



Pengembangan Modul Ajar Fisika Kurikulum Merdeka

Sania Ulfa¹, Asep Irvan Irvani *¹, Resti Warliani¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Islam dan Keguruan, Universitas Garut

*E-mail: irvan.irvani@uniga.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.52188/jpfs.v7i1.562>

Accepted: 3 Maret 2024

Approved: 15 Maret 2024

Published: 31 Maret 2024

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran Kurikulum Merdeka, yakni Modul Ajar Fisika pada materi Energi Alternatif yang memenuhi kriteria validitas. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif yang diinterpretasi dan dianalisis secara kualitatif. Modul Ajar dikembangkan dengan model pengembangan 4D yang disederhanakan menjadi 3D (*Define, Design, dan Develop*). Modul Ajar ini dikembangkan berdasarkan ketentuan dan karakteristik yang mengacu pada prinsip-prinsip pembelajaran di Kurikulum Merdeka. Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi dan angket. Lembar validasi meliputi validasi konten dan validasi bahasa. Validasi dilakukan oleh tiga orang ahli dengan keahlian pendidikan fisika dan pendidikan bahasa. Adapun angket diberikan kepada praktisi yakni dua orang guru mata pelajaran fisika di salah satu sekolah menengah atas di Kabupaten Garut. Data yang diperoleh kemudian diolah secara kuantitatif dengan menghitung persentase tiap aspek dan persentase keseluruhan. Hasil pengolahan kemudian diinterpretasi dan dianalisis secara kualitatif untuk menentukan validitas produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan uji validitas, Modul Ajar Fisika Kurikulum Merdeka dinyatakan sangat valid dengan persentase tingkat validitas 82,7%. Respons dari praktisi juga menunjukkan hal positif dari aspek konten fisika maupun aspek keterbacaan. Hal tersebut menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan telah valid dan dapat digunakan sebagai modul pembelajaran.

Kata kunci: Energi Alternatif, Kurikulum Merdeka, Model 3D, Modul Ajar.

ABSTRACT

This research was conducted to develop the Merdeka Curriculum learning tools, namely the Physics Teaching Module on Alternative Energy material that meets the validity criteria. The research method used is a quantitative method which is interpreted and analyzed qualitatively. The Teaching Module was developed using a 4-D development model which was simplified to 3-D (Define, Design and Develop). This Teaching Module was developed based on provisions and characteristics that refer to the learning principles in the Independent Curriculum. Data collection instruments include validation sheets and questionnaires. The validation sheet includes content validation and language validation. Validation was carried out by three experts with expertise in physics education and language education. The questionnaire was given to practitioners, namely two physics subject teachers at one of the high schools in Garut Regency. The data obtained was then processed quantitatively by calculating the percentage of each aspect and the overall percentage. The processing results are then interpreted and analyzed qualitatively to determine product validity. The research results showed that based on the validity test, the Independent Curriculum Physics Teaching Module was declared very valid with a validity percentage of 82.7%. Responses from practitioners also showed positive things from the physics content aspect and readability aspect. This shows that the module developed is valid and can be used as a learning module

PENDAHULUAN

Pendidikan tidak hanya menjadi fondasi penting bagi adaptasi manusia terhadap perubahan zaman, tetapi juga merupakan kunci untuk memahami dan menghadapi kompleksitas kehidupan modern (Maulida, 2022). Setiap individu membutuhkan pendidikan yang menyeluruh untuk dapat bersaing dan berkontribusi secara maksimal dalam masyarakat yang terus berkembang. Sejalan dengan itu, studi fisika memegang peranan penting sebagai landasan bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, menekankan perlunya penerapan strategi pembelajaran yang efektif guna memperdalam pemahaman tentang fenomena alam sehari-hari dan meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan tantangan yang dihadapi (Irvani and Warliani, 2022; Syahdah and Irvani, 2023).

Dengan pendidikan yang berkualitas dan pemahaman yang mantap dalam bidang fisika, individu dapat dikembangkan secara holistik untuk menghadapi tantangan yang semakin kompleks di era modern ini (Amarulloh *et al.*, 2023). Melalui kombinasi pendidikan yang komprehensif dan penguasaan konsep fisika yang kuat, diharapkan generasi masa depan akan mampu menjadi agen perubahan yang mampu menanggapi dinamika masyarakat dan teknologi dengan keberanian dan keterampilan yang dibutuhkan.

Pemerintah telah mengalihkan fokus pendidikan dari guru menjadi peserta didik melalui Kurikulum Merdeka, di mana peserta didik ditempatkan sebagai poros utama pembelajaran. Dalam implementasinya, kurikulum ini disusun untuk menyesuaikan proses pembelajaran sesuai dengan karakteristik dan pencapaian peserta didik (Setiawan *et al.*, 2022). Peran guru dalam konteks ini berubah menjadi seorang fasilitator yang bertanggung jawab dalam mengelola pembelajaran di kelas serta berkontribusi besar terhadap kualitas pendidikan di sekolahnya. Hal ini mengharuskan guru untuk memiliki kemampuan merancang dan mempersiapkan segala aspek agar proses pembelajaran dapat berjalan efektif (Rahimah, 2022).

Perencanaan yang matang sebelum melaksanakan pembelajaran fisika sangat vital karena dapat membantu guru dalam merancang strategi efektif, menyesuaikan materi dengan kebutuhan siswa, dan menciptakan lingkungan belajar yang memadai (Wahidin, 2024). Dengan perencanaan yang baik, guru dapat mengidentifikasi tujuan pembelajaran, metode pengajaran yang sesuai, serta menyiapkan sumber daya yang diperlukan untuk memastikan pembelajaran fisika berjalan lancar dan efisien, sehingga memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Dokumen perencanaan pembelajaran dalam konteks Kurikulum Merdeka kini berubah istilah menjadi modul ajar.

Modul ajar menjadi topik perbincangan utama di semua jenjang pendidikan mulai dari SD, SMP, hingga SMA saat ini. Modul ajar merupakan materi pembelajaran yang dirancang secara cermat dan terstruktur untuk mendukung konsep pengajaran kepada siswa (Sulaeman, Nuryadin and Efwinda, 2023). Meskipun pentingnya, banyak guru masih menghadapi kesulitan dalam menyusun dan mengembangkan modul ajar sesuai dengan pendekatan Kurikulum Merdeka. Kekurangan pemahaman dalam penyusunan modul ajar dapat mengakibatkan penyampaian materi yang tidak terstruktur dan pembelajaran yang kurang menarik bagi siswa (Ulva and Fitri, 2022).

Modul ajar yang dirancang dengan baik dapat mencakup elemen yang mendorong keterlibatan aktif siswa, seperti tugas proyek, latihan interaktif, atau pertanyaan reflektif (Nurul Zainab, 2021). Dengan pengembangan modul ajar, pendidik dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih terorganisir, fleksibel, dan efektif bagi siswa (Arifin and Sukati, 2020). Pengembangan modul ajar yang baik juga dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran dengan efektif dan efisien.

Ketersediaan contoh modul ajar fisika yang sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka masih terbatas (Eveline, Saputro and Jayanti, 2023). Hal ini mencerminkan tantangan dalam mengadaptasi kurikulum yang berfokus pada peserta didik. Hal ini juga menandakan perlunya lebih banyak upaya dalam pengembangan materi pembelajaran yang mendukung pendekatan baru dalam proses belajar-mengajar. Keterbatasan contoh modul ajar ini dapat menghambat guru dalam menyusun bahan ajar yang responsif terhadap kebutuhan siswa serta mengakibatkan kesenjangan antara harapan kurikulum dan praktik pembelajaran di lapangan (Sipahutar, 2024). Perlu dorongan lebih lanjut dalam menghasilkan sumber belajar yang sesuai dengan semangat Kurikulum Merdeka guna meningkatkan kualitas pendidikan fisika yang inklusif dan relevan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, pengembangan modul ajar fisika yang mengacu pada Kurikulum Merdeka masih penting dan relevan untuk dilakukan. Oleh karena itu, penulis melakukan pengembangan modul ajar fisika Fase E pada materi energi alternatif dengan tujuan untuk menghasilkan produk perangkat pembelajaran fisika yang valid dan dapat digunakan sebagai panduan pelaksanaan pembelajaran..

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang dianalisis melalui interpretasi kualitatif. Pengembangan produk dilakukan dengan model pengembangan 4D (Thiagarajan, 1974). Model pengemabnagn 4D meliputi empat tahapan yakni: *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Namun, karena penelitian ini hanya menguji kelayakan modul, tahap *disseminate* tidak dilakukan. Tujuan penelitian juga telah dicapai pada tahap pengembangan (Setyandaru, Wahyuni and Putra, 2017).

Teknik pengumpulan data yang diterapkan adalah instrumen penelitian non-tes, seperti lembar validasi dan lembar penilaian. Sebelum dipergunakan untuk pengumpulan data, instrumen penelitian harus melewati proses validasi guna memastikan ketepatannya. Proses validasi dimulai dengan tahap pendefinisian (*define*) yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah, kekurangan dalam pembelajaran fisika, dan kebutuhan akan materi ajar tambahan, yang pada akhirnya memperlihatkan perlunya pengembangan modul ajar (Warliani, Irvani and Khoiril, 2023).

Instrumen lembar validasi meliputi empat aspek penilaian yaitu isi konten, bahasa, kegrafikan, dan penyajian. Indikator untuk setiap aspek disesuaikan dengan hasil pendefinisian awal dari tujuan pembelajaran dan prinsip pembelajaran. Hal ini dilakukan berdasarkan pedoman penyusunan pembelajaran dan asesmen kurikulum merdeka.

Tahap perancangan (*design*) merupakan langkah kedua yang bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran, menghasilkan contoh perangkat pembelajaran (prototipe) terkait materi energi alternatif. Kegiatan dalam tahap ini mencakup pemilihan media, format, dan perencanaan awal. Pada tahap perancangan, hasil dari tahap pendefinisian disesuaikan dengan karakteristik modul ajar yang sesuai dengan pedoman pengajaran dan evaluasi Kurikulum Merdeka.

Tahap ketiga merupakan tahap pengembangan (*develop*) di mana modul ajar fisika Kurikulum Merdeka dibuat atau dikembangkan serta divalidasi (Hidayati Azkiya *et al.*, 2022). Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan modul ajar fisika yang valid sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Evaluasi dilakukan melalui penilaian oleh lima ahli, terdiri dari tiga dosen Pendidikan Fisika dan dua guru fisika, dengan hasil penilaian yang dianalisis menggunakan persamaan berikut.

$$PK = \frac{S_i}{S_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:

PK : Persetase Kelayakan (%)

S_i : Skor penilaian

S_{max} : Skor maksimal

Selanjutnya hasil penilaian ini diinterpretasikan ke dalam lima kriteria kelayakan seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Data Kelayakan Modul

K (%)	Kriteria
81% - 100%	<i>Sangat Layak</i>
61% - 80%	<i>Layak</i>
41% - 60%	<i>Cukup Layak</i>
21% - 40%	<i>Tidak Layak</i>
0% - 20%	<i>Sangat Tidak Layak</i>

(Puspitasari, Hamdani and Risdianto, 2020)

Modul Ajar Fisika Kurikulum Merdeka materi energi alternatif yang dikembangkan dapat dikatakan baik/layak jika memenuhi kriteria kelayakan isi dengan persentase ≥ 61%. Hal ini mengacu pada interpretasi kriteria kelayakan pada Tabel 1.

HASIL

Hasil penelitian disajikan berdasarkan tahap pengembangan 3D yang diperoleh dari penyederhanaan model 4D. Tahapan-tahapan pengembangan modul ajar fisika kurikulum merdeka adalah sebagai berikut.

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

- a. Analisis awal dilakukan saat mengikuti kegiatan Praktik Pengenalan Lapangan Persekolahan di salah satu SMA negeri di Kabupaten Garut pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Observasi menunjukkan rendahnya partisipasi siswa dalam pembelajaran yang berdampak pada rendahnya hasil belajar. Aktivitas siswa yang kurang aktif sering kali dipengaruhi oleh kurangnya perencanaan atau desain pembelajaran yang mendukung. Sejalan dengan pandangan (Ulva and Fitri, 2022), kurangnya persiapan dalam penyusunan modul ajar dapat mengakibatkan penyampaian materi yang tidak terstruktur dan proses pembelajaran yang kurang menarik bagi siswa.
- b. Analisis dokumen melibatkan evaluasi modul ajar sebelumnya untuk mengidentifikasi kekurangan dan mengembangkan modul ajar fisika tentang materi energi alternatif dengan perbaikan yang sesuai. Penulis diminta untuk menambahkan sintaks pembelajaran yang sebelumnya tidak termasuk dalam modul ajar, untuk memastikan kelancaran proses pembelajaran sesuai rencana. Perbedaan utama dalam modul ajar yang diperbarui adalah penekanan pada Lembar Kerja Peserta Didik, yang disesuaikan dengan karakteristik siswa yang beragam dalam setiap pertemuan. Dengan menyusun materi pembelajaran secara terstruktur, modul ajar energi alternatif yang dikembangkan menawarkan panduan yang jelas bagi pendidik dalam menyampaikan materi.
- c. Dalam analisis peserta didik, ditemukan sejumlah masalah dalam proses pembelajaran. Observasi pada siswa kelas X di sebuah SMA negeri di Kabupaten Garut menunjukkan pandangan ini, yang didukung oleh pengalaman dan penelitian sebelumnya. Fisika dianggap sulit karena memerlukan hafalan rumus yang banyak, ditambah dengan tekanan untuk menguasai materi pelajaran yang beragam. Akibatnya, minat siswa terhadap pelajaran fisika menurun karena kesulitan yang mereka hadapi.
- d. Analisis tugas ini berfokus pada silabus mata pelajaran fisika yang mencakup materi energi alternatif, dengan penekanan pada beberapa kriteria tujuan pembelajaran yang harus dipenuhi. Analisis tugas ini difokuskan pada penelusuran silabus mata pelajaran fisika yang mencakup materi energi alternatif, dengan tujuan yang jelas untuk memastikan pencapaian kriteria pembelajaran yang telah ditetapkan dalam rangka memberikan pedoman yang komprehensif bagi proses pengajaran dan pembelajaran.
- e. Analisis konsep dilakukan untuk mengevaluasi kecocokan sumber belajar dengan kebutuhan peserta didik, dengan menggunakan buku teks fisika Kurikulum Merdeka kelas X sebagai sumber pembelajaran. Hasil analisis ini memunculkan penyajian materi energi alternatif dalam bentuk modul ajar sebagai pendekatan yang berbeda dan diharapkan lebih sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan belajar siswa.
- f. Perumusan tujuan pembelajaran merupakan langkah penting yang menentukan apa yang harus dicapai, dikuasai, dan dipahami siswa setelah proses pembelajaran. Proses perumusan tujuan ini didasarkan pada data yang diperoleh dari analisis capaian pembelajaran, analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis konsep, sehingga menyediakan landasan yang kuat untuk merancang pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

- a. Pada tahap penyusunan tes, peneliti merancang asesmen awal yang berperan sebagai instrumen penilaian untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi energi alternatif. Langkah ini krusial untuk mengevaluasi tingkat pemahaman siswa dan mendapatkan gambaran yang jelas mengenai kebutuhan pembelajaran selanjutnya.
- b. Dengan merujuk pada analisis tugas, analisis konsep, analisis peserta didik, dan ketersediaan sarana di sekolah, diputuskan untuk menggunakan buku guru dan buku siswa IPA kelas X,

laptop/komputer, proyektor, papan tulis, spidol, serta peralatan eksperimen sebagai media pembelajaran. Pemilihan media ini didasarkan pada kebutuhan pembelajaran yang teridentifikasi dan sumber daya yang tersedia untuk mendukung proses pengajaran yang efektif.

- c. Saat merancang modul ajar, peneliti memilih format yang disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka, mencakup aspek identitas modul, kompetensi awal, Profil Pelajar Pancasila, sarana dan prasarana, target siswa, model pembelajaran, tujuan pembelajaran, pemahaman bermakna, pertanyaan pendorong, materi ajar, kegiatan pembelajaran, asesmen, refleksi pembelajaran, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), pengayaan, dan remedial. Pemilihan format ini didasarkan pada prinsip-prinsip kurikulum yang berlaku dan bertujuan untuk memberikan panduan yang komprehensif dalam proses pembelajaran.
- d. Dalam desain awal, peneliti merancang modul ajar fisika yang terdiri dari delapan sesi pertemuan. Materi dimulai dengan penjelasan keterampilan yang dibutuhkan selama pembelajaran, diikuti dengan uraian konsep untuk memfasilitasi guru dalam proses mengajar, serta contoh-contoh aplikatif dalam kehidupan sehari-hari. Pengembangan modul ajar ini melibatkan beberapa tahap revisi sebelum divalidasi oleh dosen ahli, memastikan kualitas dan relevansi materi yang disajikan.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

- a. Validasi oleh dosen ahli dilakukan sebelum modul ajar fisika Kurikulum Merdeka tentang materi energi alternatif digunakan dalam proses pembelajaran. Tujuan dari validasi ini adalah memastikan bahwa modul ajar yang dikembangkan dapat efektif digunakan dalam pembelajaran, sesuai dengan standar kurikulum dan mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.
- b. Setelah uji validasi oleh dosen ahli, dilakukan revisi berdasarkan masukan yang diberikan untuk memastikan modul ajar menjadi valid dan layak. Tahap selanjutnya adalah penilaian produk oleh guru mata pelajaran fisika setelah melalui proses validasi ahli, sehingga memungkinkan penyempurnaan lebih lanjut sebelum modul ajar digunakan secara luas dalam pembelajaran.
- c. Penilaian oleh guru fisika terhadap modul ajar fisika Kurikulum Merdeka tentang materi energi alternatif menjadi dasar bagi revisi kedua dan penyempurnaan hasil penilaian guru tersebut. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk mengevaluasi kelayakan modul ajar fisika Kurikulum Merdeka materi energi alternatif, memastikan bahwa materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan dan standar pembelajaran.
- d. Tahap terakhir dari penelitian dan pengembangan adalah revisi dan penyempurnaan berdasarkan hasil penilaian dari guru fisika. Komentar, saran, dan evaluasi dari ahli dan guru fisika menjadi dasar untuk meningkatkan modul ajar fisika Kurikulum Merdeka tentang materi energi alternatif. Produk akhir yang dihasilkan berupa modul ajar yang valid dan dapat disebarluaskan serta digunakan secara luas oleh siswa, memastikan kualitas dan keberlanjutan pembelajaran.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan modul ajar fisika Kurikulum Merdeka sebagai alat perencanaan pembelajaran bagi guru. Modul ajar ini menyajikan materi energi alternatif dan disusun dalam format buku, sesuai dengan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan relevan. Tampilan halaman depan Modul Ajar yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

Data hasil penilaian modul ajar fisika Kurikulum Merdeka diperoleh dari 3 orang dosen Pendidikan Fisika serta 2 guru mata pelajaran fisika kelas X SMA. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif yang berupa lembar penilaian. Hasil penilaian lima validator terhadap modul ajar fisika Kurikulum Merdeka tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Kelayakan Modul Ajar Fisika

No.	Penilaian	Persentase Aspek	Persentase Total
1.	Ahli Materi	Kelayakan Isi	87%
		Penyajian	77%
2.	Ahli Bahasa	Kebahasaan	72%
3.	Ahli Media	Penyajian	83%
		Kegrafikan	87%
4.	Guru Fisika	Kelayakan Isi	90%
		Kebahasaan	96%
		Penyajian	89%
		Kegrafikan	92%
Rata-rata			83%
Interpretasi			Sangat Layak

PEMBAHASAN

Berdasarkan persentase rata-rata kelayakan aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan oleh 3 dosen ahli dan 2 praktisi, modul ajar fisika Kurikulum Merdeka tentang materi energi alternatif tergolong sangat layak dengan persentase rata-rata mencapai 86%. Meskipun telah dinilai sangat layak, revisi pada produk masih diperlukan sebagaimana disarankan (Puspitasari, Hamdani and Risdianto, 2020).

Jika dilihat dari hasil validitas, persentase penilaian yang paling rendah terdapat pada aspek kebahasaan. Aspek kebahasaan dalam evaluasi modul ajar fisika melibatkan penilaian terhadap penggunaan bahasa yang jelas, tepat, dan sesuai konteks pembelajaran (Yuli and Mufit, 2021). Hal ini mencakup kejelasan penyampaian informasi, penggunaan istilah yang tepat, struktur kalimat yang mudah dipahami, serta penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Aspek kebahasaan yang baik dalam modul ajar membantu siswa untuk memahami materi dengan lebih baik dan efektif. Oleh karena itu, perlu perbaikan di bagian kebahasaan agar keterbacaan modul dapat lebih baik.

Namun jika dilihat dari hasil validasi oleh guru fisika mendapatkan persentase yang paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa isi modul ajar menurut praktisi guru sudah lebih dari cukup untuk digunakan sebagai acuan pelaksanaan pembelajaran fisika pada materi energi alternatif. Guru menggunakan modul ajar sebagai panduan untuk merencanakan, mengantar, dan melaksanakan pembelajaran sesuai dengan tujuan dan materi yang disajikan, memastikan pembelajaran terstruktur dan efektif (Tanaka *et al.*, 2023).

Modul ajar yang dihasilkan diperoleh melalui proses revisi yang berulang kali untuk memastikan bahwa modul ajar cocok digunakan oleh guru untuk mencegah siswa dan guru terjadi miskonsepsi. Proses revisi produk dimulai dengan memperhatikan pendapat para ahli dalam proses penyusunan produk. Selanjutnya, produk diperbaiki berdasarkan pendapat para ahli dan kajian teori tentang penyusunan modul ajar. Aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan adalah acuan dasar penyusunan modul ajar fisika. Aspek penilaian tersebut menjadi kebutuhan mendasar bagi guru dalam penyusunan modul ajar (Riyanto, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa proses pengembangan modul ajar fisika Kurikulum Merdeka melibatkan tiga tahap. Tahap pertama, "*define*", melibatkan analisis awal, dokumen, peserta didik, tugas, dan konsep untuk merancang modul ajar. Tahap kedua, "*design*", mencakup penyusunan tes, pemilihan media, dan format, serta pembuatan draf awal modul ajar fisika materi energi alternatif. Tahap terakhir, "*develop*", melibatkan validasi modul ajar oleh dosen ahli, dilanjutkan dengan revisi. Setelah revisi berdasarkan hasil validasi, modul ajar

dievaluasi oleh praktisi. Hasil evaluasi digunakan untuk melakukan revisi tambahan guna menyempurnakan modul ajar sebelum disebar dan digunakan dalam proses pembelajaran. Modul ajar fisika Kurikulum Merdeka yang dikembangkan dalam penelitian ini layak digunakan sebagai alat pembelajaran dengan nilai rata-rata kelayakan sebesar 83%, termasuk dalam kriteria sangat valid/baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada kedua dosen pembimbing yang telah memberikan banyak masukan kepada penulis untuk menyelesaikan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada para validator yang telah bersedia melakukan validasi terhadap modul ajar yang dikembangkan.

REFERENSI

- Amarulloh, R.R. *et al.* (2023) 'TRAINING ON TRAINER KOMPETISI SAINS NASIONAL SMP/MTS BIDANG IPA FISIKA BAGI GURU DAN MAHASISWA CALON GURU FISIKA/IPA', *JCES (Journal of Character Education Society)*, 6(2), pp. 381–389.
- Arifin, A.S. and Sukati, S. (2020) 'Persepsi Guru Madrasah Ibtidaiyah Terhadap Pembelajaran Daring Selama Program Belajar Dari Rumah (BDR) di Masa Pandemi COVID-19', *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 11(2), p. 150. Available at: [https://doi.org/10.21927/literasi.2020.11\(2\).150-158](https://doi.org/10.21927/literasi.2020.11(2).150-158).
- Eveline, E., Saputro, E.F.H. and Jayanti, I.D. (2023) 'Modul Fisika berbasis Kearifan Lokal dengan Pendekatan Scaffolding', *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(4), pp. 911–919.
- Hidayati Azkiya *et al.* (2022) 'Pengembangan E-Modul Berbasis Nilai-Nilai Pendidikan Multikultural di Sekolah Dasar Islam', *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 7(2), pp. 409–427. Available at: [https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7\(2\).10851](https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7(2).10851).
- Irvani, A.I. and Warliani, R. (2022) 'Development of physics demonstration videos on Youtube (PDVY) as physics learning media', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 18(1), pp. 1–12.
- Maulida, U. (2022) 'Pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka', *Tarbawi: jurnal pemikiran dan pendidikan islam*, 5(2), pp. 130–138.
- Nurul Zainab (2021) *PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PENDIDIKAN AGAMA ISLAM BERBASIS DIGITAL*. Pertama. Edited by Arbain Nurdin. Bantul: Lintas Nalar, CV.
- Puspitasari, R., Hamdani, D. and Risdianto, E. (2020) 'Pengembangan E-Modul Berbasis Hots Berbantuan Flipbook Marker Sebagai Bahan Ajar Alternatif Siswa Sma', *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(3), pp. 247–254. Available at: <https://doi.org/10.33369/jkf.3.3.247-254>.
- Rahimah (2022) 'Peningkatan Kemampuan Guru SMP Negeri 10 Kota Tebingtinggi dalam Menyusun Modul Ajar Kurikulum Merdeka melalui Kegiatan Pendampingan Tahun Ajaran 2021/2022', *JURNAL ansiru PAI*, 6(1), pp. 92–106.
- Riyanto, R.A.S.A.B.A. (2017) 'Pengembangan Media Karikatur Berbasis Sparkol Video Scribe Pada Mata Kuliah Genetika Mahasiswa S1 Biologi IKIP Budi Utomo Malang', 2, pp. 548–554.
- Setiawan, R. *et al.* (2022) 'Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Mata Pelajaran Bahasa Inggris Smk Kota Surabaya', *Jurnal Gramaswara*, 2(2), pp. 49–62. Available at: <https://doi.org/10.21776/ub.gramaswara.2022.002.02.05>.
- Setyandaru, T.A., Wahyuni, S. and Putra, P.D.A. (2017) 'Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran Fisika Di SMA/MA', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(3), pp. 218–224.
- Sipahutar, S.W. (2024) 'Problematika Implementasi Kurikulum Merdeka: Studi Kasus Pada SMP Negeri 2 Sipoholon', *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Sosial*, 3(1), pp. 26–36.
- Sulaeman, N.F., Nuryadin, A. and Efwinda, S. (2023) 'Teaching Physics Within New Indonesia Curriculum "Kurikulum Merdeka": Reflection for Teacher Education Institution'.
- Syahdah, V.S. and Irvani, A.I. (2023) 'Kesulitan Menanamkan Jiwa Percaya Diri terhadap Kemampuan Mengerjakan Soal Fisika', *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 3(1), pp. 163–171.
- Tanaka, A. *et al.* (2023) *Perencanaan pembelajaran*. Selat Media.
- Thiagarajan, S. (1974) 'Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook.'

- Ulva, D.Y. and Fitri, A. (2022) 'Analisis kebutuhan modul matematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa smp n 4 batang', *Journal of Nusantara Education*, 2(1), pp. 11–21.
- Wahidin, W. (2024) 'PENGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MENINGKATKAN MUTU PEMBELAJARAN', *Al-Rabwah*, 18(01), pp. 13–26.
- Warliani, R., Irvani, A.I. and Khoiril, A. (2023) 'Analisis Modul Ajar Fisika berbasis Kearifan Lokal pada Platform Merdeka Mengajar', *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP)*, 7(2), pp. 7–13.
- Yuli, F. and Mufit, F. (2021) 'Disain dan validitas bahan ajar berbasis konflik kognitif mengintegrasikan virtual laboratory pada materi optik untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa sma/ma', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1).