

Peningkatan Literasi Matematika dan Sains di Sekolah Dasar dengan Menggunakan Fitur AI

Krida Puji Rahayu¹, Luqman Rohmad Maghribi², Dwi Annisa Setya Pratiwi³

Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: dosen01666@unpam.ac.id¹, dosen03189@unpam.ac.id², dosen02969@unpam.ac.id³

Info Artikel

Abstract

Keywords:

Mathematics and Science
Literacy,
Elementary Schools,
Artificial Intelligence (AI)

This study aims to explore ways to efficiently use artificial intelligence (AI) features to improve mathematics and science literacy in elementary school students. In addition, this study also seeks to find the advantages, constraints, and strategies for implementing AI in an adaptive and sustainable learning process. The method applied in this study is descriptive qualitative based on literature reviews and case studies. The author reviews various scientific literature, reports from international education institutions (such as OECD and UNESCO), and the actual application of AI in the context of elementary schools, both in Indonesia and in other countries. This study also applies a comparative approach to assess the extent to which AI technology is effective in strengthening students' basic competencies in mathematics and science. The results of the study indicate that the application of AI features, such as customized learning, automatic feedback, and learning analysis, can improve students' conceptual understanding, learning motivation, and problem-solving abilities. A case study conducted at MI AR Rahman Rawakalong shows that the adoption of an AI-based educational platform has contributed to improved scores in academic evaluations as well as student engagement in mathematics and science subjects. However, the findings also indicate that there is a need to improve teacher capacity and digital infrastructure support for long-term implementation to be successful.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi cara-cara penggunaan fitur-fitur kecerdasan buatan (AI) secara efisien dalam memperbaiki literasi matematika dan sains pada murid sekolah dasar. Selain itu, studi ini juga berusaha untuk menemukan keuntungan, hambatan, serta strategi penerapan AI dalam proses belajar yang adaptif dan berkelanjutan. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yang didasarkan pada kajian pustaka dan studi kasus. Penulis mengkaji berbagai literatur ilmiah, laporan dari lembaga pendidikan internasional (seperti OECD dan UNESCO), serta penerapan AI yang sebenarnya dalam konteks sekolah dasar, baik di Indonesia maupun di negara lain. Penelitian ini juga menerapkan pendekatan perbandingan untuk menilai sejauh mana teknologi AI efektif dalam memperkuat kompetensi dasar siswa di bidang matematika dan sains. Sampel penelitian meliputi sejumlah guru dan kepala sekolah yang terlibat dalam penerapan AI, diwawancarai secara semi-terstruktur. Selain itu, digunakan data hasil belajar siswa yang terlibat dalam intervensi AI sebagai sampel kuantitatif. Hasil penelitian membuktikan bahwa penerapan fitur AI terbukti efektif meningkatkan rata-rata skor literasi matematika sebesar 18% dan sains sebesar 14%, sekaligus memperkuat motivasi belajar siswa, meskipun keberhasilan jangka panjang sangat bergantung pada penguatan infrastruktur digital dan pelatihan guru. Kasus studi yang dilakukan di MI AR Rahman Rawakalong menunjukkan bahwa pengadopsian platform pendidikan berbasis AI telah berkontribusi pada peningkatan nilai dalam evaluasi akademik serta keterlibatan siswa dalam mata pelajaran matematika dan sains. Namun, temuan juga menunjukkan bahwa ada kebutuhan untuk meningkatkan kapasitas guru dan dukungan infrastruktur digital agar penerapan jangka panjang dapat berhasil.

PENDAHULUAN

Pendidikan dasar adalah elemen kunci yang membentuk kemampuan dasar bagi siswa, terutama dalam matematika dan sains yang menjadi dasar dalam pengembangan berpikir kritis dan logis (Know & Do, 2018). Namun, laporan dari Program Penilaian Siswa Internasional (PISA) menunjukkan bahwa banyak siswa di berbagai negara, termasuk Indonesia, masih mengalami kesulitan dalam pemahaman literasi matematika dan sains (Know & Do, 2018). Hal ini menunjukkan betapa pentingnya adanya inovasi dalam metode pengajaran untuk meningkatkan hasil belajar serta minat siswa di kedua bidang tersebut.

Kemampuan literasi matematika dan sains adalah kemampuan untuk menggunakan, menafsirkan, dan menerapkan konsep serta metode matematika dan sains dalam kehidupan sehari-hari (Know & Do, 2018; S., 2012). Kemampuan ini penting tidak hanya untuk kesuksesan akademik, tetapi juga untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi tantangan di masa depan di era teknologi dan informasi yang terus berkembang.

Perkembangan teknologi, terutama dalam bidang kecerdasan buatan (AI), memberikan peluang besar untuk mengubah dunia pendidikan. AI dapat menyediakan pengalaman belajar yang lebih personal dan adaptif dengan memanfaatkan data siswa untuk menyesuaikan materi serta tingkat kesulitan sesuai dengan kebutuhan individu (Tuomi, 2019). Pendekatan ini dipercaya dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika dan sains, khususnya di tingkat sekolah dasar.

Di Indonesia, penerapan teknologi dalam pendidikan masih menghadapi beberapa tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, kurangnya pelatihan untuk guru, dan distribusi akses yang tidak merata (Kementerian Pendidikan Riset, dan Teknologi, 2023). Meskipun demikian, integrasi AI di platform pembelajaran digital sudah mulai dilakukan oleh berbagai institusi pendidikan dan *startup* pendidikan, seperti Ruang Guru dan Zenius, dengan hasil yang menjanjikan.

Berbagai fitur AI dalam pendidikan mencakup pembelajaran yang adaptif, umpan balik otomatis, dan analisis data untuk memahami pola belajar siswa (Hwang & Fu, 2020). Pembelajaran yang adaptif

memungkinkan materi disesuaikan dengan kemampuan serta kemajuan siswa secara langsung, sehingga membantu mempercepat pemahaman terhadap konsep-konsep yang sulit dalam matematika dan sains.

Di samping itu, umpan balik otomatis dari sistem AI memungkinkan siswa untuk segera mengetahui dan memperbaiki kesalahan mereka tanpa harus menunggu guru. Ini dapat meningkatkan motivasi belajar serta kemandirian siswa dalam proses pembelajaran (Taskiran & Goksel, 2022).

Penelitian kasus di beberapa negara maju menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan dasar dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa. Sebagai contoh, studi di Finlandia dan Korea Selatan menunjukkan peningkatan skor matematika hingga 20% setelah penerapan sistem tutor berbasis AI (Kukulska-Hulme, 2020).

Walau begitu, penerapan AI dalam pendidikan juga memiliki tantangan tersendiri, seperti perlunya infrastruktur teknologi yang memadai, pelatihan guru dalam mengoperasikan dan mengintegrasikan teknologi, serta perhatian terhadap isu etika dan privasi data siswa (Williamson & Piattoeva, 2020). Oleh karena itu, penerapan AI perlu diiringi dengan kebijakan dan strategi yang komprehensif.

Studi ini bertujuan untuk menyelidiki bagaimana fitur AI dapat dimanfaatkan secara efektif dalam meningkatkan literasi matematika dan sains di tingkat sekolah dasar, serta mengidentifikasi keuntungan dan rintangan dalam implementasinya. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan rekomendasi bagi pembuat kebijakan, guru, dan pemangku kepentingan pendidikan untuk memaksimalkan penggunaan AI dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan dasar di Indonesia.

Oleh sebab itu, penting bagi guru untuk mengenali karakteristik belajar setiap peserta didik agar bisa memberikan respons yang sesuai terhadap tantangan individu dalam menguasai literasi matematika dan sains. Penggunaan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam proses pembelajaran memungkinkan guru untuk mendapatkan informasi yang tepat mengenai kemajuan dan kesulitan belajar siswa secara langsung. Dengan cara ini, guru dapat lebih cepat dan akurat dalam memberikan intervensi yang diperlukan oleh setiap siswa.

Penerapan teknologi AI juga mempermudah guru dalam menyediakan pengalaman belajar yang adaptif dan mencakup semua siswa. Peserta didik yang sebelumnya kurang aktif atau mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak kini dapat lebih berpartisipasi dengan pendekatan visual, interaktif, dan pengaturan materi yang disesuaikan yang ditawarkan oleh teknologi AI. Ini berkontribusi pada terciptanya suasana belajar yang kolaboratif dan interaktif di dalam ruangan kelas. Keadaan tersebut berdampak pada pencapaian studi mereka dalam pelajaran ilmu sosial (Maghribi et al., 2023).

Lebih jauh lagi, fitur-fitur AI juga bisa mendukung peningkatan keterampilan sosial siswa melalui proyek kolaboratif berbasis digital, diskusi *online*, dan permainan edukatif yang meningkatkan rasa percaya diri. Melalui interaksi ini, siswa tidak hanya memperbaiki kemampuan berpikir logis dan analitis mereka, tetapi juga belajar untuk menghargai beragam pandangan dan bekerja secara tim.

Dalam konteks pendidikan dasar yang kaya akan keberagaman latar belakang peserta didik, pendekatan ini sangat krusial. Teknologi AI memungkinkan penggabungan nilai-nilai sosial seperti toleransi, empati, dan kerja sama ke dalam aktivitas belajar matematika dan sains. Dengan demikian, proses pembelajaran tidak hanya fokus pada aspek kognitif, tetapi juga pada pengembangan karakter dan sikap sosial yang positif. Selain itu juga, pembelajaran harus berupaya meningkatkan mutu pendidikan yang ada pada era saat ini (Ramandhika et al., 2019).

Dengan penerapan teknologi AI yang tepat, proses belajar mengajar di kelas dapat menjadi lebih hidup, relevan, dan menyenangkan. Guru bertindak sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk menggali potensi mereka secara maksimal, sedangkan AI berfungsi sebagai alat bantu yang memperkuat proses personalisasi pembelajaran dan peningkatan kualitas pendidikan yang berkelanjutan (Luqman Rohmad et al., 2024).

Urgensi Penelitian ini didasarkan pada dua landasan utama yaitu perlu adanya penguatan-penguatan literasi dasar siswa dan kebutuhan untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi inovatif di pendidikan dasar Indonesia. Literasi matematika dan sains adalah kemampuan kunci yang membentuk fondasi

berpikir kritis dan logis siswa (Know & Do, 2018). Namun, laporan dari Program Penilaian Siswa Internasional (PISA) secara konsisten menunjukkan bahwa banyak siswa di berbagai negara, termasuk Indonesia, masih mengalami kesulitan dalam pemahaman kedua literasi ini. Kesenjangan ini mengindikasikan bahwa metode pengajaran konvensional saat ini belum optimal untuk mencapai kompetensi abad ke-21.

Perkembangan Kecerdasan Buatan (AI) memberikan peluang besar untuk mengatasi kesenjangan literasi tersebut. Fitur AI, seperti pembelajaran adaptif dan umpan balik otomatis telah terbukti efektif di negara maju, bahkan menunjukkan peningkatan skor matematika hingga 20% di Finlandia dan Korea Selatan (Kukulska-Hulme, 2020).

Oleh karena itu, masalah yang diteliti dalam studi ini adalah tentang fitur-fitur Kecerdasan Buatan (AI) dapat dimanfaatkan secara efektif dalam meningkatkan literasi matematika dan sains di tingkat Sekolah Dasar (SD) di Indonesia, serta mengidentifikasi keuntungan dan rintangan implementasinya dalam konteks lokal. Penelitian ini mendesak karena, meskipun AI menjanjikan, penerapannya di Indonesia masih menghadapi tantangan seperti keterbatasan infrastruktur dan pelatihan guru (Kementerian Pendidikan Riset, dan Teknologi, 2023). Studi ini bertujuan memberikan rekomendasi berbasis bukti untuk memaksimalkan potensi AI demi peningkatan kualitas pendidikan dasar yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif kualitatif untuk menganalisis secara mendetail penggunaan fitur kecerdasan buatan (AI) dalam peningkatan literasi matematika dan sains di tingkat sekolah dasar. Metode ini dipilih agar peneliti dapat memahami dinamika pendidikan dalam konteks yang wajar dan kompleks, khususnya dalam penerapan inovasi teknologi dalam proses belajar mengajar (Creswell & Creswell, 2023).

Informasi yang digunakan dalam studi ini dikumpulkan melalui tinjauan pustaka (*literature review*) dan analisis kasus. Tinjauan pustaka dilaksanakan dengan mengevaluasi jurnal ilmiah, laporan dari organisasi internasional seperti OECD dan UNESCO, serta publikasi dari lembaga pendidikan yang telah menerapkan AI

dalam mata pelajaran matematika dan sains. Hal ini penting untuk mengidentifikasi praktik terbaik dan tren global (Holmes, 2020; OECD, 2023).

Studi kasus dilakukan di MI Ar-Rahman Rawakalong, sebuah sekolah dasar di Indonesia yang mulai menggunakan platform berbasis AI untuk proses belajar mengajar. Sampel penelitian meliputi sejumlah guru dan kepala sekolah yang terlibat dalam penerapan AI, diwawancarai secara semi terstruktur. Selain itu, digunakan data hasil belajar siswa yang terlibat dalam intervensi AI sebagai sampel kuantitatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati secara langsung pengaruh penerapan AI terhadap hasil belajar dan partisipasi siswa dalam pelajaran matematika dan sains (Maghribi et al., 2024).

Pemilihan sumber untuk tinjauan pustaka mempertimbangkan aspek keterkinian (setelah tahun 2020), relevansi dengan tema yang dibahas, serta aksesibilitas dari publikasi tersebut untuk memastikan kualitas dan kebaruan data yang digunakan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa AI dapat membantu dalam pembelajaran yang bersifat adaptif, memberikan umpan balik otomatis, serta meningkatkan kemampuan kognisi siswa dalam ilmu STEM (Lee et al., 2021; Yang et al., 2021).

Data dari analisis kasus dikumpulkan melalui observasi kelas, wawancara semi-terstruktur dengan para guru dan kepala sekolah, di samping analisis dokumen akademik seperti hasil evaluasi siswa sebelum dan setelah penerapan AI. Metode ini memberikan wawasan komprehensif mengenai situasi yang sebenarnya di lapangan (Miles, Huberman, & Saldaña, 2020).

Untuk memastikan keabsahan data, teknik triangulasi digunakan, di mana informasi dibandingkan dari berbagai sumber seperti catatan observasi, testimoni guru, dan hasil belajar siswa. Pendekatan ini meningkatkan ketepatan temuan dan memperkuat validitas internal penelitian (Patton, 2020).

Analisis data dilakukan dengan pendekatan tematik, yaitu mengelompokkan informasi sesuai dengan tema utama seperti efektivitas fitur AI, tanggapan siswa, peran guru, dan tantangan dalam penerapan. Metode ini dimanfaatkan untuk menggali pemahaman secara

mendalam dalam konteks pembelajaran matematika dan sains (Braun & Clarke, 2021)

Dengan mengombinasikan kajian pustaka dan analisis kasus, penelitian ini tidak hanya memberikan pemahaman teoritis tetapi juga aplikatif mengenai pemanfaatan AI dalam meningkatkan literasi di tingkat sekolah dasar. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi para guru, pengambil kebijakan, serta pengembang teknologi pendidikan (Chassignol et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari observasi dan dokumentasi di MI Ar-Rahman Rawakalong menunjukkan adanya perkembangan yang signifikan dalam pemahaman dasar matematika dan sains oleh para siswa setelah penerapan platform pembelajaran berbasis kecerdasan buatan. Sebelumnya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak seperti pecahan, volume, dan siklus hidup organisme. Namun, dengan penerapan fitur visualisasi interaktif yang berbasis AI, siswa dapat memahami konsep tersebut dengan cara yang lebih nyata dan sesuai konteks (Yang et al., 2021).

Hal ini didukung oleh penelitian Lee et al. (2021) yang mengungkapkan bahwa tutor berbasis AI yang dapat mengadaptasi gaya belajar individu berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar matematika. Mesin personalisasi yang ada dalam sistem AI mampu mendeteksi area yang perlu diperbaiki oleh siswa dan memberikan latihan yang relevan secara *real-time*.

Pemanfaatan teknologi AI yang dirancang menarik dan interaktif, seperti *gamifikasi* dan *avatar virtual*, meningkatkan partisipasi aktif siswa. Di MI Ar-Rahman, guru melaporkan bahwa siswa menunjukkan antusiasme yang lebih besar dalam mengikuti pelajaran matematika dan sains dibandingkan metode belajar konvensional. Fitur umpan balik langsung dari AI juga memotivasi siswa untuk terus mencoba dan memperbaiki kesalahan mereka (Holmes, 2020).

Studi oleh Chassignol et al. (2021) menunjukkan bahwa AI dapat mendukung pembelajaran berbasis tantangan, yang berdampak positif pada keterlibatan dan rasa ingin tahu para siswa. Dalam pembelajaran sains,

AI juga memungkinkan dilakukannya eksperimen virtual yang aman dan menarik, mendorong siswa untuk melakukan eksplorasi ilmiah sejak dini.

Platform AI yang digunakan dalam studi ini menunjukkan kemampuan menyesuaikan materi dengan berbagai tingkat kemampuan siswa, baik yang tinggi maupun rendah. AI memberikan jalur pembelajaran yang fleksibel, memungkinkan para siswa untuk belajar sesuai dengan kecepatan mereka sendiri. Selain itu, guru juga mendapatkan laporan analitis yang mendetail mengenai kemajuan dan tantangan yang dihadapi setiap siswa (Yang et al., 2021).

Pendekatan ini sejalan dengan konsep pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana metode pengajaran tidak bersifat seragam dan kaku, melainkan berubah dan berorientasi pada kebutuhan siswa. OECD (2023) menunjukkan bahwa teknologi yang bersifat adaptif sangat penting untuk mendukung pengembangan keterampilan literasi di abad ke-21.



Gambar 1. Kegiatan Wawancara Tentang AI dengan Benar

Hasil wawancara menunjukkan bahwa peran guru sangat penting dalam mengarahkan penggunaan teknologi AI dengan benar. Guru tidak hanya sebagai pengguna, tetapi juga sebagai fasilitator yang mengintegrasikan nilai edukatif dan konteks lokal ke dalam pembelajaran berbasis teknologi. Di MI Ar-Rahman, pelatihan intensif untuk guru membantu mereka memahami cara membaca laporan AI serta menyesuaikan pendekatan pengajaran (Patton, 2020).

Kegiatan wawancara ini dilaksanakan sebagai bagian dari pengumpulan data dalam penelitian yang bertujuan untuk memahami, mengeksplorasi pandangan, dan mendapatkan pengalaman praktisi pendidikan dasar terkait

penggunaan fitur kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran matematika dan sains. Wawancara dilakukan dengan metode semi-terstruktur, yang memberikan keleluasaan dalam mendalami jawaban narasumber sambil tetap mengikuti daftar pertanyaan yang telah disusun sebelumnya. Wawancara tersebut melibatkan sejumlah guru serta kepala sekolah dasar yang telah menerapkan teknologi berbasis AI di lingkungan pembelajaran mereka. Pertanyaan yang diajukan mencakup pemahaman mereka mengenai konsep AI dalam pendidikan, jenis fitur AI yang dimanfaatkan, dampaknya terhadap hasil belajar siswa, serta tantangan teknis dan pedagogis yang mereka hadapi selama penerapan tersebut (Maghribi et al., 2024).

Pelaksanaan wawancara dilakukan baik secara langsung maupun dalam bentuk daring melalui platform Zoom, tergantung pada ketersediaan dan preferensi narasumber. Masing-masing sesi berlangsung selama 30 hingga 45 menit dan direkam dengan izin dari narasumber untuk keperluan transkripsi dan analisis data. Data yang diperoleh dari wawancara dianalisis dengan pendekatan secara tematik terpadu untuk mengidentifikasi pola atau tema utama yang berhubungan dengan efektivitas, persepsi, dan kesiapan sekolah dasar dalam memanfaatkan AI untuk meningkatkan literasi matematika dan sains. Temuan dari wawancara ini menjadi bagian yang sangat penting dalam mendukung hasil studi dan menyediakan konteks empiris yang relevan terhadap penggunaan AI di tingkat pendidikan dasar (Maghribi et al., 2023).



Gambar 2. Menegaskan Bahwa Transformasi Digital di Tingkat SD

Penelitian oleh Maghribi et al. (2024) menegaskan bahwa transformasi digital di tingkat sekolah dasar tidak akan berjalan dengan

baik tanpa keterlibatan aktif dari para guru. Guru perlu terlibat sejak tahap perencanaan agar penerapan teknologi dapat terintegrasi dengan strategi pedagogis di sekolah. Larasati & Widiarto (2024) menjabarkan bahwa motivasi pada saat pembelajaran sedang berlangsung sangat berperan aktif dalam menunjang hasil belajar siswa.

Transformasi digital dalam pendidikan pada tingkat Sekolah Dasar (SD) adalah penegasan yang sangat penting bahwa dunia pendidikan kini sudah terikat dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi. Dalam hal ini, transformasi digital tidak hanya melibatkan pengadaan alat-alat teknologi di sekolah, melainkan juga mencakup perubahan cara berpikir tentang pembelajaran, peran pendidik, dan sistem pengelolaan pendidikan yang menekankan penguasaan kompetensi untuk abad ke-21. Di zaman sekarang, keterampilan digital, kerja sama *online*, serta penggunaan teknologi yang didukung kecerdasan buatan (AI) menjadi bagian penting dalam proses pendidikan (Patton, 2020).

Pentingnya penegasan ini tidak bisa diabaikan, mengingat periode sekolah dasar adalah waktu yang sangat menentukan untuk membangun dasar-dasar kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Dengan penerapan teknologi yang tepat dan terintegrasi, transformasi digital bisa memajukan efektivitas pembelajaran, memperkuat logika berpikir, serta membangun pola pikir yang mampu beradaptasi dengan perubahan. Berbagai fitur digital, seperti ruang kelas virtual, evaluasi daring, sistem pembelajaran yang adaptif, dan kustomisasi materi, memungkinkan siswa SD untuk belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing (Yang et al., 2021).

Transformasi digital juga memerlukan peningkatan kemampuan para guru, tidak hanya dalam menggunakan alat, tetapi juga dalam merancang pembelajaran yang kreatif dan berarti dengan teknologi. Dengan cara ini, pendidikan dasar bisa lebih siap menghadapi tantangan di masa depan dan melahirkan generasi yang kompeten dalam bidang digital serta mampu berpikir kritis. Walaupun memiliki dampak positif yang besar, penelitian ini juga menemukan beberapa tantangan. Keterbatasan infrastruktur digital menjadi kendala utama, termasuk kekurangan perangkat dan koneksi

internet. Selain itu, masih ada guru dan siswa yang belum memiliki keterampilan literasi digital yang memadai untuk memanfaatkan fitur-fitur AI secara maksimal (Creswell & Creswell, 2023).



Gambar 3. Kegiatan Penerapan dengan Menggunakan Fitur AI

Temuan ini mendukung hasil dari (OECD (2023) yang menunjukkan bahwa kesenjangan digital di negara-negara berkembang menjadi tantangan dalam penerapan teknologi canggih dalam pendidikan. Diperlukan investasi jangka panjang untuk mengembangkan kapasitas guru serta menyediakan infrastruktur yang memadai.

Berdasarkan evaluasi hasil ujian tengah semester, siswa yang aktif terlibat dalam pembelajaran yang berbasis AI menunjukkan peningkatan rata-rata skor sebanyak 18% dalam matematika dan 14% dalam sains jika dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menerapkan metode tradisional. Ini mengindikasikan bahwa AI tidak hanya menarik tetapi juga efisien dalam meningkatkan kinerja akademis (Yang et al., 2021).

Kegiatan yang diterapkan ini berfokus pada penyatuan fitur kecerdasan buatan (AI) dalam proses belajar matematika dan sains di tingkat sekolah dasar. Sasaran utama adalah menciptakan pengalaman belajar yang lebih sesuai dengan kebutuhan individu, adaptif, dan berbasis data untuk meningkatkan pemahaman konseptual serta keterampilan berpikir kritis siswa. Proses dimulai dengan pemetaan kebutuhan pembelajaran yang didasarkan pada evaluasi diagnostik awal menggunakan platform pembelajaran berbasis AI seperti *Khan Academy Kids*, *Socratic by Google*, atau *Quillionz*. Aplikasi-aplikasi tersebut menyajikan pertanyaan dan situasi yang ditopang oleh AI yang dapat menyesuaikan tingkat kesulitan sesuai dengan

kemampuan masing-masing siswa (Chassignol et al., 2021).

Selanjutnya, guru memberikan bimbingan kepada siswa dalam memanfaatkan aplikasi pembelajaran berbasis AI untuk menggali konsep-konsep sains dan matematika, baik secara mandiri maupun dalam kelompok. Contohnya, siswa dapat mempelajari konsep pecahan dengan menggunakan simulasi visual yang interaktif atau memahami rantai makanan melalui modul AI yang menggunakan pendekatan *gamifikasi*. Fitur seperti umpan balik otomatis memungkinkan siswa untuk mendapatkan tanggapan langsung terkait jawaban yang mereka berikan, yang mempercepat proses perbaikan dan pemahaman. AI juga mencatat data interaksi siswa selama proses belajar yang kemudian dianalisis untuk memberikan rekomendasi strategi pengajaran kepada guru, seperti dalam mengidentifikasi siswa yang memerlukan pembelajaran tambahan (Yang et al., 2021).

Kegiatan ini juga melibatkan sesi refleksi di mana guru dan siswa bersama-sama menganalisis kemajuan capaian pembelajaran dengan menggunakan laporan data dari sistem AI. Guru memanfaatkan informasi ini untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan siswa yang sebenarnya. Implementasi juga mencakup pelatihan bagi guru tentang literasi teknologi serta penerapan fitur AI secara etis dan efektif, agar mereka dapat memanfaatkan sistem tersebut tanpa menjadi sepenuhnya bergantung padanya. Infrastruktur pendukung seperti koneksi internet yang stabil, perangkat tablet atau laptop, dan pengelolaan kelas secara digital juga disiapkan sebagai bagian dari kegiatan ini (Maghribi et al., 2023).

Dengan pendekatan ini, penerapan tidak hanya meningkatkan pemahaman akademis siswa dalam matematika dan sains, tetapi juga memperkuat keterampilan digital, kolaborasi, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi secara berkelanjutan.



Gambar 4. Evaluasi Penggunaan AI pada Pembelajaran di Kelas

Para guru juga mengungkapkan bahwa kemampuan analitik dari AI mempermudah proses penilaian formatif dan sumatif. Dengan adanya informasi yang diperoleh secara langsung mengenai kinerja siswa, guru dapat dengan cepat melakukan intervensi dan memberikan bimbingan secara pribadi (Holmes, 2020).

Evaluasi penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam proses belajar di kelas adalah langkah terarah untuk menilai seberapa efektif, efisien, dan memberi dampak teknologi AI terhadap pengalaman belajar murid dan praktik mengajar para guru. Dalam pendidikan, AI sering dimanfaatkan melalui platform yang mampu beradaptasi, *chatbot* untuk pembelajaran, sistem yang merekomendasikan materi, deteksi kesulitan belajar secara langsung, serta pendekatan pembelajaran yang dipersonalisasi. Proses evaluasi ini tidak hanya fokus pada hasil akademis, tetapi juga mencakup keterlibatan siswa, pandangan guru, kualitas interaksi digital, dan kesiapan infrastruktur sekolah (Yang et al., 2021).

Dalam pelaksanaannya, evaluasi dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, termasuk observasi di dalam kelas, wawancara dengan guru serta siswa, analisis data penggunaan sistem, dan pengujian hasil belajar. Salah satu indikator utama adalah seberapa besar peran AI dalam membantu siswa memahami konsep dengan lebih mendalam,

menyelesaikan masalah secara mandiri, serta meningkatkan minat mereka terhadap pembelajaran. Selain itu, efektivitas AI juga dianalisis dari sudut pandang guru: apakah AI memudahkan mereka dalam merancang pembelajaran yang bersifat adaptif, memberikan umpan balik secara otomatis, serta lebih cepat dalam mengidentifikasi kebutuhan individual siswa (Maghribi et al., 2024).

Evaluasi ini juga harus memperhitungkan tantangan yang ada, seperti keterbatasan dalam akses perangkat, minimnya pelatihan untuk guru dalam menggunakan AI, dan risiko adanya bias dari algoritma yang dapat mempengaruhi keadilan dalam pembelajaran. Oleh karena itu, evaluasi terhadap AI tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga memperhatikan proses penerapan serta integrasinya ke dalam sistem pendidikan.

Salah satu temuan yang menarik dari penelitian ini adalah bagaimana teknologi AI dapat disesuaikan untuk mendukung pendidikan yang multikultural. Materi yang diperoleh melalui AI di MI Ar-Rahman juga mengintegrasikan konteks lokal dan nilai-nilai toleransi, sehingga siswa tidak hanya mendalami matematika dan sains, tetapi juga mendapatkan pembelajaran mengenai nilai sosial. Penyesuaian ini dilakukan oleh guru dengan bantuan fitur konten kustom yang ada di platform (Maghribi et al., 2024).

Penelitian oleh Yang et al. (2021) juga mendukung ini, menunjukkan bahwa visualisasi berbasis AI meningkatkan pemahaman konsep abstrak jauh lebih baik dibandingkan dengan metode tradisional.

Observasi menunjukkan siswa menjadi lebih aktif dan bersemangat saat menggunakan aplikasi berbasis AI seperti *Classkick* dan *Khan Academy Kids*. Fitur seperti penghargaan poin, rencana digital, dan umpan balik langsung mendorong siswa untuk terus belajar dan mencoba lagi jika mengalami kesulitan. Holmes (2020) menjelaskan bahwa *gamifikasi* yang didukung AI memberikan pengaruh psikologis positif yang memperkuat motivasi siswa dari dalam.

AI memungkinkan proses pembelajaran disesuaikan berdasarkan data historis dari kinerja siswa. Di MI Ar-Rahman, guru memanfaatkan fitur analitik untuk menyesuaikan materi ajar bagi siswa yang sedang kesulitan atau yang

sudah lebih siap. Yang et al. (2021) menekankan bahwa pembelajaran adaptif dapat mengurangi kesenjangan prestasi antar siswa melalui intervensi awal yang berbasis data.

Walaupun teknologi AI sangat mendukung, peran guru masih sangat penting. Guru berfungsi sebagai penghubung antara siswa dan teknologi dengan menyusun strategi pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum lokal. Wawancara menunjukkan bahwa guru yang terlatih dalam literasi digital dapat mengintegrasikan AI ke dalam RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dengan efektif. Patto (2020) menegaskan bahwa pelatihan guru berperan penting dalam transformasi digital berbasis AI di tingkat pendidikan dasar.

Beberapa tantangan yang dihadapi dalam penerapan AI di MI Ar-Rahman meliputi ketersediaan perangkat (tablet/laptop) yang masih kurang, jaringan internet yang tidak stabil, serta variasi dalam kompetensi digital di kalangan guru. OECD (2023) menjelaskan bahwa kesenjangan digital masih menjadi kendala utama dalam transformasi pendidikan berbasis teknologi, terutama di negara-negara berkembang.

Analisis terhadap nilai akademik siswa sebelum dan sesudah intervensi menunjukkan peningkatan rata-rata antara 15–20% di mata pelajaran matematika dan sains. Peningkatan ini diperoleh dari penilaian formatif yang dilakukan secara digital melalui platform berbasis AI. Selain itu, guru melaporkan bahwa siswa lebih cepat mencapai indikator kompetensi dasar (KD) dengan dukungan sistem pembelajaran yang adaptif.

Menariknya, para guru di sekolah tersebut juga mengintegrasikan konten lokal dan nilai sosial seperti toleransi dan gotong royong ke dalam sistem AI yang digunakan. Hal ini krusial untuk menjaga konteks budaya dalam belajar dengan teknologi (Maghribi et al., 2024).

Penerapan fitur AI juga berkontribusi pada penguatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa, seperti analisis, evaluasi, dan penciptaan. Dalam studi ini, AI digunakan untuk memberikan pertanyaan terbuka berbasis masalah kontekstual. Siswa diajak untuk memecahkan masalah melalui pendekatan ilmiah yang membutuhkan pengambilan keputusan, penalaran logis, dan pembenaran hasil. Sejalan dengan temuan Chassignol et al. (2021) AI yang

dirancang dengan pendekatan *inquiry learning* mampu mendorong siswa untuk berpikir dengan kritis dan kreatif dalam memahami konsep-konsep sains dan matematika.

Salah satu manfaat utama kecerdasan buatan dalam pendidikan dasar adalah kemampuannya untuk menjangkau siswa dengan berbagai kebutuhan belajar, termasuk mereka yang menghadapi tantangan belajar. Dalam contoh ini, siswa yang memiliki gaya belajar kinestetik mendapatkan kesempatan untuk berlatih dengan metode simulasi dan manipulasi digital, sementara siswa yang lebih suka mendengar ditunjang dengan narasi serta penjelasan audio. Ini menunjukkan bahwa AI berpotensi menjadi alat yang mendukung pendidikan yang lebih inklusif (Holmes, 2020).

AI tidak hanya berfungsi sebagai alat belajar, tetapi juga memberikan data analitik pembelajaran untuk guru dan sekolah. Dalam hal ini, guru memanfaatkan laporan performa harian dari sistem AI untuk menilai kemajuan siswa, mengenali kendala yang ada, dan menyesuaikan pendekatan pengajaran. Menurut (Sclater et al., 2022), analitik pembelajaran adalah aspek krusial dari pendidikan berbasis data yang memungkinkan pengajaran yang lebih responsif dan tepat sasaran.

Penerapan AI terbukti mampu mengurangi beban administratif bagi guru, terutama dalam aspek koreksi tugas dan evaluasi belajar. Di MI Ar-Rahman, para guru melaporkan bahwa proses koreksi otomatis dan laporan *real-time* dari sistem AI mempercepat penilaian harian dan memberikan lebih banyak waktu untuk mendampingi siswa secara individual. Ini sejalan dengan pendapat Lee et al. (2021) yang menyatakan bahwa AI dapat mengembalikan peran guru sebagai pendidik, bukan hanya sebagai administrator kelas.

Walaupun membawa banyak keuntungan, penerapan AI juga menghadirkan tantangan baru, terutama berkaitan dengan privasi dan keamanan data siswa. Dalam penelitian ini, pihak sekolah menyampaikan kekhawatiran terhadap data pribadi siswa yang disimpan di sistem berbasis *cloud*. Oleh sebab itu, penerapan AI perlu dilengkapi dengan kebijakan keamanan digital yang ketat serta transparansi dalam penggunaan data (OECD, 2023a).

Menariknya, dampak penerapan AI berbeda tergantung pada tingkat kelas. Siswa

kelas tinggi (kelas 4–6) menunjukkan kemajuan yang lebih baik dibandingkan siswa kelas rendah (kelas 1–3). Hal ini mungkin disebabkan oleh kurangnya literasi digital yang memadai di kelompok usia kelas rendah. Sclater et al. (2022) merekomendasikan desain antarmuka AI yang lebih intuitif dan visual untuk anak-anak yang lebih muda.

Penerapan fitur Kecerdasan Buatan (AI) di MI Ar-Rahman Rawakalong, yang melibatkan platform adaptif seperti *Khan Academy Kids*, *Socratic by Google*, dan *Quillionz*, dilakukan melalui proses *diagnostic-based learning* di mana guru menggunakan evaluasi awal AI untuk memetakan kebutuhan, kemudian siswa terlibat dalam modul interaktif dan *gamifikasi* yang disesuaikan secara *real-time* untuk memahami konsep abstrak (seperti pecahan), dengan hasil peningkatan rata-rata skor ujian tengah semester yang signifikan, yaitu sebesar 18% dalam matematika dan 14% dalam sains, yang menegaskan efisiensi AI dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan kinerja akademis siswa. Hasilnya menunjukkan peningkatan kinerja akademis yang signifikan dan baik, menegaskan efisiensi AI dalam pembelajaran.

Peningkatan ini diperoleh dari perbandingan skor ujian tengah semester antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis AI dengan kelompok kontrol yang menggunakan metode tradisional. Hal ini mengindikasikan bahwa fitur seperti pembelajaran adaptif, modul interaktif, dan *gamifikasi* AI berhasil meningkatkan pemahaman konseptual dan kinerja akademis siswa secara nyata.

Keberhasilan penggunaan AI dalam pembelajaran di sekolah dasar tidak hanya bergantung pada guru, tetapi juga pada keterlibatan orang tua. Di MI Ar-Rahman, komunikasi yang aktif antara guru dan orang tua melalui *dashboard* AI meningkatkan pengawasan belajar siswa di rumah. Lee et al. (2021) menekankan bahwa suksesnya integrasi teknologi dalam pendidikan dasar memerlukan kolaborasi yang holistik antara semua pihak terkait.

Selain untuk pengajaran, fitur AI dalam pembelajaran matematika dan sains juga dapat membantu mengidentifikasi potensi akademik dan gaya belajar siswa. Melalui analisis kinerja jangka panjang, guru dapat lebih akurat dalam mengenali keunggulan dan kelemahan siswa,

sehingga intervensi pengayaan atau remedial bisa dilakukan dengan lebih tepat (Yang et al., 2021).

AI juga sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka, yang menekankan pembelajaran yang terdiferensiasi dan sesuai minat siswa. Dalam contoh ini, guru memanfaatkan fitur "pilihan jalur pembelajaran" dalam aplikasi AI untuk menyesuaikan materi pembelajaran dengan kebutuhan siswa. Ini memperkuat tujuan pendidikan yang memberikan ruang bagi kreativitas dan otonomi belajar (Maghribi et al., 2024).



Gambar 5. Penutupan dan Sesi Foto Bersama Setelah Memantau Penggunaan AI

Kegiatan pengawasan penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam proses belajar di sekolah dasar diakhiri dengan sesi evaluasi dan refleksi bersama. Para guru, murid, dan tim pengawas dari pihak terkait berkumpul untuk mendiskusikan temuan selama pelaksanaan berlangsung. Diskusi ini mencakup pengaruh positif penerapan AI dalam meningkatkan kemampuan literasi di bidang matematika dan sains, hambatan teknis yang ditemui, serta saran untuk pengembangan ke depan.

Acara penutupan dilaksanakan dengan suasana yang hangat dan penuh semangat. Kepala sekolah memberikan penghargaan kepada semua peserta, khususnya kepada siswa yang menunjukkan peningkatan dalam motivasi dan partisipasi dalam belajar. Para guru juga berbagi pengalaman mereka tentang bagaimana AI diintegrasikan ke dalam rencana pembelajaran, serta usaha kolaboratif yang telah dilakukan untuk mendampingi siswa secara adaptif.

Setelah sesi penutupan, kegiatan dilanjutkan dengan sesi foto bersama sebagai simbol kerja sama dan semangat transformasi pendidikan yang berbasis teknologi. Semua

peserta termasuk murid, guru, dan tim pendukung berfoto di depan spanduk acara dengan wajah ceria dan penuh harapan. Dokumentasi ini menjadi bukti penting dalam sejarah penerapan pembelajaran berbasis AI di sekolah dasar, sekaligus menjadi motivasi untuk terus mengembangkan pendekatan inovatif dalam pendidikan.

Penggunaan kecerdasan buatan tidak hanya terbatas pada proses belajar, tetapi juga memberikan kesempatan untuk penelitian tindakan kelas yang berkesinambungan. Para pendidik dapat memantau efek dari inovasi pengajaran secara langsung dan merencanakan siklus perbaikan. Seperti yang dinyatakan oleh Patton (2020) teknologi AI adalah sumber informasi empiris yang sangat mendukung pengembangan profesional guru yang berlandaskan refleksi dan inovasi.

SIMPULAN

Studi kasus di MI Ar-Rahman Rawakalong menunjukkan bahwa penggunaan platform pembelajaran yang didukung AI efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika dan sains. Contohnya, dengan adanya fitur visualisasi 3D dan simulasi interaktif, siswa bisa memahami ide-ide seperti perbandingan, volume, dan fotosintesis dengan lebih jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Thematic Analysis: A Practical Guide*. SAGE Publications.
- Chassignol, M., Khosravi, H., Chen, L., & Sadiq, S. (2021). Impact of Artificial Intelligence on the Future of Education: A Systematic Review and Research Agenda (2nd ed.). *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1–46.
- Cokyasar, T. (2021). Science Direct Delivery Drone Route Planning Over a Battery Swapping Network. *Procedia Computer Science*, 184, 10–16.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6th ed.). California: SAGE Publications.
- Holmes, W. (2020). A Scoping Review of the Effects of Artificial Intelligence in Education on Student Outcomes and Teachers' Practice. *Computers &*

- Education*, 155, 103931.
- Hwang, G. J., & Fu, Q. K. (2020). A Review of Trends in Artificial Intelligence in Education (AIED) Based on a Network Co-Citation Analysis. *British Journal of Educational Technology*, 51(3), 850–873.
- Kementerian Pendidikan Riset, dan Teknologi, K. (2023). *Laporan Implementasi Pendidikan Inklusif dan Digitalisasi Sekolah*. Kemendikbudristek.
- Know, W. S., & Do, C. A. N. (2018). *PISA 2018 Results: Vol. I*. OECD Publishing.
- Kukulka-Hulme, A. (2020). AI and the Changing Landscape of Higher Education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1–13.
- Larasati, T. S., & Widiarto, T. (2024). Peningkatan Motivasi Belajar Menggunakan Model Teams Games Tournament Mata Pelajaran IPAS Kelas V. *JANACITTA*, 7(1), 11–19.
- Lee, M., Gweon, H., & Kim, M. S. (2021). Examining the Effects of an AI-Based Intelligent Tutoring System on Students' Learning Performance and Motivation in Mathematics. *Educational Technology & Society*, 24(3), 1–15.
- Maghribi, L. R., Fajrie, N., & W, S. S. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Teams Games Tournament di SD Margorejo 01 Kecamatan Pati. *Journal on Education*, 05(03), 5917–5924.
- Maghribi, L. R., Ismaya, E. A., & Kudus, U. M. (2024). Analisis Hambatan Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran IPS Kelas V SD IT Nurul Fikri Kecamatan Trangkil Pati Memenuhi Standar Kelulusan Minimal pada Tata Cara Pembelajaran yang Tidak Digunakan dalam Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial. *JANACITTA*, 7(2), 1–12.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaa, J. (2020). *Qualitative Data Analysis*. SAGE Publications.
- OECD. (2023). *Social and Emotional Learning for 21st Century Skills*. OECD Publishing.
- OECD. (2023). *The Future of Education and Skills: Learning Compass 2030 (Updated Version)*. OECD Publishing.
- Patnaik, S. (2020). Science Direct. *Procedia Computer Science*, 172(2019), 965–972.
- Patton, M. Q. (2020). *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice: Vol. 5th ed.* SAGE Publications.
- Ramandhika, R. D., Arianty, R., & Maghribi, L. R. (2025). Manajemen Karir Guru MIN 11 Boyolali dalam Upaya Meningkatkan Mutu Pendidikan. *CEJou: Central Journal of Education*, 6(1), 1–9.
- Sclater, N., Peasgood, A., & Mullan, J. (2022). Learning Analytics in Higher Education: A Scoping Review of the Literature. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 47(2), 295–312.
- Taskiran, A., & Goksel, N. (2022). A Systematic Review of AI-Based Automated written Feedback Research. *ReCALL*, 34(3), 329–347.
- Tuomi, I. (2019). *The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education: Present and Future*. Publications Office of the European Union.
- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial Intelligence in Education: A Systematic Literature Review. *Expert Systems With Applications*, 252(PA), 124167.
- Williamson, B., & Piattoeva, N. (2020). Governing the Datafied School: The Rise of the Data Protection Officer and the Role of Professional Expertise in Educational Data Governance. *Journal of Education Policy*, 35(1), 1–22.
- Yang, Q., Gong, Y., Li, F., Li, Z., & Chen, J. (2021). How Can Artificial Intelligence Support STEM education? A Systematic Review. *Interactive Learning Environments*, 29(4), 543–559.