

Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis *Artificial Intelligence* dalam Mendukung Pembelajaran Diferensiasi pada Fase B

Irmawati M^{1*}, Muflihah Baktiar², Muh. Irham Nugraha³, Putri Indriani⁴

Universitas Sulawesi Barat, Majene, Sulawesi Barat, Indonesia^{1,2,3,4}

irmawati.m@unsulbar.ac.id^{1*}, muflihah.baktiar@unsulbar.ac.id², nugrahairham03@gmail.com³,
putrismkrangas@gmail.com⁴

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih banyaknya bahan ajar di sekolah dasar yang disusun secara seragam sehingga belum menyesuaikan dengan perbedaan kebutuhan belajar siswa. Kondisi tersebut membuat proses pembelajaran kurang maksimal karena tidak mempertimbangkan variasi gaya belajar, kemampuan, maupun minat siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar interaktif berbasis *Artificial Intelligence* (AI) yang dapat menunjang penerapan pembelajaran berdiferensiasi pada siswa Fase B. Kebutuhan terhadap media ajar yang mampu menyesuaikan dengan karakteristik peserta didik menjadi semakin penting dalam pelaksanaan Kurikulum Merdeka. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Validasi dilakukan terhadap tiga komponen utama, yaitu bahan ajar, instrumen hasil belajar, dan angket respons guru dan siswa. Hasil validasi menunjukkan bahwa bahan ajar memperoleh nilai rata-rata 3,7 dan dinyatakan sangat valid, baik dari segi konten, tampilan, maupun penggunaan bahasa. Instrumen hasil belajar yang divalidasi dari aspek soal, konstruksi, bahasa, dan alokasi waktu juga memperoleh rata-rata 3,7. Angket respons guru dan siswa masing-masing meraih rata-rata 3,8 dan 3,9, yang menunjukkan kelayakan tinggi dalam menggali persepsi pengguna. Uji coba terbatas menunjukkan respons positif dari seluruh guru dan siswa (100%). Temuan ini menunjukkan bahwa bahan ajar interaktif berbasis AI layak digunakan dan berpotensi menjadi sarana pembelajaran yang efektif dan responsif terhadap kebutuhan siswa dalam konteks pembelajaran berdiferensiasi.

Kata kunci: bahan ajar interkatif; *artificial intelligence*; pembelajaran diferensias; fase B.

Development of Artificial Intelligence-Based Interactive Teaching Materials to Support Differentiated Learning in Phase B

Abstract: This research is motivated by the fact that there are still many teaching materials in elementary schools that are arranged uniformly so that they have not adjusted to the different learning needs of students. This condition makes the learning process less than optimal because it does not take into account the variety of learning styles, abilities, and interests of students. This research aims to develop interactive teaching materials based on Artificial Intelligence (AI) that can support the application of differentiated learning in Phase B students. This research uses a Research and Development (R&D) approach with a 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) development model. Validation was carried out on three main components, namely teaching materials, learning outcome instruments, and teacher and student response questionnaires. The validation results showed that the teaching materials obtained an average score of 3.7 and were declared very valid, both in terms of content, display, and language use. The learning outcome instruments validated from the aspects of questions, construction, language, and time allocation also obtained an average of 3.7. The teacher and student response questionnaires achieved an average of 3.8 and 3.9, respectively, which indicates high feasibility in exploring user perceptions. The limited trial showed a positive response from all teachers and students (100%). These findings show that AI-based interactive teaching materials are feasible and have the potential to be an effective and responsive learning tool to student needs in the context of differentiated learning.

Keywords: interactive teaching materials; *artificial intelligence*; differential learning; phase B.

1. Pendahuluan

Kemajuan di bidang teknologi informasi dan komunikasi telah membawa dampak yang signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Transformasi digital di ranah ini tidak hanya mengubah pendekatan pengajaran yang digunakan oleh para pendidik, tetapi juga mengubah secara fundamental cara siswa memperoleh dan mengolah informasi. Salah satu inovasi teknologi yang terus berkembang dan berpotensi besar untuk diintegrasikan dalam dunia pendidikan adalah kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*). Integrasi AI dalam proses pembelajaran menjadikan sistem pembelajaran yang lebih terpersonalisasi, responsif terhadap kebutuhan siswa, serta mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar mengajar secara keseluruhan. (Isti'ana, 2024; Chen et al., 2020).

Indonesia saat ini mengimplementasikan Kurikulum Merdeka, sebuah pendekatan dalam dunia pendidikan yang memberikan keleluasaan kepada pendidik untuk merancang pembelajaran berdasarkan kebutuhan spesifik siswa. Salah satu strategi utama yang diusung dalam kurikulum ini adalah penerapan pembelajaran diferensiasi, yaitu penyesuaian proses belajar mengajar dengan memperhatikan gaya belajar, kesiapan, dan minat siswa (Hasibuan et al., 2023; Ningrum et al., 2023; Shihab et al., 2023; Elviya & Sukartiningsih, 2023). Pembelajaran diferensiasi adalah strategi pengajaran yang dirancang untuk mengakomodasi keragaman kebutuhan belajar siswa di dalam kelas. Pendekatan ini berlandaskan pada pemahaman bahwa tiap siswa memiliki perbedaan dalam gaya belajar, ketertarikan, serta tingkat kesiapan belajar. Oleh karena itu, proses pembelajaran perlu dirancang secara adaptif agar seluruh siswa memperoleh peluang yang setara dalam mencapai hasil belajar yang optimal (Istika et al., 2024). Nur Fatimatuz Zahro, 2021). Penerapan pembelajaran diferensiasi sangat krusial, khususnya pada Fase B (kelas III–IV SD), karena pada tahap ini anak mengalami perkembangan kognitif konkret-operasional yang memerlukan strategi pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan menarik (Nurfadilah & Bahri, 2021).

Namun, dalam praktiknya banyak guru menghadapi tantangan dalam menerapkan pembelajaran diferensiasi, terutama penyediaan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa (Muliawan, 2024; Lailiyah & Mas'ud, 2024). Guru sering kali menghadapi kendala waktu dan sumber daya dalam menyiapkan berbagai variasi bahan ajar. Hal ini diperkuat dengan masalah yang didapat oleh peneliti pada saat dilakukan

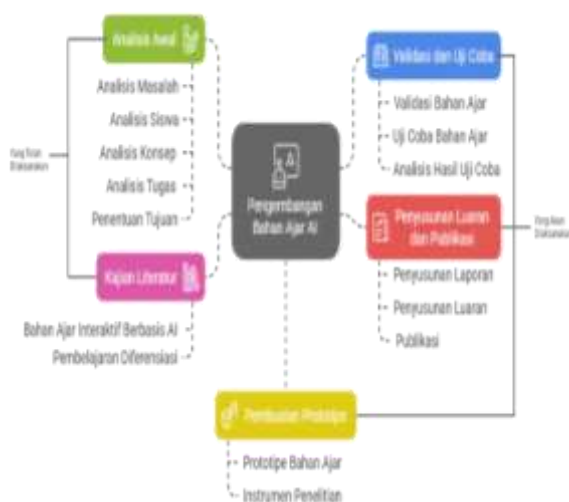
observasi awal pada salah satu sekolah dasar yang berlokasi di Kabupaten Majene yaitu guru mengalami kendala dalam membuat bahan ajar interaktif sehingga berpengaruh pada aktivitas dan hasil belajar siswa. Masih banyak siswa yang belum mencapai ketuntasan klasikal yaitu di bawah dari 70% siswa belum tuntas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar interaktif berbasis AI yang dapat menyesuaikan konten dan metode pembelajaran berdasarkan analisis kebutuhan dan karakteristik siswa.

Pemanfaatan AI dalam pembuatan bahan ajar dapat meningkatkan semangat belajar, mempercepat pencapaian keterampilan, dan mendukung guru dalam merancang strategi pengajaran yang lebih adaptif (Kamil & Miranda, 2025; Nababan et al., 2024). Pemanfaatan AI dalam pembuatan bahan ajar menjadikan proses pembelajaran lebih fleksibel, dapat memberikan rekomendasi materi yang sejalan dengan gaya belajar dan kemampuan siswa secara langsung. AI juga mampu memberikan umpan balik secara *real-time* dan mengawasi kemajuan belajar siswa, sehingga guru dapat lebih berkonsentrasi pada proses pembimbingan dan pengembangan karakter (Zawacki-Richter et al., 2019). Penjabaran yang telah disampaikan, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut: (1) sejauh mana tingkat validitas bahan ajar berbasis AI dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran Diferensiasi? (2) bagaimana respons siswa dan guru setelah memanfaatkan bahan ajar? Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat berupa tersedianya bahan ajar yang teruji validitasnya, memperoleh tanggapan positif dari guru maupun siswa.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang menggunakan model 4D, yang mencakup empat tahap, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Sani et al., 2018). Tahap *define* bertujuan untuk mengidentifikasi serta merumuskan kebutuhan dalam kegiatan pembelajaran. Proses ini meliputi analisis pendahuluan, penelaahan terhadap karakteristik peserta didik, analisis materi atau konsep yang akan diajarkan, analisis tugas yang harus dilakukan, serta perumusan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Selanjutnya, tahap *design* berfokus pada penyusunan prototipe bahan ajar, yang mencakup penyusunan instrumen penelitian, pemilihan aplikasi berbasis kecerdasan buatan berupa canva AI untuk mendesain bahan ajar, dan chatGPT digunakan untuk menunjang materi dalam bahan ajar,

penentuan format, dan pembuatan draf awal. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki karakteristik utama berupa diferensiasi sehingga membedakan dengan bahan ajar lain karena disusun dengan mempertimbangkan kebutuhan serta gaya belajar siswa. Pada tahap *develop*, dilakukan proses menghasilkan bahan ajar yang telah divalidasi oleh para ahli, direvisi sesuai masukan, dan diuji coba. Kegiatan dalam tahap ini mencakup validasi bahan ajar dan instrumen, penilaian respons guru dan siswa, serta pengamatan penggunaan bahan ajar oleh keduanya. Proses uji coba terhadap produk yang telah dikembangkan dilakukan pada salah satu satuan pendidikan tingkat sekolah dasar yang berada di wilayah Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat yaitu di SDN No. 35 Inpres Panggalo dengan melibatkan siswa kelas 3. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juni sampai Agustus 2025. Kegiatan ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas dan keterlaksanaan produk dalam konteks nyata pembelajaran. Setelah tahapan uji coba selesai, langkah selanjutnya adalah fase *disseminate*, yang merupakan tahap akhir dalam rangkaian penelitian pengembangan. Fase ini difokuskan pada penyebarluasan hasil temuan dan pengembangan melalui publikasi ilmiah pada jurnal nasional terakreditasi, dengan harapan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap dunia pendidikan serta memperkaya khazanah penelitian di bidang yang relevan. Berikut adalah gambaran alur penelitian.



Gambar 1 Alur Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan dua jenis instrumen, yaitu lembar validasi dan angket yang diisi oleh siswa serta guru. Lembar validasi berfungsi untuk menilai kualitas bahan ajar sekaligus menilai kesesuaian instrument

penelitian. Di sisi lain, angket digunakan untuk mengumpulkan pendapat siswa dan guru mengenai bahan ajar yang dibuat, baik dari aspek kemudahan, manfaat, maupun daya tarik.

Dalam penelitian ini, terdapat dua elemen yang dianalisis, yaitu validitas bahan ajar dan instrumen penelitian, serta analisis respons siswa dan guru terhadap penggunaan bahan ajar. Ada beberapa langkah yang diambil untuk mengevaluasi kevalidan materi pembelajaran dan alat penelitian. Langkah pertama adalah menjumlahkan nilai yang diberikan oleh validator untuk setiap aspek. Setelah itu, jumlah yang diperoleh akan dibagi dengan total validator yang ikut serta. Berikut adalah kategori validitas untuk bahan ajar dan instrumen penelitian. Berikut kategori validitas bahan ajar dan instrumen penelitian.

Tabel 1. Kategori Penilaian Validitas

Interval Skor	Kategori Validitas
$3,5 \leq X \leq 4$	Sangat Valid
$2,5 \leq X < 3,5$	Valid
$1,5 \leq X < 2,5$	Cukup Valid
$X < 1,5$	Tidak Valid

Tanggapan siswa dan guru diperoleh melalui penyebaran angket. Data yang terkumpul dianalisis dengan menghitung rata-rata skor penilaian dari seluruh responden, kemudian membaginya dengan jumlah butir pernyataan pada angket. Hasil penilaian tersebut selanjutnya dikategorikan sesuai dengan kriteria respons siswa dan guru. Penelitian dinyatakan berhasil apabila kedua pihak memberikan respons yang tergolong positif.

Tabel 2. Tingkat Tanggapan Siswa dan Guru

Interval Skor	Kategori Respons
$85\% \leq X$	Sangat Positif
$70\% \leq X < 85\%$	Positif
$50\% \leq X < 70\%$	Kurang positif
$X < 50\%$	Tidak positif

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Tahap awal penelitian, yaitu *define*, berfokus pada analisis kebutuhan serta kondisi riil pembelajaran di sekolah dasar. Dari hasil kajian ditemukan bahwa bahan ajar yang biasa dipakai

guru masih bersifat seragam dan belum memperhatikan keberagaman karakteristik siswa. Guru merasa kesulitan menyiapkan materi yang sesuai dengan variasi gaya belajar, minat, maupun tingkat kemampuan anak didik. Analisis terhadap kurikulum juga memperlihatkan bahwa Kurikulum Merdeka, khususnya pada Fase B, sangat menuntut adanya penerapan pembelajaran diferensiasi, namun kenyataannya guru belum difasilitasi dengan bahan ajar yang mendukung hal tersebut. Fakta ini diperkuat oleh hasil observasi dan wawancara yang menegaskan pentingnya pengembangan bahan ajar inovatif berbasis teknologi untuk menunjang pembelajaran yang lebih adaptif, fleksibel, dan sesuai kebutuhan siswa.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, penelitian kemudian dilanjutkan ke tahap *design*. Pada tahap ini dirumuskan rancangan bahan ajar interaktif berbasis *Artificial Intelligence* (AI) yang disusun sebagai jawaban atas masalah yang ditemukan sebelumnya. Struktur bahan ajar mencakup perumusan tujuan pembelajaran, pemilihan materi inti, perancangan aktivitas belajar yang variatif, serta penyusunan evaluasi formatif yang dapat menyesuaikan dengan kemampuan siswa. Integrasi AI dalam desain ini memungkinkan munculnya pilihan soal, aktivitas, dan rekomendasi pembelajaran sesuai dengan profil belajar siswa, sehingga guru lebih mudah menerapkan diferensiasi dalam kelas. Dari sisi tampilan, bahan ajar dirancang sederhana, interaktif, serta ramah pengguna agar dapat dipakai dengan nyaman oleh guru maupun siswa. Seluruh perancangan tetap berpijak pada prinsip Kurikulum Merdeka, yakni fleksibilitas, bermaknaan, dan orientasi pada peserta didik.

Selanjutnya pada tahap *develop*, rancangan tersebut diwujudkan dalam bentuk prototipe bahan ajar interaktif berbasis AI. Produk awal memuat berbagai konten multimedia, seperti teks, gambar, dan audio interaktif yang disusun untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik. Bahan ajar juga menyediakan latihan soal bertingkat yang menyesuaikan dengan kemampuan masing-masing siswa. Prototipe yang dihasilkan kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, dengan hasil penilaian menunjukkan kategori valid meskipun masih memerlukan sedikit revisi pada aspek visualisasi serta kejelasan instruksi. Setelah tahap pengembangan bahan ajar interaktif berbasis *Artificial Intelligence* diselesaikan, langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah melaksanakan uji validitas terhadap produk yang telah dikembangkan. Validasi ini dilakukan untuk menilai sejauh mana kelayakan bahan ajar,

instrumen evaluasi hasil belajar, serta angket respons guru dan siswa. Penilaian dilakukan oleh validator ahli guna memastikan bahwa aspek isi, bahasa, penyajian, dan tampilan produk telah memenuhi kriteria yang diperlukan serta dapat diterima dengan baik oleh pengguna dalam konteks pembelajaran diferensiasi pada Fase B. Adapun hasil validasi tersebut sebagai berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Penilaian Validasi Bahan Ajar

No	Aspek	Validator			Rata-rata	Ket
		1	2	3		
1	Isi dan Materi	4	3,5	3,3	3,6	Sangat Valid
2	Penggunaan Bahasa	4	4	3,5	3,8	Sangat Valid
3	Penyajian	4	3,5	3,3	3,6	Sangat Valid
4	Tampilan dan Grafika	4	3,7	3,7	3,8	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan					3,7	Sangat Valid

Hasil validasi terhadap bahan ajar interaktif yang berbasis *Artificial Intelligence* menunjukkan bahwa produk ini dianggap sangat cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran diferensiasi di Fase B. Evaluasi oleh tiga validator menunjukkan bahwa aspek konten dan materi mendapatkan rata-rata skor 3,6, penggunaan bahasa mencapai 3,8, penyajian sebesar 3,6, dan tampilan serta grafika juga memperoleh skor 3,8. Secara keseluruhan, bahan ajar ini mendapatkan skor rata-rata 3,7 dan digolongkan ke dalam tingkat validitas yang sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut telah memenuhi kebutuhan pembelajaran dan memiliki kualitas penyampaian serta tampilan yang memadai.

Tabel 4. Rekapitulasi Penilaian Validasi Instrumen Hasil Belajar

No	Aspek	Validator			Rata-Rata	Ket
		1	2	3		
1	Soal	4	3,5	3	3,5	Sangat Valid
2	Konstruksi	4	3,7	3,7	3,8	Sangat Valid
3	Bahasa	4	3,3	3,3	3,5	Sangat Valid
4	Alokasi Waktu	4	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan					3,7	Sangat Valid

Validasi juga dilakukan terhadap instrumen yang digunakan untuk menilai hasil belajar dalam penelitian ini. Penilaian terhadap aspek soal memperoleh nilai rata-rata 3,5, aspek konstruksi mendapat 3,8, bahasa sebesar 3,5, dan alokasi waktu mendapatkan nilai sempurna yaitu 4,0. Rata-rata keseluruhan instrumen ini adalah 3,7 dan tergolong dalam kategori sangat valid, yang mengindikasikan bahwa instrumen tersebut layak digunakan untuk mengukur capaian hasil belajar siswa secara efektif dan tepat sasaran.

Tabel 5. Rekapitulasi Penilaian Angket Respons Guru

No	Aspek	Validator			Rata-rata	Ket
		1	2	3		
1	Kejelasan Petunjuk	4	4	4	4	Sangat Valid
2	Kualitas Isi/Konten	4	3,8	3,8	3,8	Sangat Valid
3	Ketepatan Bahasa	4	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan					3,9	Sangat Valid

Selain itu, hasil validasi terhadap angket respons guru menunjukkan bahwa instrumen ini juga sangat layak digunakan. Aspek petunjuk dan bahasa memperoleh skor maksimal yaitu 4,0, sementara aspek konten mendapat skor 3,5. Rata-rata total sebesar 3,8 mengonfirmasi bahwa angket ini sangat valid dalam menggambarkan persepsi guru terhadap bahan ajar. Begitu pula dengan angket respons siswa yang menunjukkan hasil memuaskan, dengan nilai aspek petunjuk dan bahasa masing-masing sebesar 4,0, dan aspek konten sebesar 3,8. Hasil validasi menunjukkan bahwa angket tersebut memiliki nilai rata-rata 3,9 dan dapat dinyatakan sangat valid untuk digunakan.

Tabel 6. Rekapitulasi Penilaian Validasi Angket Respons Siswa

No	Aspek	Validator			Rata-rata	Ket
		1	2	3		
1	Kejelasan Petunjuk	4	4	4	4	Sangat Valid
2	Kualitas Isi/Konten	4	3,3	3,3	3,5	Sangat Valid
3	Ketepatan Bahasa	4	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan					3,8	Sangat Valid

Begitu pula dengan angket respons siswa yang menunjukkan hasil memuaskan, dengan nilai aspek petunjuk dan bahasa masing-masing sebesar 4,0, dan aspek konten sebesar 3,5. Hasil validasi menunjukkan bahwa angket tersebut memiliki nilai rata-rata 3,8 dan dapat dinyatakan sangat valid untuk digunakan.

Uji coba yang melibatkan partisipasi guru dan siswa menunjukkan bahwa bahan ajar interaktif yang dikembangkan mendapat tanggapan yang sangat positif. Seluruh guru memberikan tanggapan yang mendukung, dan seluruh siswa juga menunjukkan sikap penerimaan yang sama. Persentase penerimaan yang mencapai 100% dari kedua kelompok ini mencerminkan antusiasme dan apresiasi tinggi terhadap penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran. Temuan ini mengindikasikan bahwa produk tidak hanya dinilai baik dari aspek konten dan penyajiannya, tidak hanya efektif secara umum, bahan ajar tersebut juga mendukung pencapaian pengalaman belajar yang relevan dengan kebutuhan siswa, khususnya dalam penerapan strategi pembelajaran diferensiasi di Fase B.

Tabel 7. Penilaian Guru dan Siswa terhadap Penggunaan Bahan Ajar

No	Responden	Persentase Tanggapan	Ket
1	Guru	100%	Positif
2	Siswa	100%	Positif

Pembahasan

Penilaian para ahli terhadap bahan ajar interaktif berbasis kecerdasan buatan yang dikembangkan menunjukkan hasil yang sangat memuaskan. Aspek-aspek yang menjadi fokus evaluasi, seperti kesesuaian materi, kejelasan bahasa, penyusunan konten, dan tampilan visual, memperoleh skor rata-rata 3,7 dari skala 4. Skor tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar ini dinilai sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Temuan ini juga memperlihatkan bahwa produk telah memenuhi standar kelayakan akademik dan dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan belajar serta karakteristik siswa secara menyeluruh dan sistematis. Hal ini sejalan dengan hasil riset oleh Sunarto et al. (2022), yang menekankan bahwa penggunaan AI dalam pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan efektivitas proses belajar. Dukungan juga datang dari

Maulinda dan Putra (2021), yang menemukan bahwa bahan ajar digital berbasis AI mampu memfasilitasi pembelajaran yang lebih dinamis. Sebagai tambahan, Nababan et al. (2024) menyatakan bahwa modul interaktif berbasis AI dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi dan meningkatkan partisipasi siswa.

Instrumen yang dirancang untuk mengukur pencapaian belajar dalam penelitian ini juga menunjukkan kualitas yang sangat baik, dengan rata-rata nilai validasi sebesar 3,7. Penilaian ini mencakup kejelasan soal, konstruksi kalimat, ketepatan bahasa, serta alokasi waktu, yang semuanya dinyatakan sangat valid oleh para ahli. Temuan ini menegaskan bahwa instrumen evaluasi yang dirancang telah sesuai untuk mengukur kemampuan siswa dalam pembelajaran berdiferensiasi. Penelitian oleh Rachmadtullah et al. (2024) juga menunjukkan bahwa instrumen berbasis digital penting untuk menyesuaikan asesmen dengan gaya belajar siswa. Juniarni et al. (2024) turut menambahkan bahwa sistem evaluasi berbasis AI mampu menganalisis data siswa secara personal. Sementara itu, studi oleh Iqball dan Wani (2023) memperlihatkan bahwa pendekatan AI dalam evaluasi pembelajaran efektif dalam mendeteksi kesalahan konsep siswa dan memberikan umpan balik yang disesuaikan.

Angket respons yang dimanfaatkan untuk mengidentifikasi tingkat penerimaan bahan ajar oleh guru dan siswa dinyatakan dalam kategori sangat valid, dengan perolehan skor rata-rata sebesar 3,8 dan 3,9. Aspek-aspek seperti kejelasan petunjuk, kesesuaian konten, dan bahasa menunjukkan bahwa instrumen ini efektif untuk menjaring persepsi pengguna. Penelitian oleh Juniarni et al. (2024) menekankan pentingnya desain instrumen yang sederhana namun informatif dalam konteks pendidikan berbasis teknologi. Laksana et al. (2023) juga menyatakan bahwa keberhasilan inovasi AI dalam pendidikan salah satunya dipengaruhi oleh kejelasan perangkat instrumen yang digunakan. Demikian pula, Sholeh et al. (2023) menyoroti bahwa keterlibatan langsung guru dan siswa dalam proses validasi berkontribusi terhadap keberhasilan implementasi teknologi pendidikan.

Respons dari pengguna terhadap bahan ajar yang dikembangkan sangat positif, dengan

seluruh guru dan siswa (100%) menyatakan ketertarikan dan penerimaan yang baik. Capaian ini mencerminkan bahwa bahan ajar tidak hanya layak secara isi, tetapi juga menarik dan sesuai dengan pengalaman belajar yang diharapkan. Rachmadtullah et al. (2024) menyatakan bahwa media pembelajaran digital yang dirancang secara interaktif mampu meningkatkan partisipasi aktif siswa. Iqball dan Wani (2023) juga mengungkapkan bahwa pendekatan pembelajaran yang berbasis AI dapat mendorong keterlibatan yang lebih tinggi dalam kelas. Di sisi lain, Sunarto et al. (2022) menguatkan bahwa penggunaan AI menciptakan lingkungan belajar yang lebih adaptif dan sesuai dengan kebutuhan individu siswa.

4. Simpulan dan Saran

Pengembangan bahan ajar interaktif berbasis AI menunjukkan hasil yang sangat positif dan layak digunakan dalam pembelajaran diferensiasi pada Fase B. Proses validasi menyatakan bahwa seluruh komponen termasuk bahan ajar, instrumen penilaian, dan angket pengguna masuk dalam kategori sangat valid. Dukungan dari guru dan siswa yang mencapai 100% respons positif mengindikasikan bahwa bahan ajar ini relevan, efektif, dan diminati oleh pengguna.

Penerapan bahan ajar ini di kelas perlu didorong untuk menunjang praktik pembelajaran diferensiasi. Guru disarankan mengikuti pelatihan agar dapat mengintegrasikan teknologi AI secara optimal dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, dukungan dari lembaga pendidikan dan pemangku kebijakan dalam hal infrastruktur, pelatihan, dan regulasi sangat diperlukan agar implementasi teknologi pembelajaran ini dapat berjalan maksimal dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Elviya, D. D., & Sukartiningsih, W. (2023). Penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam kurikulum merdeka Pada pembelajaran bahasa Indonesia Kelas IV sekolah dasar di SDN Lakarsantri I/472 Surabaya. *JPGSD*, 11(8), 1780–1793.

- Hasibuan, A. R. H., Aufa, Khairunnisa, L., Siregar, W. A., & Adha, H. (2023). Implementasi kurikulum merdeka di sekolah penggerak SDN 104231 Sugiharjo kecamatan Batang Kuis. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(6), 7411–7419.
- Iqball, M. A., & Wani, M. A. (2023). Artificial intelligence in education: Personalized learning and data-driven decision making. *Journal of Science Education*, 32(1), 45–60. <https://doi.org/10.1007/s10956-025-10214-3>
- Isti'ana, A. (2024). Integrasi teknologi dalam pembelajaran pendidikan islam. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(1), 302–310. <https://doi.org/10.31004/irje.v4i1.493>
- Istika, W., Winekas, H., & Siswanto, J. (2024). Analisis Gaya Belajar Diferensiasi Terintegrasi Budaya(Crt) Pada Materi Ekonomi Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah. *SOCIAL : Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 4(1), 17–24. <https://doi.org/10.51878/social.v4i1.3074>
- Juniarni, C., Rukmana, R., & Azhar, M. (2024). Peran sistem kecerdasan buatan dalam pendidikan abad 21: Telaah literatur sistematis. *Edutech: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran*, 10(1), 22–34. <https://journal.ppipbr.com/index.php/edutech/article/view/390>
- Kamil, I., & Miranda, T. (2025). Pengaruh kecerdasan buatan (artificial intelligence) terhadap mahasiswa di perguruan tinggi. *JEDBUS (Journal of Economic and Digital Business)*, 2(1), 33–41.
- Lailiyah, N., & Mas'ud, S. (2024). Analisis tantangan guru dalam menerapkan pembelajaran berdiferensiasi pada kurikulum merdeka di sekolah dasar. *Journal On TecaHer Education*, 6(2), 1–12.
- Laksana, D. N., Suryana, D., & Hadi, R. (2023). Difusi inovasi kecerdasan buatan dalam pembelajaran: Studi kasus di MTs Muhammadiyah Tawang Sari. *Jurnal Informasi*, 53(2), 101–110. <https://journal.uny.ac.id/index.php/informasi/article/view/71865>
- Maulinda, R., & Putra, R. D. (2021). Efektivitas bahan ajar berbasis kecerdasan buatan terhadap keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains. *Teknodika: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 19(2), 114–123. <https://jurnal.uns.ac.id/Teknodika/article/view/80904>
- Muliawan, P. (2024). Analisis penerapan kurikulum merdeka dalam pengajaran bahasa Indonesia: Tinjauan literatur terhadap isu dan tantangan terkini. *JICN: Jurnal Intelek Dan Cendekiawan Nusantara*, 1(5), 7932–7942.
- Nababan, K., Kuendo, W. A. C., Siregar, D. M., Gulo, W., Said, A. P., & Baluntu, W. (2024). Modul interaktif berbasis AI : Solusi guru SD Pinaras menghadapi pendidikan 5.0. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2395–2403.
- Nababan, T., Purba, D., & Rangkuti, M. (2024). Pengembangan modul interaktif berbasis AI untuk meningkatkan kualitas pembelajaran guru sekolah dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 5(1), 1–10. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JISD/article/view/85902>
- Ningrum, M., Maghfiroh, & Andriani, R. (2023). Kurikulum merdeka belajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi di Madrasah Ibtidaiyah. *EL Bidayah: Journal of Islamic Elementary Education*, 5(1), 85–100. <https://doi.org/10.33367/jiee.v5i1.3513>
- Nurfadilah, N., & Bahri, A. (2021). *Teori belajar dan pembelajaran*. CV. Berkah Utami.
- Rachmadtullah, R., Mulyadi, D., & Salamah, N. (2024). Digital-based instructional media to support differentiated learning in elementary school. *Journal of Islamic Education and Educational Design*, 9(1), 35–48. <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/jieed/article/view/21994>
- Sani, R. A., Manurung, S. R., Suswanto, H., & Sudiran, S. (2018). *Penelitian pendidikan*. Tira Smart.
- Shihab, F., Fauzi, A., & Qurtub, A. adaji. (2023). Adaptasi kebijakan kurikulum merdeka di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(2), 4600–4605. <https://doi.org/10.52657/jouese.v4i1.2226>
- Sholeh, M., Fauzi, A., & Hartati, L. (2023). Tantangan implementasi kecerdasan buatan dalam pendidikan dasar: Studi di Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Gerakan Edukasi*, 7(2), 55–66.

- <https://jurnal.gerakanedukasi.com/index.php/gerasi/article/view/118>
Sunarto, S., Ridwan, M., & Arifah, L. (2022). Developing a differentiated learning model based on artificial intelligence in mathematics. *Jurnal Kependidikan*, 11(1), 57–66. <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jurnalkependidikan/article/view/11135>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education-where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>