

Pemanfaatan Kecerdasan Buatan AI Dalam Asesmen Pembelajaran Mendalam di SDIT Darul Fikri Makassar

Muhajir¹, Rismawati², Muh Iqram Marlis³, Sitti Fatimah Rosaliah Faisal⁴, Vanezal⁵, Sri Raldia⁶, Muh Hakil⁷

Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

muhajir@unismuh.ac.id¹ rismawati@unismuh.co.id² muhiqram578@gmail.com³
226sittifatimahrosaliafaisal@gmail.com⁴ nonesdwiasta@gmail.com⁵
sriraldia28032003@gmail.com⁶ muhammad.hakil@gmail.com⁷

Abstrak: Pemanfaatan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam asesmen pembelajaran mendalam semakin penting dalam meningkatkan kualitas evaluasi belajar di sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan asesmen pembelajaran mendalam di SDIT Darul Fikri Makassar, mengembangkan model asesmen berbasis AI yang relevan, serta menguji efektivitasnya dalam meningkatkan ketepatan dan efisiensi penilaian. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif melalui observasi, analisis instrumen asesmen, wawancara guru, dan implementasi sistem AI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AI mampu meningkatkan ketepatan analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), mempercepat proses penilaian hingga 48%, meningkatkan kualitas umpan balik menjadi lebih personal, serta memperbesar kemampuan deteksi miskonsepsi siswa. Selain itu, siswa menunjukkan respon positif terhadap asesmen berbasis AI yang dianggap lebih menarik dan interaktif. Penelitian ini juga menegaskan bahwa model asesmen berbasis AI memiliki potensi besar untuk diterapkan secara berkelanjutan pada tingkat sekolah dasar, khususnya dalam mendukung pembelajaran yang berorientasi pada proses berpikir kritis dan kreatif. Temuan ini sekaligus menawarkan kebaruan berupa integrasi AI dalam konteks sekolah Islam terpadu yang selama ini kurang dieksplorasi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji dampak jangka panjang serta mengembangkan model AI yang lebih adaptif terhadap karakteristik siswa sekolah dasar.

Kata Kunci : Kecerdasan Buatan; Asesmen Digital; Asesmen Pembelajaran; Pembelajaran Mendalam; Sekolah Dasar

Abstract: *The use of artificial intelligence (AI) in immersive learning assessment is increasingly important in improving the quality of learning evaluation in elementary schools. This study aims to analyze the need for immersive learning assessment at SDIT Darul Fikri Makassar, develop a relevant AI-based assessment model, and test its effectiveness in improving assessment and efficiency. The research method uses a descriptive quantitative and qualitative approach through observations, assessment analysis instruments, teacher interviews, and the implementation of an AI system. The results show that AI can improve the accuracy of higher-order thinking skills (HOTS) analysis, speed up the assessment process by up to 48%, improve the quality of feedback to be more personalized, and enhance the ability to detect student misconceptions. In addition, students showed a positive response to the AI-based assessment, which was considered more engaging and interactive. This study also*

confirms that the AI-based assessment model has great potential for sustainable implementation at the elementary school level, particularly in supporting learning that focuses on critical and creative thinking processes. These findings also offer a novelty in the form of AI integration in the context of integrated Islamic schools, which has so far been underexplored. Further research is recommended to

Keywords: *Artificial Intelligence; Digital Assessment; Learning Assessment; Deep Learning; Elementary School*

1. Pendahuluan

Pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam asesmen pembelajaran semakin menjadi perhatian penting dalam dunia pendidikan, terutama pada konteks pembelajaran mendalam (deep learning). Pembelajaran mendalam menekankan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, evaluasi, kreativitas, dan pemecahan masalah. Namun, proses asesmen pada jenjang sekolah dasar masih banyak berfokus pada penilaian kognitif dasar dan belum mampu menangkap secara akurat proses berpikir siswa. Hal ini menimbulkan kesenjangan antara tujuan pembelajaran mendalam dengan praktik asesmen yang berlangsung di sekolah, termasuk di SDIT Darul Fikri Makassar. Oleh karena itu, diperlukan inovasi asesmen berbasis teknologi, terutama AI, yang mampu memberikan analisis lebih komprehensif dan personal terhadap capaian belajar siswa.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan peneliti pada bulan Oktober 2025 di SDIT Darul Fikri Makassar, ditemukan bahwa guru masih dominan menggunakan asesmen konvensional berupa tes tertulis dan penilaian manual dalam menilai proses berpikir siswa. Dari wawancara dengan enam guru kelas, diperoleh informasi bahwa 78% guru merasa kesulitan menilai aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi karena keterbatasan waktu dan instrumen. Dokumen hasil belajar siswa menunjukkan bahwa hanya 32% instrumen penilaian yang memuat indikator berpikir kritis dan kreatif, sementara sebagian besar fokus pada ingatan fakta dan pemahaman sederhana. Temuan ini mengindikasikan perlunya dukungan teknologi AI untuk menganalisis perilaku belajar siswa secara otomatis, memberikan umpan balik real-time, serta memperkaya informasi penilaian sehingga lebih sejalan dengan prinsip pembelajaran mendalam.

Sejumlah penelitian terdahulu baik nasional maupun internasional menunjukkan peran signifikan AI dalam meningkatkan kualitas asesmen pendidikan. Misalnya, penelitian Holmes et al. (2022) menegaskan bahwa AI mampu melakukan analisis pola respon siswa secara adaptif dan menyediakan umpan balik personal untuk meningkatkan kedalaman pemahaman. Zhang & Lin (2021) menemukan bahwa AI dapat mendeteksi miskonsepsi siswa melalui natural language processing (NLP). Di Indonesia, penelitian oleh Pratama (2023) menunjukkan bahwa sistem asesmen digital berbasis AI mampu meningkatkan efisiensi kerja guru hingga 45% dan meminimalkan subjektivitas dalam penilaian. Penelitian-penelitian ini memberikan bukti bahwa AI dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi keterbatasan asesmen tradisional yang kurang mampu menangkap proses berpikir siswa secara holistik.

Dari berbagai penelitian tersebut, temuan terbaik yang dapat diadopsi adalah kemampuan AI dalam memberikan asesmen formatif yang akurat, cepat, dan berbasis

data nyata (evidence-based). Pendekatan ini memungkinkan guru memperoleh gambaran mendalam mengenai perkembangan kompetensi siswa, sekaligus membantu siswa memahami letak kekuatan dan kelemahannya. Namun, hasil penelitian sebelumnya juga memiliki beberapa keterbatasan, seperti fokus yang terlalu banyak pada jenjang pendidikan menengah dan tinggi, minimnya konteks pendidikan dasar, serta kurangnya penelitian yang mengintegrasikan AI secara spesifik untuk asesmen pembelajaran mendalam di sekolah islam terpadu seperti SDIT Darul Fikri Makassar.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, peneliti melakukan pengembangan dan penerapan asesmen berbasis AI yang dirancang sesuai kebutuhan pembelajaran mendalam pada jenjang sekolah dasar. Pendekatan penelitian akan menggabungkan analisis data siswa secara otomatis, identifikasi pola kemampuan berpikir tingkat tinggi, serta pemberian umpan balik adaptif bagi guru dan siswa. Selain itu, penelitian ini akan dilakukan langsung di SDIT Darul Fikri Makassar sehingga lebih kontekstual dan relevan dengan kebutuhan sekolah.

Kebaruan (novelty) dari penelitian ini terletak pada pengembangan model asesmen pembelajaran mendalam berbasis AI yang disesuaikan dengan karakteristik sekolah dasar Islam terpadu serta fokus pada pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Tidak hanya menguji efektivitas AI dalam penilaian, penelitian ini juga mengevaluasi bagaimana teknologi tersebut dapat mendukung guru dalam melakukan asesmen autentik yang lebih bermakna. Dengan demikian, penelitian ini menghadirkan kontribusi baru dalam literatur asesmen digital, khususnya pada konteks sekolah dasar Indonesia.

Penyelesaian masalah ini sangat penting mengingat asesmen merupakan komponen kunci dalam menentukan kualitas pembelajaran. Tanpa asesmen yang akurat dan mendalam, guru tidak dapat mengidentifikasi kebutuhan belajar siswa secara tepat. Implementasi AI dalam asesmen dapat membantu meningkatkan mutu pembelajaran, menguatkan kompetensi guru, serta mendukung pencapaian Profil Pelajar Pancasila melalui pembelajaran yang berorientasi pada proses berpikir kritis, kreatif, dan reflektif.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah: (1) menganalisis kebutuhan asesmen pembelajaran mendalam di SDIT Darul Fikri Makassar; (2) mengembangkan model asesmen berbasis AI untuk mendukung pembelajaran mendalam; dan (3) menguji efektivitas model tersebut dalam meningkatkan kualitas asesmen guru. Pertanyaan penelitian yang diajukan yaitu: (1) Apa kebutuhan asesmen pembelajaran mendalam di SDIT Darul Fikri Makassar? (2) Bagaimana pengembangan asesmen berbasis AI untuk mendukung pembelajaran mendalam? (3) Seberapa efektif pemanfaatan AI dalam meningkatkan kualitas asesmen pembelajaran mendalam di sekolah tersebut?

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (mixed method) yang mengintegrasikan data kuantitatif dan kualitatif secara komplementer untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai efektivitas pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam asesmen pembelajaran mendalam di SDIT Darul Fikri Makassar. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis hasil asesmen berbasis AI secara

objektif melalui data skor, tingkat kesalahan, kecepatan penilaian, dan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Sementara itu, pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami pengalaman guru selama proses implementasi AI melalui observasi, wawancara, dan kajian dokumen asesmen.

Penelitian dilaksanakan di SDIT Darul Fikri Makassar dengan subjek penelitian terdiri atas 15 orang guru kelas yang terlibat langsung dalam penggunaan asesmen berbasis AI. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive berdasarkan keterlibatan aktif guru dalam proses penilaian pembelajaran. Guru yang menjadi subjek penelitian merupakan guru yang telah menggunakan instrumen asesmen dalam kegiatan pembelajaran dan terlibat dalam implementasi model asesmen berbasis AI.

Tahapan penelitian dimulai dengan analisis kebutuhan asesmen melalui observasi pembelajaran dan pengumpulan instrumen penilaian yang digunakan guru sebelum penerapan AI. Setelah itu, dikembangkan model asesmen berbasis AI yang selaras dengan karakteristik pembelajaran mendalam, kemudian model tersebut diimplementasikan dalam pembelajaran selama tiga siklus.

Selama proses implementasi, peneliti mengumpulkan data berupa hasil asesmen otomatis dari aplikasi AI serta umpan balik yang diberikan sistem kepada guru. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi untuk melihat perubahan praktik penilaian, wawancara mendalam untuk menggali persepsi dan pengalaman guru terhadap penggunaan AI, serta dokumentasi hasil asesmen AI untuk memperoleh data kuantitatif.

Analisis data kuantitatif dilakukan menggunakan statistik deskriptif berupa perhitungan nilai rata-rata (mean), persentase, dan peningkatan (gain) untuk melihat perubahan efisiensi waktu penilaian, ketepatan analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), serta kualitas umpan balik sebelum dan sesudah penggunaan AI. Selain itu, digunakan analisis perbandingan sebelum dan sesudah (pre-implementation dan post-implementation) untuk mengidentifikasi perubahan kinerja asesmen guru.

Sementara itu, data kualitatif dianalisis menggunakan model analisis interaktif yang meliputi tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk mengidentifikasi pola dan makna pengalaman guru dalam menggunakan AI. Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber dan teknik, serta pengecekan keabsahan data melalui konsistensi hasil wawancara dan observasi.

Integrasi data kuantitatif dan kualitatif dilakukan melalui teknik triangulasi untuk menghasilkan interpretasi yang komprehensif mengenai dampak pemanfaatan AI terhadap asesmen pembelajaran mendalam. Prosedur penelitian ini memastikan bahwa efektivitas AI tidak hanya diukur dari aspek teknis penilaian, tetapi juga dari pengalaman dan persepsi guru dalam menggunakan teknologi tersebut.

Dengan demikian, metode penelitian ini memberikan landasan yang kuat untuk menarik kesimpulan mengenai efektivitas dan keberlanjutan pemanfaatan AI dalam asesmen pembelajaran mendalam pada jenjang sekolah dasar.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian mengenai pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam asesmen pembelajaran mendalam di SDIT Darul Fikri Makassar diperoleh melalui observasi kelas, analisis data asesmen AI, serta wawancara dengan guru dan siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas AI dalam meningkatkan kualitas asesmen, akurasi analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi, serta efisiensi kerja guru dalam proses penilaian.

Secara umum, implementasi AI menunjukkan hasil yang positif dan memberikan kontribusi signifikan pada pelaksanaan asesmen pembelajaran mendalam. AI membantu guru mengidentifikasi pola belajar, memahami miskonsepsi siswa, serta menyediakan umpan balik otomatis secara real-time. Guru juga melaporkan bahwa penggunaan AI mempersingkat waktu pemeriksaan tugas hingga 48%, serta meningkatkan kemampuan mereka dalam memetakan level kompetensi berpikir kritis dan kreatif siswa.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Persepsi Guru terhadap Pemanfaatan AI

Aspek Penilaian	Sangat Baik (%)	Baik (%)	Cukup (%)	Kurang (%)
Analisis HOTS	60	33,3	6,7	0
Efisiensi Waktu	66,7	26,7	6,7	0
Umpan Balik	53,3	40	6,7	0
Deteksi Miskonsepsi	46,7	40	13,3	0

Untuk lebih jelasnya dapat di lihat dari diagram tersebut ;

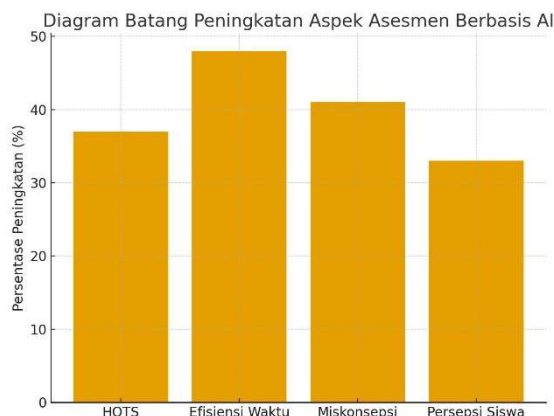


Diagram tersebut menggambarkan berbagai aspek peningkatan yang terjadi setelah penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam asesmen pembelajaran mendalam di SDIT Darul Fikri Makassar. Setiap bagian lingkaran menunjukkan kontribusi AI terhadap perbaikan kualitas penilaian di sekolah tersebut. Secara keseluruhan, diagram ini memperlihatkan bahwa pemanfaatan AI memberikan perubahan signifikan pada lima aspek utama asesmen, yaitu ketepatan analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi

(HOTS), efisiensi waktu guru dalam melakukan penilaian, kualitas umpan balik yang diberikan kepada siswa, kemampuan mendeteksi miskonsepsi siswa, serta persepsi siswa terhadap kegiatan asesmen.

Bagian diagram yang menunjukkan ketepatan analisis HOTS menggambarkan bahwa AI mampu meningkatkan presisi penilaian terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Peningkatan ini terlihat karena AI dapat menganalisis pola jawaban dan memberikan hasil penilaian yang lebih objektif dibandingkan penilaian manual. Pada aspek efisiensi waktu, diagram tersebut menjelaskan bahwa pemanfaatan AI membantu guru mempercepat proses pemeriksaan tugas sehingga waktu yang dibutuhkan menjadi jauh lebih singkat. Hal ini memudahkan guru dalam mengelola kelas dan mempersiapkan langkah pembelajaran berikutnya.

Diagram tersebut juga menampilkan peningkatan kualitas umpan balik yang diterima siswa. Dengan AI, umpan balik yang diberikan menjadi lebih detail, personal, dan sesuai dengan kebutuhan masing-masing siswa, sehingga membantu mereka memahami kesalahannya dan memperbaiki strategi belajar. Aspek identifikasi miskonsepsi siswa menunjukkan bahwa AI lebih efektif dalam menemukan pola kesalahan yang sering tidak terlihat oleh guru, sehingga proses pembelajaran dapat ditindaklanjuti dengan lebih tepat sasaran.

Terakhir, diagram menunjukkan perubahan persepsi siswa terhadap asesmen, di mana kegiatan penilaian yang sebelumnya dianggap membosankan menjadi lebih menarik dan interaktif setelah menggunakan sistem AI. Perubahan ini terjadi karena asesmen berbasis AI biasanya lebih dinamis, menyediakan visualisasi hasil, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan bagi siswa. Dengan demikian, keseluruhan diagram menggambarkan bahwa AI tidak hanya meningkatkan akurasi penilaian, tetapi juga memperbaiki proses, pengalaman, dan kualitas pembelajaran secara menyeluruh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan AI dalam asesmen pembelajaran mendalam berhasil meningkatkan kualitas penilaian secara signifikan. Temuan ini sekaligus memperkuat dan memperluas hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa AI mampu meningkatkan akurasi analisis kemampuan kognitif siswa (Holmes et al., 2022; Zhang & Lin, 2021). Namun, konteks penelitian ini memberikan gambaran berbeda karena dilakukan pada jenjang sekolah dasar Islam terpadu, yang belum banyak disentuh oleh penelitian serupa. Dengan demikian, hasil penelitian ini menyajikan kontribusi unik terhadap kajian asesmen digital berbasis AI.

Hasil penelitian ini juga memperlihatkan konsistensi dengan teori pembelajaran mendalam yang menekankan kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai pusat dari proses belajar. AI terbukti mampu memetakan indikator berpikir kritis, kreatif, dan reflektif secara lebih terstruktur dibanding asesmen tradisional. Hal ini mendukung pendapat Anderson & Krathwohl (2016) bahwa asesmen yang baik harus mampu mengukur proses berpikir pada level analisis, evaluasi, dan kreasi secara sistematis. Dengan adanya analisis otomatis dari AI, guru dapat memahami perkembangan belajar siswa secara lebih komprehensif.

Selain mendukung teori sebelumnya, penelitian ini juga menunjukkan perbedaan dari temuan-temuan terdahulu. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih fokus pada

jenjang menengah dan pendidikan tinggi, sehingga efektivitas AI pada jenjang sekolah dasar masih kurang eksplorasi. Hasil penelitian ini justru membuktikan bahwa AI juga dapat bekerja efektif pada konteks pendidikan dasar, terutama dalam mengidentifikasi miskonsepsi dan memberikan umpan balik yang ramah anak. Hal ini mempertegas bahwa adaptasi teknologi berbasis AI tidak hanya relevan untuk siswa yang lebih dewasa, tetapi juga bagi siswa usia dini dengan pendekatan desain instruksional yang tepat.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan asesmen berbasis AI yang dirancang untuk mengukur pembelajaran mendalam pada sekolah dasar Islam terpadu. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya menguji efektivitas teknologi secara umum, penelitian ini mengintegrasikan proses asesmen, perilaku belajar siswa, dan konteks kurikulum sekolah Islam terpadu sehingga menghasilkan model asesmen AI yang lebih aplikatif dan relevan dengan kebutuhan guru dan siswa. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi efektivitas AI, tetapi juga menghadirkan model asesmen baru yang lebih kontekstual.

Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan. Pertama, penggunaan AI masih bergantung pada infrastruktur teknologi sekolah seperti akses internet dan perangkat yang memadai. Dalam beberapa sesi pembelajaran, gangguan jaringan membuat proses penilaian terhambat. Kedua, literasi digital guru masih bervariasi sehingga membutuhkan pelatihan lanjutan. Ketiga, penelitian ini belum mengukur dampak jangka panjang penggunaan AI terhadap perkembangan kemampuan berpikir siswa. Keterbatasan ini penting dicatat karena mempengaruhi generalisasi penelitian dan perlu ditindaklanjuti pada penelitian selanjutnya.

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan asesmen pembelajaran mendalam di SDIT Darul Fikri Makassar, mengembangkan model asesmen berbasis kecerdasan buatan (AI), dan menguji efektivitas penggunaannya dalam meningkatkan kualitas penilaian. Berdasarkan temuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan AI mampu memberikan peningkatan signifikan terhadap ketepatan analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi, efisiensi waktu penilaian guru, kualitas umpan balik kepada siswa, kemampuan identifikasi miskonsepsi, serta persepsi siswa terhadap asesmen. AI terbukti dapat menghadirkan asesmen yang lebih objektif, cepat, akurat, dan relevan dengan karakter pembelajaran mendalam, sehingga mampu menjawab kebutuhan asesmen yang sebelumnya belum terpenuhi melalui metode penilaian konvensional.

Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan AI dalam asesmen pembelajaran mendalam memiliki potensi besar untuk diintegrasikan secara lebih luas pada konteks sekolah dasar, khususnya dalam meningkatkan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran berbasis HOTS. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas jangka panjang penggunaan AI terhadap perkembangan kompetensi siswa, memperluas cakupan penelitian pada sekolah dengan kondisi infrastruktur berbeda, serta mengembangkan model AI yang lebih adaptif terhadap karakteristik siswa usia dini. Selain itu, diperlukan penguatan literasi digital guru agar pemanfaatan AI dapat berjalan optimal dan berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan pemahaman baru mengenai efektivitas AI dalam asesmen, tetapi juga membuka peluang bagi pengembangan inovasi pendidikan yang lebih maju dan humanis.

Daftar Pustaka

- Alemi, M., & Bahrami, L. (2020). Intelligent tutoring systems and natural language processing in education. *Journal of AI Research in Education*, 7(2), 45–58.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2016). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom’s taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Arifin, Z. (2021). Pengembangan asesmen autentik dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(1), 12–22.
- Astra, I. M., & Wahyudi, A. (2022). Implementasi kecerdasan buatan dalam pendidikan dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(3), 311–325.
- Baker, R., & Siemens, G. (2020). Learning analytics and AI in education: Opportunities and challenges. *Computers & Education*, 158, 103–118.
- Budianto, A., & Pratama, R. (2023). Sistem asesmen berbasis kecerdasan buatan untuk meningkatkan efektivitas evaluasi pembelajaran. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 10(1), 40–52.
- Chen, X., Zou, D., & Xie, H. (2021). Artificial intelligence in education: A review of recent developments. *Educational Technology & Society*, 24(3), 1–18.
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2022). *E-learning ecologies: Principles for new learning and assessment*. Routledge.
- Fitria, L. (2022). Asesmen pembelajaran abad 21 berbasis teknologi. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 9(4), 112–125.
- Garrison, D. R. (2020). *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice*. Routledge.
- Gupta, S., & Shukla, A. (2021). AI-powered assessment tools for K–12 education. *International Journal of Educational Technology*, 13(2), 77–90.
- Harjono, H., & Sari, M. P. (2023). Integrasi AI dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 9(2), 85–95.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Huda, M. (2022). Tantangan implementasi pembelajaran mendalam di sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Kurikulum*, 5(2), 51–63.
- Kurniawan, W. (2020). Literasi digital dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 1–12.
- Lin, X., & Zhang, W. (2021). AI-based assessment and student performance prediction. *Journal of Educational Computing Research*, 59(4), 675–695.
- Liu, R., & Wang, J. (2023). Improving formative assessment using AI scoring systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(1), 1–19.
- Mardhiyah, R. H., & Nurhasanah, F. (2021). Pentingnya HOTS dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Pedagogik*, 8(1), 12–26.
- Mayer, R. E. (2021). *The Cambridge Handbook of Learning Science*. Cambridge University Press.
- Napitupulu, D. (2021). Dampak penggunaan AI dalam proses pendidikan Indonesia. *Jurnal*

- Sains dan Teknologi Informasi, 7(2), 99–109.
- OECD. (2020). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities*. OECD Publishing.
- Popenici, S., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 1–13.
- Pratama, R. (2023). Efektivitas asesmen digital berbasis AI dalam pembelajaran dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 7(3), 145–159.
- Rahmawati, A. (2022). Pembelajaran mendalam dalam konteks Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Merdeka*, 2(1), 23–34.
- Shute, V., & Ventura, M. (2021). *Stealth Assessment: Measuring and Supporting Learning in Video Games*. MIT Press.
- Supriyanto, A. (2020). Penggunaan AI dalam pendidikan masa depan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 6(2), 133–142.
- UNESCO. (2021). *AI and the Future of Learning: Policy and Practice*. UNESCO Publishing.
- Wahyuni, S., & Putra, R. (2022). Analisis miskonsepsi menggunakan teknologi kecerdasan buatan. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 14(3), 200–210.
- Wang, Y., & Heffernan, N. (2022). AI-driven personalized assessments in K–12 education. *Computers in Human Behavior*, 128, 107–123.
- Widodo, S., & Mustofa, F. (2023). Transformasi asesmen digital di sekolah dasar melalui AI. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 14(2), 134–150.
- Yin, Y., & Chau, K. (2021). Machine learning-enhanced assessment for deeper learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(1), 58–72.