif terhadap motivasi dan semangat belajar peserta didik, sehingga mereka menjadi lebih aktif, antusias, dan mudah memahami konsep-konsep fisika yang dipelajari. Selain itu, kemudahan akses dan fleksibilitas penggunaan e-modul juga mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep dan literasi sains secara keseluruhan (Putra et al., 2023)

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pengembangan E-modul berbasis Saintifik sebagai bahan pengayaan bagi siswa. E-modul ini dirancang tidak hanya untuk membantu siswa memahami konsep-konsep gelombang bunyi secara lebih jelas dan sistematis, tetapi juga untuk menumbuhkan kemandirian belajar melalui tahapan pendekatan saintifik, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengomunikasikan (Manurung & Simamora, 2025). Dengan dukungan fitur interaktif, visualisasi konsep yang menarik, serta latihan mandiri yang terstruktur, E-modul memungkinkan siswa belajar sesuai dengan kecepatan dan kemampuan masing-masing, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep secara lebih mendalam dan bermakna.

Novelty penelitian ini terletak pada pengintegrasian pendekatan saintifik ke dalam E-modul pembelajaran fisika yang dikembangkan secara khusus pada materi gelombang bunyi dengan memanfaatkan *Kvisoft Flipbook Maker* sebagai media interaktif. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya menekankan aspek visual dan interaktivitas e-modul, penelitian ini menitikberatkan pada penyusunan konten pembelajaran yang secara sistematis memuat tahapan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengomunikasikan, sehingga tidak hanya meningkatkan daya tarik belajar tetapi juga melatih keterampilan berpikir ilmiah dan kemandirian belajar peserta didik. Selain itu, E-modul ini dirancang sebagai bahan pengayaan yang kontekstual dan mudah diakses, sehingga diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep dan literasi sains siswa secara lebih mendalam dan bermakna

Metode

Jenis penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), yaitu suatu rangkaian proses sistematis yang digunakan untuk mengembangkan, menguji, dan memvalidasi suatu produk pembelajaran, baik berupa produk baru maupun penyempurnaan dari produk yang telah ada. Model pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model ADDIE, yang terdiri atas lima tahapan utama, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*, yang dilaksanakan secara berurutan dan saling berkaitan. Subjek uji coba dalam penelitian ini meliputi validator ahli untuk menilai kevalidan produk serta peserta didik SMA Negeri 1 Pematang Siantar sebagai pengguna E-modul pada tahap implementasi. Melalui tahapan-tahapan tersebut, penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk pembelajaran yang layak digunakan, serta untuk mengetahui tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifan produk yang dikembangkan sebelum diterapkan secara lebih luas dalam kegiatan pembelajaran.

1. **Analysis:** Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan di SMA Negeri 1 Pematang Siantar melalui observasi secara langsung terhadap proses pembelajaran fisika di kelas. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang komprehensif mengenai kebutuhan peserta didik, karakteristik belajar siswa, serta strategi dan media pembelajaran yang selama ini digunakan oleh guru. Analisis kebutuhan mencakup pengamatan terhadap pelaksanaan kegiatan pembelajaran, tingkat keterlibatan peserta didik, ketersediaan bahan ajar, serta berbagai kendala yang dihadapi, seperti keterbatasan media pembelajaran interaktif dan kurangnya bahan pengayaan. Hasil analisis tersebut selanjutnya dijadikan sebagai dasar dan acuan utama dalam perancangan serta pengembangan E-modul yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi pembelajaran di sekolah.
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 dan keefektifan.
3. **Development:** Pada 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 di pembelajaran 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.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar observasi, lembar validasi ahli, angket respon peserta didik, serta tes hasil belajar. Lembar observasi digunakan untuk memperoleh data awal terkait kondisi pembelajaran dan kebutuhan peserta didik, sedangkan lembar validasi ahli digunakan untuk menilai tingkat kevalidan E-modul dari aspek materi, bahasa, dan tampilan. Angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan keefektifan E-modul setelah digunakan dalam pembelajaran, sementara tes hasil belajar berfungsi untuk mengukur pencapaian pemahaman peserta didik. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dan penyebaran angket kepada validator, guru, dan peserta didik. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif untuk mengolah skor penilaian ke dalam kategori tertentu, serta analisis deskriptif kualitatif untuk menelaah saran dan masukan sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan E-modul.

Hasil

Penelitian yang dilaksanakan merupakan penelitian pengembangan dengan hasil produk berupa elektronik E-Modul berbasis saintifik pada materi gelombang bunyi. Penelitian ini menggunakan model penelitian ADDIE dengan tahap analisis, desain, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Pengembangan E-Modul memuat tahapan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*) yang disajikan dalam uraian berikut.

Analysis

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan yang diperlukan di SMA Negeri 1 Pematang Siantar 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 saintifik yang berdasarkan hasil analisis di tahap pertama tadi. Rancangan yang dilakukan pada tahap ini meliputi penentuan metode dan strategi yang akan diterapkan.

Pengembangan

Pada 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.

Tabel 1. Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

No.	Aspek	Persentase	Kriteria
1.	Kevalidan Isi	83,3%	Valid
2.	Kevalidan Penyajian	89,25%	Valid
2	Kelayakan Saintifik	81,25%	Valid
Rata-rata		85%	Valid

Berdasarkan penilaian hasil validasi ahli materi terhadap E-Modul fisika berbasis saintifik pada materi gelombang bunyi, 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 dilakukan dengan memberikan penilaian dan saran terhadap e-modul yang telah dikembangkan, meliputi aspek validitas kegrafikan dan aspek validitas bahasa, dengan total 41 butir penilaian. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 2. berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Persentase	Kriteria
1.	Kevalidan kegrafikan	98,8%	valid
2.	Kevalidan Bahasa	96,26%	Valid
Rata-rata		98,3%	valid

Berdasarkan penilaian hasil validasi ahli materi terhadap E-Modul E-Modul fisika berbasis saintifik pada materi dgelombang bunyi, 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

Pada 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 pengguna. 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 memperoleh rata-rata 83,33%

Uji keefektifan dilakukan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan sudah efektif atau tidak. Untuk mengetahui keefektifan dari E-Modul yang dikembangkan yaitu dari hasil tes yang dilakukan berupa 5 soal essay dengan memuat soal terkait materi gelombang bunyi. Hasil analisis berdasarkan nilai pretest dan posttest, yang hasilnya diketahui nilai N-Gain dari hasil pretest 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	53,6	0,68	Sedang
Posttest	85		

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4 diperoleh bahwa ada peningkatan nilai rata-rata pretest dan posttest sehingga N-Gain yang diperoleh sebesar 0,68, dan masuk pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan efektif digunakan

Pembahasan

Analisis awal yang dilakukan melalui wawancara dengan guru, penyebaran angket kebutuhan peserta didik, serta penelaahan beberapa jurnal relevan menunjukkan bahwa proses pembelajaran fisika masih didominasi oleh penggunaan buku cetak dan modul berbasis KTSP. Selain itu, belum tersedia bahan ajar berupa E-modul berbasis pendekatan saintifik yang dapat mendukung pembelajaran secara lebih interaktif dan mandiri. Kondisi tersebut mengakibatkan keterbatasan variasi media pembelajaran serta kurang optimalnya keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, guru dan peserta didik menyatakan perlunya pengembangan E-modul berbasis saintifik yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik, serta dirancang dengan tampilan yang lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami guna menunjang pemahaman konsep dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

E-modul ini dirancang dengan menerapkan pendekatan saintifik guna meningkatkan minat belajar peserta didik melalui keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik diarahkan untuk melakukan tahapan mengamati, merumuskan pertanyaan, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan, serta mengkomunikasikan hasil pembelajaran secara sistematis. Melalui aktivitas tersebut, peserta didik tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga terlibat secara aktif dalam membangun pemahaman konsep, sehingga diharapkan mampu menumbuhkan minat belajar dan meningkatkan kualitas pembelajaran secara keseluruhan (Amin,2024).

Kevalidan Modul

Memastikan kelayakan modul, telah dilakukan uji validitas dalam dua tahap: oleh ahli materi dan ahli media. Berdasarkan pendapat penelitian terdahulu suatu produk pembelajaran dikatakan valid apabila mampu mengukur dan mempresentasikan apa yang seharusnya diukur serta sesuai dengan tujuan pengembangannya (Sugiyono, 2022). Oleh karena itu E-Modul dinyatakan valid karena sudah di uji oleh ahli materi dan ahli media. Validasi E-Modul Berdasarkan penilaian ahli materi dinyatakan layak dengan rata-rata persentase 85%. Rinciannya adalah: 1). Kelayakan isi : 83,33%, 2). Kelayakan penyajian: 89,25%, 3). Kelayakan saintifik: 81,25% Sementara itu, e-modul juga divalidasi oleh ahli media. Berdasarkan penilaian beliau, e-modul ini juga dinyatakan sangat layak dengan rata-rata persentase 98,3%. Berikut adalah rinciannya: 1). Kelayakan Kegrafikan: 98,8, 2). Kelayakan Kebahasaan: 96,26%

Secara keseluruhan, setelah melalui proses validasi oleh kedua ahli, E-modul yang dikembangkan telah mengalami beberapa revisi kecil dan penyempurnaan berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh validator. Revisi tersebut mencakup perbaikan pada aspek isi materi agar lebih akurat dan sesuai dengan kompetensi yang dituju, penyempurnaan tampilan E-modul agar lebih menarik dan mudah digunakan, serta peningkatan kejelasan penyajian materi agar lebih sistematis dan mudah dipahami oleh peserta didik. Melalui proses revisi tersebut, E-modul menjadi lebih selaras dengan karakteristik peserta didik dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Dengan demikian, E-modul yang dikembangkan dinyatakan telah memenuhi kriteria kelayakan dan validitas, sehingga siap digunakan sebagai bahan ajar pendukung dalam proses pembelajaran fisika.

Kepraktisan Modul

Mengukur kepraktisan e-modul, serangkaian uji coba telah dilakukan dalam dua tahap: oleh guru fisika dan oleh peserta didik. Uji kepraktisan oleh guru dilakukan oleh Bapak Sahnansitompul, S.Pd., seorang guru fisika di SMAN 1 Pematangsiantar. Sementara itu, uji kepraktisan pada siswa melibatkan 36 peserta didik kelas XI-6. Sebelum memberikan angket kepraktisan kepada peserta didik, peneliti terlebih dahulu proses penggunaan e-modul yang telah dikembangkan dengan menyinggung sedikit materi pendahuluan gelombang bunyi. Setelah sesi pembelajaran selesai, barulah angket uji kepraktisan modul diberikan kepada siswa.

Adapun hasil uji kepraktisan e-modul fisika materi Gelombang Bunyi yang dilakukan oleh guru fisika SMAN 1 Pematangsiantar diperoleh kesimpulan e-modul yang dikembangkan telah terbukti sangat praktis berdasarkan penilaian guru dan respons peserta didik. Dari sisi guru fisika SMAN 1 Pematangsiantar, e-modul ini mencapai 98,18% dalam kriteria kepraktisan, menempatkannya dalam kategori "sangat praktis." Sementara itu, respons dari peserta didik kelas XI 6 terhadap e-modul berbasis saintifik pada materi Gelombang Bunyi juga menunjukkan hasil yang sangat positif. Berdasarkan pengisian angket, respons siswa mendapatkan nilai rata-rata 83,33%, yang juga termasuk dalam kriteria "sangat praktis".

E-modul pembelajaran dapat dikatakan praktis apabila sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bersifat fleksibel dalam penggunaannya, baik dari segi waktu maupun perangkat yang digunakan. Selain itu, E-modul yang praktis hendaknya bersifat bersahabat atau mudah digunakan oleh pemakainya, sehingga tidak menimbulkan kesulitan dalam proses pembelajaran (Husni, 2023). Hal tersebut sejalan dengan hasil angket kepraktisan yang diberikan kepada peserta didik dan guru mata pelajaran fisika, yang menunjukkan bahwa E-modul yang dikembangkan mudah diakses, mudah dipahami, serta membantu kelancaran proses pembelajaran, sehingga dapat dinyatakan praktis untuk digunakan.

Penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran telah diterapkan sebelumnya. Modul ini menurut ahli materi memiliki kategori "Baik dan sangat baik", dan dapat meningkatkan nilai/karakter peserta didik dan minat belajar. Peningkatan dalam hal nilai/karakter terlihat dari didik dapat menjelaskan, menganalisis materi yang ada pada e-modul dan nilai/karakter yang dikandungnya, seperti nilai religi, intelektual, sosio-politik, pendidikan dan praktis (Aisy et al., 2023). Berdasarkan hasil angket respon peserta didik terhadap e-modul pembelajaran fisika berbasis saintifik pada tahap uji coba produk, diperoleh persentase rata-rata sebesar 79,64% yang termasuk dalam kategori "tertarik". Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon positif terhadap penerapan modul berbasis saintifik dalam proses pembelajaran fisik.

Keefektifan Modul

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 5 soal esai, terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan E-modul yang dikembangkan. Jawaban peserta didik menunjukkan peningkatan kualitas pemahaman konsep, yang tercermin dari kenaikan nilai pada *posttest* dibandingkan dengan *pretest*. Lebih lanjut, hasil perhitungan skor Normalized Gain (N-gain) menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar pada aspek pengetahuan kognitif peserta didik berada pada kategori sedang. Hal ini ditunjukkan oleh nilai N-gain yang berada pada rentang $0,30 \leq \text{N-gain} \leq 0,69$, yang mengindikasikan bahwa penggunaan E-modul memberikan kontribusi yang cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Hasil penelitian yang dilakukan, baik oleh peneliti maupun berdasarkan kajian terhadap penelitian terdahulu, secara konsisten menunjukkan bahwa penggunaan E-modul fisika berbasis pendekatan saintifik memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Keefektifan E-modul ini terlihat secara nyata dari adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan, yang ditunjukkan melalui perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* setelah peserta didik mengikuti pembelajaran menggunakan E-modul. Peningkatan tersebut mencerminkan bahwa peserta didik mampu memahami konsep-konsep fisika dengan lebih baik melalui tahapan pembelajaran saintifik yang terstruktur. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa E-modul saintifik yang dikembangkan pada materi pokok Gelombang Bunyi tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman kognitif, tetapi juga berperan penting dalam menumbuhkan minat, motivasi, dan keaktifan belajar peserta didik selama proses pembelajaran.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan menguji kelayakan e-modul fisika berbasis saintifik pada materi Gelombang Bunyi. Hasil validasi ahli materi dan ahli media menunjukkan e-modul ini sangat layak digunakan, dengan persentase rata-rata kelayakan 85% dari ahli materi dan 98,3% dari ahli media. Revisi kecil telah dilakukan berdasarkan saran para ahli untuk menyempurnakan e-modul. Aspek kepraktisan e-modul juga terbukti sangat baik. Uji kepraktisan oleh guru fisika SMAN 1 Pematangsiantar memperoleh 98,18%, sementara respons 36 siswa kelas XI 6 SMAN 1 Pematangsiantar mencapai rata-rata 83,33%. Kedua hasil ini mengindikasikan bahwa e-modul sangat mudah digunakan dan diterima dalam proses pembelajaran. E-Modul ini telah terbukti efektif sesuai dengan meningkatnya nilai dari *pretest* ke *posttest* peserta didik. Data *pretest* dan *posttest* menunjukkan peningkatan skor yang signifikan. Meskipun peningkatan hasil belajar pada aspek pengetahuan kognitif tergolong sedang berdasarkan nilai N-gain sebesar 0,68, e-modul ini berhasil menciptakan pembelajaran yang lebih terstruktur dan mendorong siswa untuk aktif dalam mencari informasi, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan kemampuan pemahaman konsep gelombang bunyi serta hasil belajar siswa.

Penelitian pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Saintifik berbantuan Kvisoft Flipbook Maker pada materi Gelombang Bunyi berimplikasi pada tersedianya bahan ajar digital yang interaktif, kontekstual, dan mampu meningkatkan minat serta hasil belajar peserta didik. E-modul ini dapat dimanfaatkan guru sebagai bahan ajar pengayaan maupun pendukung pembelajaran mandiri. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu uji coba yang dilakukan masih terbatas pada satu sekolah dan satu materi pembelajaran, serta belum mengkaji dampak jangka panjang penggunaan E-modul. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji coba pada skala yang lebih luas, mengembangkan E-modul pada materi fisika lainnya, serta mengkaji pengaruhnya terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains peserta didik.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Aisy, D. R., Farida, F., & Andriani, S. (2020). Pengembangan e-modul Berbantuan Sigil software dengan pendekatan saintifik pada materi system persamaan linier dua variabel (SPLDV). *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 8(1), 61-71. <https://doi.org/10.23971/eds.v8i1.1499>
- Amin, A., & Yuneti, A. (2024). Efektivitas E-Modul Relativitas Khusus Berbasis Saintifik Untuk Mengukur Minat Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Silampari. Jurnal pendidikan ilmu fisika*, 6(2), 292-302. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v6i2.3256>
- Asmiyunda, A., Guspatni, G., & Azra, F. (2018). Pengembangan e-modul kesetimbangan kimia berbasis pendekatan saintifik untuk kelas XI SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 2(2), 155-161. <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss2/202>
- Azkiya, H., Tamrin, M., Yuza, A., & Madona, A. S. (2022). Pengembangan e-modul berbasis nilai-nilai pendidikan multikultural di sekolah dasar islam. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 7(2), 409-427. [https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7\(2\).10851](https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7(2).10851)
- Batu, G. R. S. L., & Rahmatsyah, R. (2026). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM Berbantuan Heyzine Flipbook pada Pembelajaran Fisika Materi Fluida Statis. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 6(1), 11-22. <https://doi.org/10.54065/pelita.6.1.2026.1152>
- Donatirin, S., Hananta, B., & Mahmudin. (2017). *PANDUAN Pembelajaran Yang Menyenangkan Melalui Saintifik Pada Anak Usia 3-4 Tahun*. Kementerian Pendidikan dan kebudayaan Balai Pengembangan Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat.
- Habidah, M., & Sudarwanto, T. (2020). Pengembangan e-Modul berbasis pendekatan saintifik pada mata pelajaran marketing kompetensi dasar menganalisis segmentasi pasar di Kelas x SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, 8(3), 972-978. <https://doi.org/10.26740/jptn.v8n3.p972-978>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *J. Inov. Pendidik. Agama Islam*, 1(1), 28-37. <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>
- Husni, B. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Materi Bangun Datar Pada Siswa Kelas Iv Sd. *Jurnal Guru Kita*, 7(2), 376-383. <https://doi.org/10.24114/jgk.v7i2.37026>
- Idayanti, Z., & Suleman, M. A. (2024). E-Modul sebagai Bahan Ajar Mandiri untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 8(1), 127-133. <https://doi.org/10.23887/jppp.v8i1.61283>
- Kamaludin, D., Sudarma, I. K., & Simamora, A. H. (2022). E-Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Bagi Siswa Alfaclass Pada Mata Pelajaran Marketing Di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 5(3), 525-533. <https://doi.org/10.23887/jp2.v5i3.48982>

- Larasati, A. D., Lepiyanto, A., Sutanto, A., & Asih, T. (2020). Pengembangan e-modul terintegrasi nilai-nilai islam pada materi sistem respirasi. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.32502/dikbio.v4i1.2766>
- Lase, K. S., & Sudarma, I. K. (2023). Interactive e-module based on scientific approach in science content learning for sixth-grade students. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 11(2), 175–183. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v11i2.64508>
- 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>
- Manurung, M. L., & Simamora, P. (2025). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis (Fokus Pengembangan Materi Gelombang Bunyi Pada Siswa kelas XI di SMA Negeri 13 Medan). *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 5(2), 568–578. <https://doi.org/10.54065/pelita.5.2.2025.892>
- Mukramah, W. A. N., Susanna, S., & Arifin, S. (2019). E-modul termodinamika berbasis Flipbook Maker untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5(2), 188–195. <https://doi.org/10.22373/p-jpft.v5i2.7752>
- Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. In *Yayasan Kita Menulis*. Yayasan Kita Menulis.
- Putra, A. D., Yulianti, D., & Fitriawan, H. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Flipbook Digital untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran pada 49 Siswa Sekolah Dasar. *JlIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(4), 2173–2177. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i4.1748>
- Salamao, N., Anaperta, M., & Rahmi, A. (2023). Pengembangan e-modul fisika berbasis creative problem solving berbantuan Flipbook Maker di SMAN 1 Siberut Utara. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(1), Article 1348. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i1.1348>
- Simbolon, E., & Rangkuti, M. A. (2026). Pengembangan LKPD Fisika berbasis Chat-GPT untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual Siswa tentang Gelombang Bunyi. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 6(1), 45–60. <https://doi.org/10.54065/pelita.6.1.2026.1009>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif*. Alfabeta.
- Surasmi, W. A. (2013). Penerapan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran Kurikulum 2013. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, 26(4), 185-197
- Sunaryatin, S., Siregar, T., & Wahyudi, I. (2022). The development of e-modules based on the scientific approach to the adjustment of living creatures to their environment. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 10(2), 110–117. <https://doi.org/10.31957/jipi.v10i2.2196>
- Wulandari, K. (2023). Pengembangan e-modul fisika berbasis karakter dengan pendekatan saintifik. *EPIC (Educational Progress of Innovative Curriculum)*, 2(3), 210–218. <https://doi.org/10.32764/epic.v2i03.326>