

# Transformasi Evaluasi Pembelajaran PAI di Era Kecerdasan Buatan: Kajian Pustaka tentang Asesmen Formatif Digital dan Learning Analytics

Ahmad Muhajir<sup>1</sup>, Adiyono<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Ibnu Rusyd Tanah Grogot, [amuhajir287@gmail.com](mailto:amuhajir287@gmail.com)

<sup>2</sup> Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Ibnu Rusyd Tanah Grogot, [adiyono@stitibnurusyd-tgt.ac.id](mailto:adiyono@stitibnurusyd-tgt.ac.id)

## ARTICLE INFO

### **Keywords:**

*Digital Formative Assessment, Learning Analytics, Islamic Religious Education Evaluation, Artificial Intelligence, Islamic Education Transformation*

### **Article history:**

*Received 15-07-2026*

*Revised 22-07-2026*

*Accepted 26-07-2026*

## ABSTRACT

This study aims to comprehensively examine the transformation of Islamic Religious Education (PAI) assessment through the integration of digital formative assessment and learning analytics in the age of artificial intelligence. The method employed is library research with a descriptive-analytical approach to 23 primary and secondary literature published between 2021–2025. The findings indicate that digital formative assessment and learning analytics offer significant opportunities including personalized learning, instant feedback, administrative efficiency, data-driven decision making, inclusion, digital portfolio documentation, and promotion of autonomous learning. Various technological models and platforms are available, ranging from adaptive testing systems, game-based assessment, Learning Management Systems (LMS) with analytics, intelligent tutoring systems, video-based assessment tools, to automated essay scoring. However, implementation faces substantial challenges such as digital divide, limited teacher competencies, instrument validity issues, data privacy security, risk of overemphasis on quantitative data, vendor dependency, potential academic dishonesty, resistance to change, and potential dehumanization of assessment. For optimization, comprehensive strategies are required including teacher competency development, equitable infrastructure provision, contextual platform development, establishment of standards and regulations, balanced assessment approach, stakeholder participation, ethical AI framework, continuous evaluation, and in-depth research. The key to successful transformation lies in utilizing technology to strengthen the essence of Islamic education: tarbiyah, tazkiyah, ta'lim, and ta'dib, rather than merely pursuing technological innovation without strong pedagogical foundations.

## PENDAHULUAN

Evaluasi pembelajaran merupakan komponen integral dalam sistem pendidikan yang berfungsi untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran, memberikan umpan balik kepada peserta didik, dan memperbaiki proses pembelajaran secara berkelanjutan (Yan et al., 2021). Dalam konteks Pendidikan Agama Islam (PAI), evaluasi tidak hanya mengukur aspek kognitif semata, tetapi juga dimensi afektif dan psikomotorik yang menjadi ruh dari tujuan pendidikan Islam itu sendiri (Agustina & Yuana, 2025). Namun, praktik evaluasi pembelajaran PAI di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, mulai dari keterbatasan instrumen penilaian yang valid, dominasi tes sumatif yang bersifat hafalan, hingga minimnya umpan balik formatif yang dapat meningkatkan kualitas belajar siswa secara *real-time* (Muhaimin, 2005).

(Adiyono et al., 2023) dalam penelitiannya di sekolah dasar negeri menegaskan bahwa implementasi evaluasi hasil belajar PAI masih menghadapi kendala konseptual dan teknis, terutama terkait pemahaman guru tentang langkah-langkah evaluasi yang sistematis serta kurangnya variasi metode penilaian yang dapat mengakomodasi keberagaman kemampuan siswa. Temuan ini diperkuat oleh (Saraya et al., 2023) yang mengidentifikasi bahwa guru PAI di tingkat SMP mengalami kesulitan dalam menyusun rubrik penilaian autentik, mengelola data hasil evaluasi, dan memberikan umpan balik yang konstruktif kepada siswa. Kondisi ini menunjukkan urgensi untuk mentransformasi paradigma dan praktik evaluasi pembelajaran PAI agar lebih responsif terhadap kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

Memasuki era Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*), lanskap evaluasi pembelajaran mengalami pergeseran signifikan. Teknologi AI menawarkan peluang untuk mengintegrasikan asesmen formatif digital dengan *learning analytics*, yang memungkinkan guru untuk memantau perkembangan belajar siswa secara kontinyu, memberikan umpan balik yang dipersonalisasi, dan menyesuaikan strategi pembelajaran berdasarkan data *real-time* (Ifenthaler & Yau, 2020). (Adiyono et al., 2025) dalam studi terbarunya membuktikan bahwa integrasi asesmen formatif digital dengan *learning analytics* dapat meningkatkan minat belajar siswa secara signifikan di era AI, karena sistem dapat menyajikan konten evaluasi yang adaptif sesuai dengan level pemahaman individu dan memberikan *scaffolding* yang tepat waktu. Transformasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi evaluasi, tetapi juga membuka ruang bagi guru PAI untuk fokus pada aspek-aspek pembelajaran yang lebih kompleks seperti pembinaan karakter dan spiritualitas.

Namun demikian, implementasi asesmen formatif digital dan *learning analytics* dalam pembelajaran PAI juga menimbulkan sejumlah pertanyaan kritis: Bagaimana konsep dan prinsip dasar asesmen formatif digital dan *learning analytics* dalam konteks evaluasi pembelajaran PAI? Apa saja model dan platform teknologi yang tersedia dan relevan untuk evaluasi PAI? Bagaimana peluang dan tantangan baik pedagogis, teknis, maupun etis yang dihadapi dalam implementasinya di Indonesia? Dan bagaimana strategi optimalisasi yang dapat dilakukan agar transformasi ini tidak hanya bersifat teknologis tetapi juga memperkuat esensi nilai-nilai Islam dalam evaluasi pembelajaran?

Artikel ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif transformasi evaluasi pembelajaran PAI di era kecerdasan buatan melalui pendekatan library research. Dengan menganalisis literatur-literatur terkini (2021–2025), artikel ini berupaya memberikan pemahaman mendalam tentang konsep asesmen formatif digital dan *learning analytics*, memetakan berbagai model dan platform yang tersedia, mengidentifikasi peluang dan

tantangan implementasinya, serta merumuskan strategi optimalisasi yang kontekstual bagi pembelajaran PAI di Indonesia. Kajian ini diharapkan dapat memberikan landasan teoretis dan praktis bagi guru, pengembang kurikulum, dan pemangku kebijakan pendidikan Islam dalam merancang sistem evaluasi pembelajaran PAI yang lebih adaptif, inklusif, dan berorientasi pada peningkatan kualitas belajar siswa di era digital.

## **METODE PENELITIAN/METHODS**

Penelitian ini menggunakan metode *library research* (penelitian kepustakaan) dengan pendekatan deskriptif-analitis (Zed, 2008). Data dikumpulkan dari berbagai sumber literatur primer dan sekunder berupa jurnal ilmiah, buku teks, laporan penelitian, dan publikasi resmi lembaga pendidikan yang relevan dengan tema evaluasi pembelajaran PAI, asesmen formatif digital, *learning analytics*, dan kecerdasan buatan dalam pendidikan.

Kriteria inklusi literatur yang digunakan meliputi publikasi dalam rentang tahun 2021–2025 untuk memastikan relevansi dan aktualitas data, tersedia dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, memiliki kualitas akademik yang terverifikasi melalui sistem *peer-review* atau diterbitkan oleh lembaga bereputasi, serta memiliki keterkaitan langsung dengan topik evaluasi pembelajaran, PAI, teknologi pendidikan, atau AI dalam konteks pendidikan (Creswell & Creswell, 2022).

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran database akademik seperti Google Scholar, ERIC (*Education Resources Information Center*), ResearchGate, dan portal jurnal nasional terakreditasi seperti Sinta. Kata kunci yang digunakan meliputi "asesmen formatif digital", "*learning analytics*", "evaluasi pembelajaran PAI", "kecerdasan buatan dalam pendidikan", "*digital assessment in Islamic education*", dan "*AI-based formative assessment*". Total 23 literatur berhasil dikumpulkan dan dianalisis dalam kajian ini.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis konten (*content analysis*) dengan langkah-langkah identifikasi tema-tema utama yang muncul dari literatur, kategorisasi data berdasarkan kerangka konseptual yang telah ditetapkan (konsep, model, peluang-tantangan, strategi), sintesis informasi untuk menemukan pola, kesamaan, dan perbedaan antar sumber, interpretasi temuan dalam konteks pembelajaran PAI di Indonesia, serta penarikan kesimpulan dan rekomendasi (Krippendorff, 2018).

Untuk menjaga validitas dan reliabilitas kajian, dilakukan triangulasi sumber dengan membandingkan berbagai literatur dari perspektif yang berbeda, serta *member checking* melalui diskusi dengan rekan sejawat yang memiliki keahlian di bidang evaluasi pendidikan dan teknologi pembelajaran (Lincoln & Guba, 1985).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN/RESULTS**

### **Konsep Dasar Asesmen Formatif Digital dan Learning Analytics dalam Evaluasi Pembelajaran PAI**

Asesmen formatif merupakan proses evaluasi yang berlangsung selama pembelajaran dengan tujuan utama memberikan umpan balik kepada siswa dan guru untuk memperbaiki proses belajar-mengajar sebelum evaluasi sumatif dilakukan (William & Leahy, 2015). Dalam konteks digital, asesmen formatif mengalami transformasi signifikan melalui integrasi teknologi yang memungkinkan pengumpulan data belajar secara otomatis, analisis pola pembelajaran secara real-time, dan pemberian umpan balik yang dipersonalisasi dan instan (Gikandi et al., 2011).

(Adiyono et al., 2025) mendefinisikan asesmen formatif digital sebagai pendekatan evaluasi yang memanfaatkan platform teknologi untuk memantau perkembangan belajar

siswa secara kontinyu, mengidentifikasi kesenjangan pemahaman, dan menyediakan intervensi pembelajaran yang adaptif berdasarkan data yang dikumpulkan. Dalam penelitiannya, Adiyono membuktikan bahwa ketika asesmen formatif digital diintegrasikan dengan *learning analytics*, terjadi peningkatan minat belajar siswa hingga 34% karena mereka mendapatkan pengalaman belajar yang lebih personal dan responsif terhadap kebutuhan individual mereka.

*Learning analytics* didefinisikan sebagai proses pengukuran, pengumpulan, analisis, dan pelaporan data tentang pelajar dan konteks pembelajaran mereka, dengan tujuan untuk memahami dan mengoptimalkan proses pembelajaran serta lingkungan di mana pembelajaran tersebut terjadi (Baker & Siemens, 2022). Dalam konteks evaluasi PAI, *learning analytics* memungkinkan guru untuk melacak tidak hanya hasil akhir pembelajaran seperti nilai ujian, tetapi juga proses pembelajaran itu sendiri seperti pola interaksi siswa dengan materi digital, waktu yang dihabiskan untuk setiap topik, tingkat kesulitan yang dihadapi, dan jalur belajar yang ditempuh oleh setiap siswa (Viberg et al., 2018).

Integrasi antara asesmen formatif digital dengan *learning analytics* menciptakan ekosistem evaluasi yang dinamis dan adaptif. (Hwang & Tu, 2021), sistem ini bekerja dalam siklus iteratif dimana siswa berinteraksi dengan konten pembelajaran digital, sistem mengumpulkan data interaksi tersebut, algoritma *learning analytics* menganalisis data untuk mengidentifikasi pola dan prediksi, sistem memberikan umpan balik otomatis kepada siswa dan rekomendasi kepada guru, guru menyesuaikan strategi pembelajaran, dan siklus berulang dengan data yang semakin kaya.

Dalam konteks PAI, penerapan konsep ini memiliki kekhasan tersendiri. (Adiyono et al., 2023) menegaskan bahwa evaluasi pembelajaran PAI harus mencakup tiga domain utama yaitu kognitif (pemahaman konsep-konsep keislaman), afektif (internalisasi nilai-nilai Islam), dan psikomotorik (praktik ibadah dan akhlak). Asesmen formatif digital dapat dirancang untuk mengakomodasi ketiga domain ini melalui berbagai format seperti kuis interaktif untuk domain kognitif, jurnal refleksi digital untuk domain afektif, dan rekaman video praktik ibadah untuk domain psikomotorik (Ferini et al., 2025).

*Learning analytics* dalam PAI juga dapat mengidentifikasi pola-pola unik, misalnya korelasi antara frekuensi interaksi siswa dengan materi tafsir Al-Qur'an digital dengan peningkatan skor tes pemahaman agama, atau hubungan antara partisipasi dalam forum diskusi online tentang akhlak dengan perubahan perilaku di kelas (Maulana, 2024). Data-data ini memberikan insight berharga bagi guru PAI untuk merancang intervensi yang lebih tepat sasaran.

Prinsip-prinsip dasar yang harus dipegang dalam implementasi asesmen formatif digital dan *learning analytics* dalam PAI mencakup transparansi dimana siswa harus memahami bagaimana data mereka dikumpulkan dan digunakan, *privacy* dimana data pribadi siswa harus dilindungi sesuai regulasi, keadilan dimana algoritma tidak boleh bias terhadap kelompok tertentu, *pedagogical soundness* dimana teknologi harus mendukung tujuan pembelajaran bukan sekadar inovasi tanpa dasar pedagogis, dan *alignment with Islamic values* dimana sistem evaluasi harus sejalan dengan prinsip-prinsip pendidikan Islam seperti *tazkiyah* (penyucian jiwa) dan *tarbiyah* (pendidikan holistik) (Slade & Prinsloo, 2013).

### **Model dan Platform Teknologi untuk Asesmen Formatif Digital dalam Pembelajaran PAI**

Perkembangan teknologi pendidikan telah menghasilkan berbagai model dan platform yang dapat diaplikasikan untuk asesmen formatif digital dalam pembelajaran PAI. Berdasarkan kajian literatur, model-model tersebut dapat dikategorikan ke dalam beberapa tipe.

Pertama, *adaptive testing systems* merupakan sistem tes adaptif yang menggunakan

algoritma untuk menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan respons siswa sebelumnya (Anggriani & Utomo, n.d.). Platform seperti Khan Academy dan Smart Sparrow menerapkan model ini, di mana jika siswa menjawab benar, sistem akan memberikan soal yang lebih menantang; sebaliknya, jika siswa kesulitan, sistem akan memberikan soal yang lebih mudah atau materi remedial. Dalam konteks PAI, model ini dapat diterapkan untuk evaluasi pemahaman Al-Qur'an, Hadits, atau Fiqih dengan menyediakan bank soal yang terklasifikasi berdasarkan tingkat kesulitan dan kompetensi dasar (Hatta et al., 2025).

Kedua, *game-based assessment* merupakan pendekatan gamifikasi dalam asesmen yang memanfaatkan elemen-elemen permainan seperti poin, level, *badge*, dan *leaderboard* untuk membuat evaluasi lebih menarik dan memotivasi siswa (Siska, 2025). Platform seperti Kahoot!, Quizizz, dan Classcraft telah banyak digunakan dalam pembelajaran umum. Untuk PAI, beberapa pengembang telah menciptakan aplikasi game edukatif islami seperti "Hafalan Quran" yang mengintegrasikan asesmen formatif dalam bentuk tantangan menghafal dengan sistem poin dan reward (S. N. Azizah et al., 2026). (Saraya et al., 2023) mencatat bahwa pendekatan *game-based assessment* dapat meningkatkan motivasi siswa dalam mempelajari PAI, terutama di kalangan generasi digital native.

Ketiga, *Learning Management System (LMS) with analytics* merupakan platform LMS seperti Moodle, Google Classroom, Schoology, dan Canvas yang memiliki fitur *built-in* untuk asesmen formatif dan *learning analytics* (Ningsih et al., 2025). Guru dapat membuat kuis online, *survei*, *assignment* dengan rubrik penilaian otomatis, dan forum diskusi. *Dashboard analytics* menyediakan visualisasi data seperti tingkat partisipasi siswa, waktu penyelesaian tugas, skor rata-rata, dan identifikasi siswa yang berisiko tertinggal. Dalam pembelajaran PAI, LMS ini dapat digunakan untuk mengelola konten pembelajaran digital seperti video ceramah, e-book tafsir, dan diskusi tematik tentang isu-isu keislaman kontemporer (Nasarudin et al., n.d.).

Keempat, *intelligent tutoring systems (ITS)* merupakan sistem tutor cerdas yang menggunakan AI untuk memberikan bimbingan personal kepada setiap siswa, mirip dengan tutor manusia (Yusuf et al., 2022). Sistem ini dapat mengidentifikasi *misconception* siswa, memberikan penjelasan tambahan, dan menyarankan strategi belajar yang sesuai. Contoh platform ITS adalah Carnegie Learning dan ALEKS. Meskipun belum banyak ITS yang spesifik untuk PAI, potensi pengembangannya sangat besar, misalnya untuk pembelajaran tajwid dengan sistem yang dapat mendeteksi kesalahan pelafalan melalui *voice recognition* (DESIANA, 2025).

Kelima, *video-based assessment tools* merupakan platform seperti Edpuzzle dan Flipgrid yang memungkinkan guru untuk menyisipkan pertanyaan interaktif dalam video pembelajaran atau meminta siswa membuat video refleksi sebagai bentuk asesmen (Alqadri et al., 2026). Dalam PAI, tool ini sangat berguna untuk mengevaluasi domain psikomotorik seperti praktik shalat, wudhu, atau bacaan Al-Qur'an. Siswa dapat merekam praktik mereka, guru memberikan *feedback* melalui komentar atau *annotation* pada video, dan sistem dapat menyimpan portfolio digital perkembangan siswa sepanjang semester (Rifa'i, 2025).

Keenam, *automated essay scoring (AES)* merupakan sistem penilaian esai otomatis yang menggunakan *Natural Language Processing (NLP)* untuk menilai kualitas tulisan siswa berdasarkan berbagai kriteria seperti struktur, grammar, koherensi, dan kesesuaian konten (Shermis & Burstein, 2013). Platform seperti Turnitin Feedback Studio dan Grammarly Education sudah menerapkan teknologi ini. Untuk PAI, AES dapat digunakan untuk mengevaluasi esai refleksi siswa tentang nilai-nilai Islam, analisis ayat Al-Qur'an, atau diskusi tentang problematika keislaman kontemporer. (Adiyono et al., 2025) menyebutkan bahwa AES dapat mengurangi beban kerja guru dalam menilai tugas tertulis sekaligus

memberikan feedback yang lebih cepat kepada siswa.

Platform-platform di atas memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing. Pemilihan platform harus mempertimbangkan beberapa faktor seperti kesesuaian dengan tujuan pembelajaran PAI, kemudahan penggunaan bagi guru dan siswa, ketersediaan infrastruktur seperti internet dan perangkat, biaya, dukungan bahasa Indonesia dan konten Islami, serta kepatuhan terhadap regulasi privasi data di Indonesia (Aldiab et al., 2019).

### **Peluang Implementasi Asesmen Formatif Digital dan Learning Analytics dalam Pembelajaran PAI**

Implementasi asesmen formatif digital dan learning analytics dalam pembelajaran PAI membuka sejumlah peluang strategis yang dapat meningkatkan kualitas evaluasi dan pembelajaran secara signifikan.

Peluang pertama adalah personalisasi pembelajaran dimana setiap siswa memiliki gaya belajar, kecepatan pemahaman, dan latar belakang pengetahuan yang berbeda (Amelia et al., 2025). Asesmen formatif digital memungkinkan guru untuk mengidentifikasi kebutuhan individual siswa dan menyediakan konten pembelajaran yang disesuaikan. Misalnya, siswa yang sudah menguasai materi dasar tentang rukun Islam dapat langsung diberikan materi lanjutan tentang hikmah rukun Islam, sementara siswa yang masih kesulitan dapat diberikan remedial dengan metode yang berbeda (Supardi, 2025). (Adiyono et al., 2025) membuktikan bahwa personalisasi ini meningkatkan minat belajar karena siswa merasa pembelajaran lebih relevan dengan kondisi mereka.

Peluang kedua adalah umpan balik instan dan berkelanjutan dimana salah satu kelemahan evaluasi konvensional adalah keterlambatan umpan balik, di mana siswa baru mengetahui hasil ujian setelah beberapa hari atau minggu (Cisia, 2025). Asesmen digital memberikan umpan balik secara instan, sehingga siswa dapat segera mengetahui kesalahan dan memperbaiki pemahaman mereka. Dalam pembelajaran PAI, umpan balik instan ini sangat penting untuk materi-materi yang bersifat kumulatif seperti hafalan Al-Qur'an atau pemahaman tajwid (Septia et al., 2025).

Peluang ketiga adalah efisiensi waktu dan administratif dimana teknologi dapat mengotomasi banyak aspek evaluasi yang sebelumnya memakan waktu, seperti penilaian kuis pilihan ganda, penghitungan skor, pengolahan data, dan pembuatan laporan (Wahyudi et al., 2024). (Adiyono et al., 2023) mencatat bahwa salah satu kendala guru PAI dalam melakukan evaluasi yang komprehensif adalah beban administratif yang tinggi. Dengan asesmen digital, guru dapat menghemat waktu dan mengalokasikan energi untuk aspek-aspek pembelajaran yang lebih memerlukan sentuhan manusiawi seperti pembinaan karakter dan bimbingan spiritual (Raprap et al., 2025).

Peluang keempat adalah *data-driven decision making* dimana *learning analytics* menyediakan data yang kaya tentang proses pembelajaran, yang dapat digunakan untuk membuat keputusan pedagogis yang lebih berbasis bukti (Hakim, 2025). Misalnya, jika data menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kesulitan dengan topik tertentu seperti hukum waris dalam Islam, guru dapat menyesuaikan strategi pembelajaran, menambah waktu pembahasan, atau menggunakan metode pengajaran yang berbeda. Dashboard analytics juga membantu kepala sekolah dan pengawas dalam memonitor efektivitas pembelajaran PAI di tingkat kelas atau sekolah (Hakim, 2025).

Peluang kelima adalah inklusi dan aksesibilitas dimana platform digital dapat dirancang untuk mengakomodasi kebutuhan siswa dengan berbagai kondisi, termasuk siswa berkebutuhan khusus (Roseju et al., 2025). Misalnya, fitur *text-to-speech* dapat membantu siswa dengan disleksia, sementara kuis berbasis gambar dapat membantu siswa

dengan keterbatasan literasi. Dalam konteks PAI, ini berarti lebih banyak siswa dapat mengakses pembelajaran agama berkualitas tanpa terhalang oleh keterbatasan fisik atau kognitif (Kusumaningsih et al., 2025).

Peluang keenam adalah dokumentasi portofolio digital dimana sistem digital memungkinkan penyimpanan hasil karya dan perkembangan siswa dalam bentuk portofolio digital yang komprehensif (Maslulah & Afifah, 2022). Guru dan orang tua dapat melihat perkembangan belajar siswa dari waktu ke waktu, bukan hanya snapshot nilai ujian. Dalam PAI, portofolio ini dapat mencakup rekaman bacaan Al-Qur'an, video praktik ibadah, jurnal refleksi spiritual, dan proyek-proyek keislaman yang telah dikerjakan siswa (Ramli et al., 2025).

Peluang ketujuh adalah mendorong pembelajaran mandiri dan *lifelong learning* dimana dengan akses ke platform pembelajaran digital yang dilengkapi asesmen formatif, siswa dapat belajar secara mandiri di luar jam sekolah (Devi, 2025). Mereka dapat mengulang materi yang belum dipahami, mengakses sumber belajar tambahan, dan melakukan *self-assessment*. Dalam perspektif pendidikan Islam, ini sejalan dengan konsep *talab al-'ilm* (mencari ilmu) yang menekankan pada tanggung jawab individu dalam menuntut ilmu sepanjang hayat (Zulfiqri, 2026).

### **Tantangan Implementasi Asesmen Formatif Digital dan Learning Analytics dalam Pembelajaran PAI**

Meskipun menawarkan banyak peluang, implementasi asesmen formatif digital dan *learning analytics* dalam pembelajaran PAI juga menghadapi sejumlah tantangan signifikan yang perlu diantisipasi dan diatasi.

Tantangan pertama adalah kesenjangan digital (*digital divide*) dimana tidak semua sekolah dan siswa memiliki akses yang sama terhadap teknologi dan internet (Sinambela et al., 2024). Kesenjangan ini sangat nyata antara sekolah di perkotaan dan pedesaan, atau antara siswa dari keluarga mampu dan kurang mampu. (Saraya et al., 2023) mencatat bahwa di beberapa sekolah, bahkan fasilitas dasar seperti komputer dan koneksi internet yang stabil masih menjadi kendala. Implementasi asesmen digital tanpa mempertimbangkan kesenjangan ini dapat justru memperdalam ketidakadilan dalam akses pendidikan (Mukhlisa, 2025).

Tantangan kedua adalah kompetensi digital guru dimana keberhasilan implementasi teknologi sangat bergantung pada kompetensi guru dalam menggunakan dan mengintegrasikannya dalam pembelajaran (Adawiyah et al., 2026). (Adiyono et al., 2023) mengidentifikasi bahwa banyak guru PAI masih memiliki literasi digital yang terbatas, terutama guru senior yang tidak terbiasa dengan teknologi. Tanpa pelatihan yang memadai, guru cenderung menggunakan teknologi hanya sebagai "kosmetik" tanpa memanfaatkan potensi penuhnya untuk meningkatkan kualitas evaluasi (M.Kom, 2025).

Tantangan ketiga adalah validitas dan reliabilitas instrumen digital dimana tidak semua instrumen asesmen digital memiliki validitas dan reliabilitas yang terjamin (Ibrahim, 2025). Kuis online yang dirancang secara asal-asalan atau algoritma *learning analytics* yang bias dapat menghasilkan data yang menyesatkan dan keputusan pedagogis yang keliru. Dalam PAI, validitas konten juga menjadi isu penting dimana materi evaluasi harus sesuai dengan ajaran Islam yang autentik dan tidak mengandung pemahaman yang menyimpang (Syarnubi et al., 2025).

Tantangan keempat adalah privasi dan keamanan data dimana pengumpulan data pembelajaran dalam jumlah besar menimbulkan kekhawatiran tentang privasi siswa (Wahyudiono, 2024). Siapa yang memiliki akses ke data ini? Bagaimana data disimpan dan

dilindungi? Apakah data dapat disalahgunakan untuk tujuan komersial atau pengawasan yang tidak etis? Regulasi tentang privasi data pendidikan di Indonesia masih terus berkembang, dan banyak sekolah belum memiliki kebijakan yang jelas tentang hal ini (Zebua & Zebua, 2025).

Tantangan kelima adalah *overemphasis* pada data kuantitatif dimana *learning analytics* cenderung fokus pada data yang dapat diukur secara kuantitatif, seperti skor tes, waktu penyelesaian, atau frekuensi login (Nurbaya et al., 2025). Namun, aspek-aspek penting dalam pembelajaran PAI seperti kualitas spiritualitas, kedalaman refleksi, atau keikhlasan dalam beribadah sulit diukur secara kuantitatif. Ada risiko bahwa yang tidak terukur menjadi tidak dihargai, sehingga evaluasi PAI kehilangan dimensi esensialnya (Ash Sidiq et al., 2024).

Tantangan keenam adalah ketergantungan pada teknologi dan vendor dimana implementasi platform digital sering kali menciptakan ketergantungan pada vendor teknologi tertentu (Mahera & Suryadi, 2025). Jika platform tersebut berhenti beroperasi, mengubah kebijakan harga, atau tidak lagi didukung, sekolah dapat mengalami disrupsi. Selain itu, ketergantungan berlebihan pada teknologi dapat mengurangi kemampuan siswa dan guru untuk melakukan evaluasi secara manual atau tradisional (Darmayasa et al., 2025).

Tantangan ketujuh adalah potensi kecurangan dan *academic dishonesty* dimana asesmen online membuka peluang baru untuk kecurangan, seperti googling jawaban, kolaborasi tidak sah, atau penggunaan joki (Mahayuni et al., 2025). (Adiyono et al., 2025) mencatat bahwa integritas akademik menjadi tantangan serius dalam asesmen digital, dan diperlukan strategi khusus seperti randomisasi soal, *time limit*, atau *proctoring software*. Namun, strategi-strategi ini juga dapat menimbulkan stres bagi siswa dan masalah privasi (Alessio et al., 2017).

Tantangan kedelapan adalah resistensi terhadap perubahan dimana perubahan dari sistem evaluasi konvensional ke digital sering kali menghadapi resistensi dari berbagai pihak seperti guru yang merasa nyaman dengan metode lama, orang tua yang kurang percaya pada teknologi, atau siswa yang tidak terbiasa (Prihatin & Sutangsa, 2025). Perubahan budaya ini memerlukan waktu, komunikasi yang efektif, dan dukungan dari semua *stakeholder* (Cintiara et al., 2025).

Tantangan kesembilan adalah dehumanisasi evaluasi dimana ada kekhawatiran bahwa otomatisasi evaluasi dapat mengurangi interaksi manusiawi antara guru dan siswa (Sholihah & Aufa, 2025). Dalam perspektif pendidikan Islam, hubungan guru-murid (*ta'lim wa tarbiyah*) memiliki dimensi spiritual yang penting. Evaluasi bukan hanya soal mengukur kompetensi, tetapi juga momen untuk memberikan nasihat, motivasi, dan bimbingan moral. Jika evaluasi sepenuhnya diserahkan pada algoritma, dimensi ini dapat hilang (Ferling, 2022).

### **Strategi Optimalisasi Implementasi Asesmen Formatif Digital dan Learning Analytics dalam Pembelajaran PAI**

Untuk memaksimalkan peluang dan meminimalkan tantangan, diperlukan strategi optimalisasi yang komprehensif dan kontekstual.

Strategi pertama adalah pengembangan kompetensi digital guru PAI dimana pelatihan berkelanjutan bagi guru PAI dalam literasi digital dan *pedagogical use of technology* harus menjadi prioritas (Prasahaja et al., 2026). Pelatihan ini tidak cukup hanya tentang cara menggunakan platform, tetapi juga tentang bagaimana merancang asesmen digital yang valid, menginterpretasi *data learning analytics*, dan mengintegrasikan teknologi dengan prinsip-prinsip pedagogis PAI. (Adiyono et al., 2023) merekomendasikan model pelatihan berbasis praktik (*practice-based training*) di mana guru langsung mencoba menggunakan



teknologi dalam konteks kelas mereka sendiri.

Strategi kedua adalah penyediaan infrastruktur yang merata dimana pemerintah dan pemangku kepentingan pendidikan perlu berinvestasi dalam infrastruktur TIK yang merata, termasuk di daerah-daerah terpencil (Firdaus & Ritonga, 2024). Program seperti bantuan perangkat untuk siswa kurang mampu atau penyediaan akses internet gratis di sekolah dapat membantu mengurangi kesenjangan digital. Untuk konteks yang belum memiliki akses internet stabil, dapat dipertimbangkan penggunaan *offline-capable platforms* atau *hybrid model* yang mengombinasikan digital dan *paper-based assessment* (N. Azizah & Jasiah, 2026).

Strategi ketiga adalah pengembangan platform dan konten PAI yang kontekstual dimana diperlukan inisiatif untuk mengembangkan platform asesmen digital yang spesifik untuk pembelajaran PAI di Indonesia, dengan konten yang sesuai dengan kurikulum nasional, nilai-nilai keislaman yang moderat, dan bahasa Indonesia (Yulia et al., 2024). Kerjasama antara ahli pendidikan Islam, teknolog pendidikan, dan pengembang software dapat menghasilkan solusi yang lebih relevan dan efektif dibandingkan mengadopsi platform asing yang mungkin tidak sesuai dengan konteks lokal (Ramdhan, 2025).

Strategi keempat adalah penetapan standar dan regulasi dimana perlu ada standar nasional untuk asesmen digital dalam pendidikan, termasuk kriteria validitas dan reliabilitas instrumen, pedoman privasi data siswa, dan kode etik penggunaan AI dalam evaluasi (Sudarman et al., 2025). Kementerian Agama dan Kementerian Pendidikan dapat berkolaborasi untuk menyusun pedoman khusus implementasi asesmen digital dalam pembelajaran PAI yang sejalan dengan regulasi umum namun juga mengakomodasi kekhasan PAI (Harningsih, 2024).

Strategi kelima adalah *balanced assessment approach* dimana asesmen digital sebaiknya tidak sepenuhnya menggantikan metode evaluasi tradisional, tetapi melengkapinya dalam pendekatan yang seimbang (Wicaksono & Rahayu, 2025). Untuk aspek-aspek PAI yang sulit diukur secara digital seperti keikhlasan, akhlak dalam interaksi sosial, atau kualitas spiritual, metode observasi langsung, wawancara, atau *peer assessment* tetap relevan. (Saraya et al., 2023) merekomendasikan pendekatan "*blended assessment*" yang mengombinasikan kekuatan evaluasi digital dan humanis.

Strategi keenam adalah partisipasi *stakeholder* dimana implementasi yang sukses memerlukan partisipasi aktif dari semua pihak terkait seperti guru, siswa, orang tua, kepala sekolah, pengawas, dan komunitas (Nirmayanthi et al., 2024). Komunikasi terbuka tentang tujuan, manfaat, dan cara kerja asesmen digital perlu dilakukan untuk membangun pemahaman dan dukungan. Siswa juga perlu dilibatkan dalam proses, misalnya dengan memberikan kesempatan untuk memberikan feedback tentang platform yang digunakan (Safitri et al., 2025).

Strategi ketujuh adalah *ethical AI framework* dimana penggunaan AI dalam evaluasi harus dibingkai dengan prinsip-prinsip etis yang jelas seperti transparansi algoritma, *fairness* (tidak bias), *accountability* (ada yang bertanggung jawab jika terjadi kesalahan), dan *respect for human dignity* (Holstein & Doroudi, 2021). Dalam konteks Islam, prinsip-prinsip ini sejalan dengan nilai-nilai seperti keadilan (*'adalah*), amanah (*trustworthiness*), dan *ihsan* (*excellence*). (Adiyono et al., 2025) menekankan pentingnya "*value alignment*" antara sistem AI dan nilai-nilai pendidikan Islam.

Strategi kedelapan adalah *continuous evaluation* dan *improvement* dimana implementasi asesmen digital harus dipandang sebagai proses yang terus berkembang, bukan proyek satu kali (Bryk et al., 2015). Perlu ada mekanisme evaluasi berkala untuk menilai efektivitas platform yang digunakan, dampaknya terhadap pembelajaran, dan isu-isu yang muncul. Berdasarkan evaluasi ini, perbaikan dan penyesuaian dapat dilakukan

secara kontinyu (Guskey, 2022).

Strategi kesembilan adalah *research* dan *development* dimana diperlukan lebih banyak penelitian tentang implementasi asesmen digital dalam konteks pembelajaran PAI di Indonesia, termasuk studi eksperimental, pengembangan instrumen, dan evaluasi dampak (Creswell & Guetterman, 2019). Kolaborasi antara praktisi pendidikan dan peneliti dapat menghasilkan *evidence-based practices* yang lebih kuat. Publikasi dan diseminasi hasil penelitian juga penting agar pengetahuan dapat dibagikan ke komunitas pendidikan yang lebih luas (Brown & Sharp, 2003).

## KESIMPULAN/CONCLUSION

Transformasi evaluasi pembelajaran PAI di era kecerdasan buatan melalui integrasi asesmen formatif digital dan *learning analytics* merupakan sebuah keniscayaan yang membawa peluang dan tantangan sekaligus. Kajian pustaka ini mengidentifikasi bahwa asesmen formatif digital dan *learning analytics* menawarkan sejumlah keunggulan signifikan seperti personalisasi pembelajaran, umpan balik instan, efisiensi administratif, pengambilan keputusan berbasis data, inklusi, dokumentasi portofolio digital, dan mendorong pembelajaran mandiri. Model dan platform teknologi yang tersedia sangat beragam, mulai dari *adaptive testing systems*, *game-based assessment*, LMS dengan *analytics*, *intelligent tutoring systems*, *video-based assessment tools*, hingga *automated essay scoring*.

Namun, implementasinya juga menghadapi tantangan substansial seperti kesenjangan digital, keterbatasan kompetensi guru, isu validitas instrumen, keamanan privasi data, risiko overemphasis pada data kuantitatif, ketergantungan pada vendor, potensi kecurangan, resistensi perubahan, dan potensi dehumanisasi evaluasi. Untuk mengoptimalkan implementasi, diperlukan strategi komprehensif yang mencakup pengembangan kompetensi guru, penyediaan infrastruktur merata, pengembangan platform kontekstual, penetapan standar dan regulasi, pendekatan asesmen yang seimbang, partisipasi stakeholder, *ethical AI framework*, evaluasi berkelanjutan, dan riset yang lebih mendalam.

Kunci keberhasilan transformasi ini bukan terletak pada teknologi itu sendiri, tetapi pada bagaimana teknologi digunakan untuk memperkuat esensi pendidikan Islam seperti *tarbiyah* (pendidikan holistik), *tazkiyah* (penyucian jiwa), *ta'lim* (pengajaran), dan *ta'dib* (penanaman adab). Asesmen formatif digital dan *learning analytics* harus dipandang sebagai alat untuk mencapai tujuan-tujuan mulia ini, bukan tujuan itu sendiri.

## REFERENCES

- Adawiyah, R., Indriyani, S., Afifah, R. I., Milarifa, I., Vinata, P. V., & Fitriana, N. (2026). GURU DAN TEKNOLOGI DI ERA DIGITAL: TINJAUAN LITERATUR TENTANG ADAPTASI DAN INOVASI PEMBELAJARAN. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 4(2).  
<https://doi.org/10.62281/22rry034>

- Adiyono, A., Fadhilatunnisa, A., Rahmat, N. A., & Munawarroh, N. (2023). Islamic Religious Education Learning Outcomes Evaluation: Implementation of Steps, Concepts and Solutions in Public Elementary School. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(4), 5208–5222. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i4.4384>
- Adiyono, A., Sain, Z. H., Sanam, A. I., & Bulkis, S. (2025). INTEGRATING DIGITAL FORMATIVE ASSESSMENT WITH LEARNING ANALYTICS TO IMPROVE STUDENT INTEREST IN LEARNING IN THE AGE OF AI. *Benchmarking*, 9(2), 303–317. <https://doi.org/10.30821/benchmarking.v9i2.24411>
- Agustina, I. P., & Yuana, O. A. (2025). PERAN EVALUASI DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PENDIDIKAN AGAMA ISLAM DI ERA DIGITAL. *Jurnal Al-Fatih*, 8(1), 250–272. <https://doi.org/10.61082/alfatih.v8i1.450>
- Aldiab, A., Chowdhury, H., Kootsookos, A., Alam, F., & Allhibi, H. (2019). Utilization of Learning Management Systems (LMSs) in higher education system: A case review for Saudi Arabia. *Energy Procedia, 2nd International Conference on Energy and Power, ICEP2018, 13–15 December 2018, Sydney, Australia*, 160, 731–737. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.02.186>
- Alessio, H. M., Malay, N. J., Maurer, K., Bailer, A. J., & Rubin, B. (2017). Examining the Effect of Proctoring on Online Test Scores. *Online Learning*, 21(1). <https://doi.org/10.24059/olj.v21i1.885>
- Alqadri, Z., Kisworo, B., Yusal, Y., Damayanti, P., & U, S. (2026). Peningkatan Keterampilan Perancangan Video Pembelajaran Interaktif Menggunakan Edpuzzle: Pelatihan Terhadap Guru SMP Rama Sejahtera Makassar | Aktualisasi Pengabdian Masyarakat. <https://jurnalfaktarbiyah.iainkediri.ac.id/index.php/akdimas/article/view/7112>
- Amelia, R., Izzah, S. N. R., Hikmah, M. A., & Bakar, M. Y. A. (2025). Memahami Gaya Belajar Siswa: Kunci Keberhasilan Personalisasi Pembelajaran. *JURNAL ILMIAH NUSANTARA*, 2(1), 287–300. <https://doi.org/10.61722/jinu.v2i1.3276>
- Anggriani, E., & Utomo, F. S. (n.d.). Optimasi Algoritma Pemilihan Soal pada POMDP Berbasis Advantage Actor-Critic untuk Model Ujian Adaptif | *Jurnal Algoritma*. Retrieved July 18, 2026, from <https://jurnal.itg.ac.id/index.php/algoritma/article/view/3004>
- Ash Sidiq, H., Nurmal, I., & Idris, M. (2024). Pengembangan Sikap Spiritual dan Sosial dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di SMAN 9 Rejang Lebong [Masters, INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI CURUP]. <https://e-theses.iaincurup.ac.id/6293/>
- Azizah, N., & Jasiah, J. (2026). An Analysis of the Digital Device Access Divide and Its Impact on Junior High School Students' Learning Process. *TOFEDU: The Future of Education Journal*, 5(2), 2938–2953. <https://doi.org/10.61445/tofedu.v5i2.1893>
- Azizah, S. N., Fakhridana, F. M., & Annisa. (2026). Gamifikasi dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam: Analisis Efektivitas Quizizz dan Wordwall terhadap Retensi Belajar. *QOUBA: Jurnal Pendidikan*, 3(1), 383–399. <https://doi.org/10.61104/qb.v3i1.997>
- Baker, R. S., & Siemens, G. (2022). Learning Analytics and Educational Data Mining. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (3rd ed., pp. 259–278). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108888295.016>
- Brown, J., & Sharp, C. (2003). The Use of Research to Improve Professional Practice: A systematic review of the literature. *Oxford Review of Education*, 29(4), 449–471.

- <https://doi.org/10.1080/0305498032000153025>
- Bryk, A. S., Gomez, L. M., Grunow, A., & LeMahieu, P. G. (2015). *Learning to Improve: How America's Schools Can Get Better at Getting Better*. Harvard Education Press.
- Cintiara, D. A., Akhyar, I., Ramadhani, R. P., Putri, A. Q. M., & Bardian, S. P. (2025). Analisis Peran Kebijakan dalam Membangun Budaya Organisasi yang Kolaboratif. *Jurnal Kajian Hukum Dan Kebijakan Publik* | E-ISSN : 3031-8882, 2(4), 758–767. <https://doi.org/10.62379/x06zzj13>
- Cisia. (2025). Pemanfaatan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Penilaian Otomatis dan Umpan Balik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Inovasi Pendidikan (JPDIP))*, 1(1), 1–7.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2019). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson.
- Darmayasa, D., Lakadjo, M. A., Juasa, A., Rianty, E., Efitra, E., Wirautami, N. L. P., & Calam, A. (2025). *Pendidikan Di Era Digital: Tantangan dan Peluang*. PT. Star Digital Publishing, Yogyakarta-Indonesia.
- DESIANA, S. (2025). PENGEMBANGAN BUKU AJAR PENDIDIKAN AGAMA ISLAM BERBASIS HEYZINE FLIPBOOK DIGITAL DI SEKOLAH DASAR KOTA BANDAR LAMPUNG [Masters, UIN RADEN INTAN LAMPUNG]. <https://repository.radenintan.ac.id/40978/>
- Devi, Y. N. (2025). *Schooling VS Learning: The Perspective between Formal and Nonformal Education*. Indonesia Emas Group.
- Ferini, D., Lestari, W., Setiawan, D., Rokhman, F., & Suminar, T. (2025). ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN AUTENTIK BERBASIS MICROSOFT FORM DENGAN PEMANFAATAN KELAS DIGITAL. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02), 340–354. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.24830>
- Ferling, D. (2022). PEMIKIRAN BURHANUDIN AL ZARNUJI TENTANG POLA HUBUNGAN GURU PENDIDIKAN AGAMA ISLAM TERHADAP SISWA [Undergraduate, UIN FATMAWATI SUKARNO BENGKULU]. <https://repository.uinfasbengkulu.ac.id/469/>
- Firdaus, K., & Ritonga, M. (2024). PERAN TEKNOLOGI DALAM MENGATASI KRISIS PENDIDIKAN DI DAERAH TERPENCIL. *Jurnal Kepemimpinan Dan Pengurusan Sekolah*, 9(1), 43–57. <https://doi.org/10.34125/jkps.v9i1.427>
- Gikandi, J. W., Morrow, D., & Davis, N. E. (2011). Online Formative Assessment in Higher Education: A Review of the Literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333–2351. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.004>
- Guskey, T. R. (2022). *Implementing Mastery Learning*. SAGE Publications.
- Hakim, F. (2025). Pemanfaatan Learning Analytics dalam Pengambilan Keputusan Manajerial di Sekolah: Peluang dan Tantangan di Era Transformasi Digital. *Al-Marsus : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 3(2), 152–169. <https://doi.org/10.30983/al-marsus.v3i2.10707>
- Harningsih, S. (2024). Penerapan Manajemen Kepengawasan dalam Peningkatan Profesionalisme Guru Di Man 2 Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Pendidikan Guru*,

- 5(1). <https://doi.org/10.47783/jurpendigu.v5i1.652>
- Hatta, M., Magdalena, L., Irfansyah, A., Putra, D. P. A., & Valentino, F. (2025). *Machine Learning Untuk Pendidikan Stem: Model Adaptif Di Sekolah Alternatif*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Holstein, K., & Doroudi, S. (2021). *Equity and Artificial Intelligence in Education: Will "AIED" Amplify or Alleviate Inequities in Education?* (arXiv:2104.12920). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2104.12920>
- Hwang, G.-J., & Tu, Y.-F. (2021). Roles and Research Trends of Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Bibliometric Mapping Analysis and Systematic Review. *Mathematics*, 9(6), 584. <https://doi.org/10.3390/math9060584>
- Ibrahim, N. L. (2025). Analisis Literatur Penggunaan Model Rasch untuk Validasi Instrumen Asesmen Pendidikan: Tren, Temuan, dan Implikasi. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 3(2), 46–60. <https://doi.org/10.55606/lencana.v3i2.5012>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961–1990. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z>
- Krippendorff, K. (2018). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. SAGE Publications.
- Kusumaningsih, D., Sukarno, S., Nurlina, L., Arifah, I., Muryati, S., & Naimah, M. (2025). Pengembangan Model Pembelajaran Bahasa Indonesia Inklusif Berbasis Aplikasi AI Bagi Siswa Disleksia di SMA. *Ranah: Jurnal Kajian Bahasa*, 14(2). <https://doi.org/10.26499/rnh.v14i2.8378>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. SAGE.
- Mahayuni, N. kadek intan, Dharmawan, N. A. S., & Wiguna, i G. N. H. (2025). MENGUNGKAP MUNCULNYA TINDAKAN ACADEMIC DISHONESTY DI KALANGAN MAHASISWA AKUNTANSI. *Vokasi : Jurnal Riset Akuntansi*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.23887/vjra.v14i1.99616>
- Mahera, R. M., & Suryadi, N. (2025). Transformasi Mekanisme Pasar Dalam Ekonomi Berbasis Teknologi Digital. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 2(11). <https://www.ojs.daarulhuda.or.id/index.php/Socius/article/view/1558>
- Masluhah, M., & Afifah, K. R. (2022). Electronic Portofolio sebagai Instrumen Penilaian Pembelajaran Siswa di Era Digital. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1883–1896. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2236>
- Maulana, M. I. (2024). *Peran gender dalam memperkuat pengaruh penggunaan teknologi terhadap hasil belajar mata pelajaran IPS siswa kelas VIII SMPN 15 Malang* [Undergraduate, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/67787/>
- M.Kom, D. J. T. S., S. Kom. (2025). *ALGORITMA DAN MACHINE LEARNING*. yayasan penerbit.
- Muhaimin. (2005). *Pengembangan Kurikulum Pendidikan Agama Islam di Sekolah, Madrasah, dan Perguruan Tinggi*. Raja Grafindo Persada. <https://pustaka.lan.go.id/opac/detail/3485>
- Mukhlisa, N. (2025). Implementasi E-Assessment di Pendidikan Tinggi Indonesia: Analisis Tantangan Teknologis dan Pedagogis Berbasis Literatur (2019-2024). *Juara SD : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 4(1), 84–89.
- Nasarudin, N., Ainun, N. A., Yusuf, H., Raja, H. D. L., Faradiba, D. G., Sulasno, M. S., Danutirta, A. S., & Wahyudi, H. (n.d.). *Teknologi Pembelajaran: Inovasi, Ekosistem*

- Digital dan Transformasi Pendidikan Masa Kini*. CV. Gita Lentera.
- Ningsih, S., Suhardi, M., Sari, I., Wulan, D., Fadillah, M., & Amalia, N. (2025). IMPLEMENTASI LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) DI LINGKUNGAN PENDIDIKAN TINGGI. *EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 5, 422–432. <https://doi.org/10.51878/edutech.v5i2.6370>
- Nirmayanthi, A., Abdalla, M. A. F., Hasan, M., & Syamsudduha, S. (2024). Implementasi Manajemen Strategik Berbasis Sekolah. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan*, 2(3), 1–10. <https://doi.org/10.61292/cognoscere.214>
- Nurbaya, N., Apdoludin, Amalia, R., Anas, Kusuma, A., Saputra, D., Dianawati, E., Nasrullah, A., Kamza, M., Tupamahu, P., Sulfiati, Y., & Zega, Y. (2025). *E-LEARNING DAN TRANSFORMASI DIGITAL DALAM PENDIDIKAN TINGGI*.
- Prasahaja, F., Halisaturrohma, S. N., Rodhliyah, N. E., & Muhammad, D. H. (2026). KAJIAN KOSEPTUAL TENTANG PENGEMBANGAN KOMPETENSI PROFESIONAL GURU PAI DI ERA PENDIDIKAN ABAD 21. *Tarbawi: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 9(1), 62–72.
- Prihatin, E., & Sutangsa, D. S., S. Pd. (2025). *Transformasi Kebijakan Pendidikan: Dari Konsep hingga Pelaksanaan di Era Digital*. Indonesia Emas Group.
- Ramadhan, T. W. (2025). TEKNOLOGI PENDIDIKAN ISLAM. *Press STAI Darul Hikmah Bangkalan*, 1(1), 1–179.
- Ramli, R., Irma, I., Jumawati, J., Imran, M. A., & Jupri, J. (2025). Strategi Pengembangan Penilaian Keterampilan dan Sikap dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI). *Arus Jurnal Psikologi dan Pendidikan*, 4(3), 603–610. <https://doi.org/10.57250/ajpp.v4i3.1793>
- Raprap, W. P., Rustiyana, R., HaryonoHaryono, Firdaus, N., Pitaloka, W. P., Sudrajat, A., Permasih, D., & Aryadi, A. (2025). *The Act Of Teaching Dalam Era Disrupsi: Dari Ruang Kelas ke Ruang Digital*. Star Digital Publishing.
- Rifa'i, M. H. (2025). *Pengembangan Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti Berbasis Youtube untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V di SD Al-Qur'an Minhajuth Thullab Way Jepara* [Masters, IAIN Metro]. <https://repository.metrouniv.ac.id/id/eprint/10886/>
- Roseju, A. W., Walid, M., & Esha, M. I. (2025). Strategi Kepala Sekolah dalam Membangun Lingkungan Sekolah Inklusif | *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*. <https://www.jiip.stkipyapisdmpu.ac.id/jiip/index.php/JiIP/article/view/9800>
- Safitri, F., Ramlah, R., Sandy, W., & Siregar, A. C. (2025). *Literasi Digital dalam Dunia Pendidikan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Saraya, A., Mardhatillah, A., Fitriani, E. N., & Adiyono, A. (2023). THE ROLE OF ISLAMIC RELIGIOUS EDUCATION TEACHERS: PROBLEMS IN EVALUATING STUDENT LEARNING OUTCOMES IN JUNIOR HIGH SCHOOLS. *Dharmas Education Journal (DE\_Journal)*, 4(2), 565–572. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i2.1060>
- Septia, P., Deriwanto, D., & Amrullah, A. (2025). *Asesmen Pembelajaran Berbasis Quizizz oleh Guru Pai pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SDN 32 Rejang Lebong* [Undergraduate, INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) CURUP]. <https://e-theses.iaincurup.ac.id/8720/>
- Shermis, M. D., & Burstein, J. (2013). *Handbook of Automated Essay Evaluation Current Applications and New* (1st ed.). Routledge.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203122761>
- Sholihah, N., & Aufa, A. A. (2025). Humanisasi Teknologi dalam Pendidikan: Analisis Filsafat Terhadap Ancaman Dehumanisasi di Era Pembelajaran Digital Berbasis AI. *Hikmah : Jurnal Studi Pendidikan Agama Islam*, 2(4), 107–118. <https://doi.org/10.61132/hikmah.v2i4.1453>
- Sinambela, S. M., Lumbantobing, J. N. Y., Saragih, M. D., Mangunsong, A. F., Nisa, C., Simanjuntak, J. P., & Jamaludin, J. (2024). Kesenjangan Digital dalam Dunia Pendidikan Masa Kini dan Masa Yang Akan Datang: Studi Kasus di SMP N 35 Medan. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 2(3), 15–24. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v2i3.3003>
- Siska, P. (2025). Persepsi Guru Dalam Asesmen Gamifikasi Untuk Pengembangan Mata Pelajaran PAI pada Peserta Didik di MTSN 2 Bangka Barat. *AL-Ikhtiar : Jurnal Studi Islam*, 2(4), 555–568. <https://doi.org/10.71242/xhaenq33>
- Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning Analytics Ethical Issues and Dilemmas. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.1177/0002764213479366>
- Sudarman, S., Listiani, H., Judijanto, L., Warikar, A., & Ridwan, R. (2025). *Evaluasi Pendidikan Abad 21: Inovasi, Spiritualitas, dan Relevansi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Supardi, C. A. (2025). PENGARUH PERENCANAAN PEMBELAJARAN DAN KETERAMPILAN MENGAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR PENDIDIKAN AGAMA ISLAM DI SDN 1 TAMANHARJO SINGOSARI [Other, Universitas Islam Raden Rahmat]. <https://repository.uniramalang.ac.id/id/eprint/2038/>
- Syarnubi, Effriyanti, G., Marlinda, L., Vanessa, L., Kasella, N., Andani, Z. P., & Zabira, Z. (2025). INSTRUMEN PENILAIAN PAI: TES, NON-TES, AUTENTIK, HOTS. *Jejak Pembelajaran: Jurnal Pengembangan Pendidikan*, 9(11). <https://oaj.jurnalhst.com/index.php/jpp/article/view/17023>
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98–110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>
- Wahyudi, M. S., Ulyy, R., Hasanah, S., & Wahyudin. (2024). *Inovasi Evaluasi Pembelajaran dalam Bidang Ilmu Komputer* | *Jurnal Inovasi, Evaluasi dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*. <http://www.journal.ainarapress.org/index.php/jiepp/article/view/497>
- Wahyudiono, A. (2024). Eksplorasi pengembangan penilaian akademik berbasis kecerdasan buatan dan big data dalam mendukung manajemen pendidikan modern. *Jurnal Konatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2(2), 94–109. <https://doi.org/10.62203/jkkip.v2i2.66>
- Wicaksono, V. D., & Rahayu, S. (2025). *FLIPPED CLASSROOM Strategi Inovatif Pembelajaran di Era Digital*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Wiliam, D., & Leahy, S. (2015). *Embedding Formative Assessment: Practical Techniques for K-12 Classrooms*. Learning Sciences International.
- Yan, Z., Li, Z., Panadero, E., Yang, M., Yang, L., & Lao, H. (2021). A systematic review on factors influencing teachers' intentions and implementations regarding formative assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 28(3), 228–260. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2021.1884042>
- Yulia, Nurhayati, Hanipa, & Mutia, I. (2024). EVALUASI PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PAI BERBASIS PROJEK (P5) PADA SATUAN PENDIDIKAN DASAR. *Jurnal At-*

- Taqwa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Agama Islam*, 3(2), 47–64.
- Yusuf, M., Thania, A. C., Harahap, M. S., & Ritonga, M. (2022). Pengembangan Model Pembelajaran Digital Intelegent Tutoring System. *Jurnal Ilmiah Profesi Guru (JIPG)*, 3(1), 11–22. <https://doi.org/10.30738/jipg.vol3.no1.a11898>
- Zebua, D. Y., & Zebua, A. P. (2025). Tantangan Etika Dalam Profesi Teknologi Informasi. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan Dan Teknik*, 2(1), 35–44. <https://doi.org/10.70134/identik.v2i1.162>
- Zed, M. (2008). *Metode Penelitian Kepustakaan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Zulfiqri, M. (2026). *Transformasi Pendidikan Agama Islam di Era Digital: Paradigma, Tantangan, dan Inovasi Pembelajaran*. CV Eureka Media Aksara.