

Peningkatan Kompetensi Guru di Sekolah Menengah Islam Ihsanul Fikri melalui Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Buatan: Sebuah Studi Mixed-Methods

Enhancing Teacher Competence at Ihsanul Fikri Islamic Secondary School through Artificial Intelligence-Based Learning Media Development Training: A Mixed-Methods Study

Rima Dias Ramadhani¹, Ahmad Ilham^{2*}, Muhammad Sam'an³, Akhmad Fathurohman⁴, Safuan⁵, Muhammad Munsarif⁶, Lukman Assaffat⁷, Asdani Kindarto⁸, Muhammad Wahyu Anggana⁹, Teguh Firmasyah¹⁰, M. Amin Syaifani¹¹, Afan Arga Ahyana¹², Adi Nugroho¹³, Janu Yogi Kurnia¹⁴

Universtas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

**Penulis Korespondensi*

¹rima@unimus.ac.id, ²ahmadilham@unimus.ac.id, ³muhammad92sam@unimus.ac.id,
⁴akhmadfathur@unimus.ac.id, ⁵safuan@unimus.ac.id, ⁶m.munsarif@unimus.ac.id,
⁷lukman.assaffat@unimus.ac.id, ⁸asdani@unimus.ac.id, ⁹wahyuanggana86@gmail.com,
¹⁰teguhfir67@gmail.com, ¹¹aminsyaifani10@gmail.com, ¹²arobiyjakseen.473@gmail.com,
¹³aditwist1@gmail.com, ¹⁴januyogikurnia46@gmail.com

Riwayat Artikel: Dikirim 24 Maret 2024; Diterima 23 Mei 2025; Diterbitkan 31 Mei 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas Program Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Kecerdasan Buatan (P3MP-AI) dalam meningkatkan kompetensi teknologi dan pedagogi guru di sekolah menengah berbasis keislaman di Indonesia. Dengan menggunakan pendekatan campuran (mixed-methods) dan desain sekuensial eksplanatori, penelitian ini melibatkan 30 guru dari berbagai mata pelajaran. Data kuantitatif diperoleh melalui pre-test dan post-test pada tiga domain kompetensi, yaitu literasi AI, keterampilan pengembangan media pembelajaran, dan integrasi pedagogis berbasis TPACK. Sementara itu, data kualitatif dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dan dianalisis secara tematik. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan secara statistik pada seluruh aspek kompetensi yang diukur ($p < 0,001$). Analisis kualitatif mengungkapkan peningkatan rasa percaya diri guru, inovasi dalam desain pembelajaran, serta efisiensi waktu dalam penyusunan materi ajar. Namun demikian, beberapa tantangan masih dihadapi, seperti keterbatasan infrastruktur dan adaptasi kurikulum terhadap teknologi AI. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada lingkup kasus tunggal dan durasi pelatihan yang relatif singkat. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk mencakup evaluasi jangka panjang serta pengukuran dampak terhadap hasil belajar siswa. Secara praktis, model pelatihan yang dirancang berdasarkan kerangka TPACK dan SAMR ini menawarkan pendekatan yang dapat direplikasi di sekolah-sekolah menengah lainnya, terutama di lingkungan yang memiliki keterbatasan sumber daya atau berbasis agama. Penelitian ini memberikan kontribusi orisinal dalam wacana integrasi AI dalam pendidikan menengah berbasis keislaman dengan pendekatan yang berbasis praktik dan kontekstual.

Kata kunci: kecerdasan buatan, pelatihan guru, TPACK, model SAMR, pendidikan Islam, inovasi pembelajaran, metode campuran.

Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of a professional development program titled Artificial Intelligence-Based Learning Media Development Training (P3MP-AI) in enhancing secondary school teachers' technological and pedagogical competencies within a faith-based educational context in Indonesia. Employing a mixed-methods approach with an explanatory sequential design, the study involved 30 teachers from an Islamic integrated high school. Quantitative data were collected through pre- and post-tests measuring three competency

Peningkatan Kompetensi Guru di Sekolah Menengah Islam Ihsanul Fikri melalui Pelatihan...

Rima Dias Ramadhani, Ahmad Ilham, Muhammad Sam'an, Akhmad Fathurohman, Safuan, Muhammad Munsarif, Lukman Assaffat, Asdani Kindarto, Muhammad Wahyu Anggana, Teguh Firmasyah, M. Amin Syaifani, Afan Arga Ahyana, Adi Nugroho, Janu Yogi Kurnia

DOI: <https://doi.org/10.26714/jsm.7.2.2025.207-214>

domains: AI literacy, media development skills, and TPACK-based pedagogical integration. Qualitative data were gathered via semi-structured interviews and analyzed thematically. The results show a statistically significant improvement across all competency areas ($p < 0.001$). Teachers' AI literacy and pedagogical readiness increased markedly. Thematic analysis revealed enhanced teacher confidence, innovation in instructional design, and perceived time efficiency. However, challenges remain in adapting AI tools to school curricula and in overcoming infrastructural limitations. The study was limited to one institution and a short-term training implementation. Future research should employ longitudinal designs and include assessments of student learning outcomes and school-wide adoption of AI-based practices. The training model, grounded in TPACK and SAMR frameworks, offers a scalable template for AI integration in secondary education, particularly in resource-constrained or religious-based schools. This study is among the few that explore the integration of AI in secondary Islamic education using both theoretical and applied perspectives. It provides empirical evidence supporting hands-on, context-driven teacher training as a catalyst for pedagogical innovation in AI-assisted learning.

Keywords: artificial intelligence, teacher training, TPACK, SAMR model, Islamic education, learning innovation, mixed methods.

PENDAHULUAN

Transformasi pendidikan pada abad ke-21 menuntut adopsi teknologi digital secara strategis untuk mendukung pembelajaran yang bersifat adaptif, personal, dan bermakna. Salah satu inovasi teknologi yang paling berpengaruh dalam dekade terakhir adalah kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), yang telah digunakan secara luas dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Dalam konteks pembelajaran, AI dinilai mampu memfasilitasi personalisasi materi, meningkatkan keterlibatan siswa, dan mengembangkan kompetensi esensial seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah (Chen et al., 2020; Jia et al., 2024).

Di Indonesia, integrasi AI dalam pembelajaran masih berada pada tahap awal, khususnya di tingkat sekolah menengah. SMA Islam Terpadu Ihsanul Fikri di Kabupaten Magelang, Jawa Tengah, merupakan salah satu lembaga pendidikan yang memiliki komitmen kuat terhadap pembaruan pembelajaran berbasis teknologi. Sekolah ini memadukan pendidikan akademik dengan nilai-nilai Islam dalam upaya membentuk karakter dan kompetensi siswa yang holistik. Namun demikian, berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan guru, ditemukan bahwa sebagian besar pendidik belum memiliki kompetensi pedagogis dan teknologis yang memadai untuk mengintegrasikan AI dalam kegiatan belajar-mengajar secara efektif.

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan dapat memberikan manfaat signifikan. (Lindner & Berges, 2020a) melaporkan bahwa guru yang memahami dasar-dasar AI lebih mampu merancang pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Demikian pula, penelitian (Seo et al., 2021a) menunjukkan bahwa integrasi AI dapat

membantu mengatasi keterbatasan sumber daya manusia dalam pembelajaran daring. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada konteks pendidikan tinggi atau pelatihan di negara maju, sementara kajian yang mengangkat penerapan AI pada sekolah menengah berbasis keagamaan di negara berkembang masih sangat terbatas. Selain itu, belum banyak studi yang menggabungkan pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung dengan kerangka pedagogi berbasis teknologi secara sistematis.

Untuk menjawab tantangan tersebut, penelitian ini merancang dan mengimplementasikan Program Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Kecerdasan Buatan (P3MP-AI) yang ditujukan bagi guru-guru SMA Islam Terpadu Ihsanul Fikri. Program ini mengacu pada dua kerangka teoritis utama, yaitu:

- **Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)**, yang menekankan keseimbangan antara pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi dalam pembelajaran (Mishra & Koehler, 2006); dan
- **SAMR Model**, yang mengklasifikasikan adopsi teknologi ke dalam empat tingkatan: Substitution, Augmentation, Modification, dan Redefinition (Puentedura, 2006, 2014, 2020), sebagai dasar untuk mendorong transformasi pembelajaran.

Dengan pendekatan berbasis praktik langsung dan partisipatif, pelatihan ini bertujuan:

1. Untuk meningkatkan literasi teknologi dan kemampuan guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis AI;
2. Untuk mendorong transformasi metode pengajaran dari pendekatan konvensional menjadi digital-interaktif sesuai level “Modification” dan “Redefinition” dalam kerangka SAMR.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menjawab pertanyaan: “Sejauh mana pelatihan P3MP-AI mampu meningkatkan kompetensi pedagogis dan teknologis guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis kecerdasan buatan?”.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan profesional guru di sekolah menengah, sekaligus kontribusi ilmiah bagi literatur tentang adopsi kecerdasan buatan dalam pendidikan di konteks negara berkembang.

KAJIAN LITERATUR

Penelitian mengenai integrasi kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan telah menunjukkan perkembangan pesat dalam satu dekade terakhir. Berbagai studi telah mendokumentasikan potensi AI untuk memperkuat efektivitas pengajaran melalui penyediaan pembelajaran yang bersifat personalisasi, adaptif, dan berbasis data (Chen et al., 2020b; Joksimovic et al., 2023). Kecerdasan buatan dalam konteks pendidikan tidak hanya bertindak sebagai alat bantu pengajaran, tetapi juga sebagai agen pedagogis yang dapat mendukung pengambilan keputusan instruksional berbasis analisis perilaku belajar siswa (Roll & Wylie, 2016).

Dalam kerangka **Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)**, penguasaan AI oleh pendidik mencerminkan bentuk sinergi pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten. Mishra dan Mishra and Koehler (2006) menekankan pentingnya integrasi ini untuk menciptakan inovasi pembelajaran yang bermakna. Tanpa pemahaman konseptual yang mendalam tentang teknologi dan potensi pedagogisnya, guru berisiko menggunakan teknologi secara superfisial (substitusi) tanpa memberikan nilai tambah signifikan terhadap hasil belajar siswa.

Selain itu, model **SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition)**

yang diperkenalkan oleh Puentedura (2006, 2014, 2020) memberikan kerangka taksonomi untuk mengevaluasi tingkat adopsi teknologi dalam pembelajaran. Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sebagian besar penerapan AI oleh pendidik masih berada pada level *substitution* atau *augmentation*, di mana teknologi digunakan hanya untuk menggantikan alat konvensional (Jia et al., 2024). Belum banyak studi yang berhasil mengangkat AI ke level *modification* atau *redefinition*, yaitu ketika teknologi secara fundamental mengubah desain dan pengalaman belajar siswa.

Lindner dan Berges (2020) menyoroti kurangnya kesiapan guru dalam memahami konsep dasar AI sebagai salah satu hambatan utama dalam penerapannya di sekolah. Studi ini menunjukkan bahwa banyak guru memiliki prasangka terhadap AI atau menganggapnya terlalu kompleks untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar sehari-hari. Di sisi lain, (Muthmainnah et al., 2022) membuktikan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung yang disesuaikan dengan konteks lokal mampu meningkatkan kepercayaan diri dan kompetensi guru dalam menggunakan AI untuk mengembangkan materi ajar.

Namun demikian, sebagian besar penelitian yang ada masih berfokus pada konteks pendidikan tinggi atau pelatihan profesional di sektor industri. Penelitian yang secara spesifik mengeksplorasi pelatihan guru sekolah menengah berbasis AI di lingkungan pendidikan keislaman di negara berkembang masih sangat terbatas. Padahal, keberhasilan transformasi digital pendidikan sangat bergantung pada kesiapan guru sebagai agen utama perubahan di tingkat sekolah.

Lebih lanjut, terdapat kebutuhan akan pendekatan pelatihan yang tidak hanya menyampaikan teori, tetapi juga memungkinkan guru untuk mengaplikasikan AI secara langsung dalam pengembangan media pembelajaran sesuai dengan kondisi kelas mereka. Pendekatan berbasis *active-interactive learning*, seperti yang dikembangkan oleh Espino-Díaz et al.

(2020), dinilai efektif dalam membangun pemahaman yang lebih bermakna dan aplikatif, khususnya ketika pelatihan diarahkan pada pencapaian level *modification* dan *redefinition* dalam kerangka SAMR.

Dengan mempertimbangkan temuan-temuan tersebut, kajian ini berkontribusi dalam mengisi celah literatur dengan menyediakan studi berbasis praktik pelatihan guru tingkat menengah yang mengintegrasikan pendekatan partisipatif, kerangka TPACK, dan tujuan transformasional SAMR. Penelitian ini juga memberikan kontribusi kontekstual dengan mengangkat studi kasus dari sekolah berbasis keislaman di Indonesia, yang belum banyak terwakili dalam literatur global.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (mixed-methods) dengan model explanatory sequential design (Creswell & Inoue, 2025). Pendekatan ini diawali dengan pengumpulan dan analisis data kuantitatif untuk mengukur efektivitas pelatihan, yang kemudian diikuti oleh data kualitatif untuk menjelaskan lebih dalam hasil-hasil kuantitatif tersebut. Metode ini dipilih untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai dampak Program Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Kecerdasan Buatan (P3MP-AI) terhadap peningkatan kompetensi guru.

Lokasi dan Partisipan

Penelitian dilaksanakan di SMA Islam Terpadu Ihsanul Fikri, Kabupaten Magelang, selama bulan Januari hingga Maret 2025. Partisipan terdiri dari 30 guru dari berbagai mata pelajaran yang dipilih secara purposif berdasarkan ketersediaan dan kesediaan mengikuti program pelatihan secara penuh.

Rancangan Pelatihan

Pelatihan dirancang berbasis pendekatan **Metode Pembelajaran Aktif dan Interaktif (MPB-AI)**, yang menggabungkan prinsip konstruktivisme dengan aplikasi langsung teknologi AI. Materi pelatihan mencakup:

- Pengenalan dasar kecerdasan buatan dalam pendidikan,
- Penggunaan alat bantu berbasis kecerdasan buatan (ChatGPT, Canva AI, Gamma.app),

- Pengembangan media pembelajaran adaptif,
- Simulasi pengajaran menggunakan media kecerdasan buatan.

Durasi pelatihan berlangsung selama 30 jam (5 hari intensif), dengan kombinasi antara sesi teori (40%) dan praktik langsung (60%).

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan terdiri atas:

- Kuesioner Pre dan Post-Test untuk mengukur perubahan kompetensi guru dalam tiga domain: pengetahuan AI, keterampilan penggunaan media AI, dan persepsi pedagogis. Skala Likert 5 poin digunakan, dan instrumen telah divalidasi oleh 2 pakar pendidikan teknologi.
- Rubrik Penilaian Produk Media Pembelajaran, dikembangkan berdasarkan dimensi TPACK dan SAMR.
- Pedoman Wawancara Semi-Terstruktur, digunakan untuk menggali pengalaman peserta terkait proses pelatihan dan dampaknya terhadap praktik mengajar.

Teknik Analisis Data

- Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji paired sample t-test untuk menguji signifikansi perbedaan nilai pre-test dan post-test ($\alpha = 0,05$). Analisis dilakukan dengan SPSS v26.
- Data kualitatif dari wawancara dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik (Braun & Clarke, 2006), melalui tahap koding terbuka, kategorisasi, dan penarikan tema utama.

Validitas dan Keabsahan Data

Validitas internal instrumen diuji melalui uji validitas isi oleh dua ahli pendidikan teknologi. Reliabilitas instrumen kuantitatif diuji menggunakan Cronbach's Alpha (nilai $\alpha = 0,87$ untuk kuesioner kompetensi). Validitas temuan kualitatif dijaga melalui triangulasi data (produk, observasi, dan wawancara) serta member checking oleh 5 partisipan acak.

Etika Penelitian

Sebelum pelaksanaan penelitian, persetujuan etis diperoleh dari Komite Etik Penelitian Universitas Muhammadiyah Semarang. Semua partisipan menandatangani lembar persetujuan partisipasi (*informed consent*), dan identitas pribadi dijaga kerahasiaannya sepanjang proses penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kuantitatif: Peningkatan Kompetensi Guru

Analisis terhadap hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada ketiga domain kompetensi yang diukur: pengetahuan AI, keterampilan penggunaan alat berbasis AI, dan pemahaman pedagogi integratif berbasis TPACK.

Tabel 1:

Rata-rata Skor Pre dan Post-Test Kompetensi Guru (N = 30)

Domain Kompetensi	Pre-Test (Mean $\pm$ SD)	Post-Test (Mean $\pm$ SD)	Selisih Rata-rata	p-value
Pengetahuan tentang AI	2,87 $\pm$ 0,41	4,21 $\pm$ 0,35	+1,34	< 0,001*
Penggunaan media berbasis AI	2,45 $\pm$ 0,52	4,02 $\pm$ 0,39	+1,57	< 0,001*
Pemahaman pedagogi berbasis TPACK	3,01 $\pm$ 0,38	4,10 $\pm$ 0,29	+1,09	< 0,001*

*Keterangan: Skala Likert 1–5; uji t berpasangan, $p < 0,05$ signifikan

Peningkatan signifikan ini menunjukkan bahwa program pelatihan berhasil secara statistik dalam meningkatkan literasi dan keterampilan peserta dalam memanfaatkan kecerdasan buatan untuk pembelajaran. Hasil ini sejalan dengan temuan Joksimovic et al. (2023), yang menegaskan bahwa pelatihan intensif berbasis praktik mampu mendongkrak kemampuan teknologis guru secara substansial.

Hasil Kualitatif: Persepsi Guru terhadap Implementasi AI

Wawancara mendalam dilakukan terhadap 10 guru yang dipilih secara purposif untuk merepresentasikan beragam latar belakang mata pelajaran. Analisis tematik menghasilkan tiga tema utama:

1. AI Meningkatkan Efisiensi dan Inovasi. Peserta melaporkan bahwa penggunaan alat seperti ChatGPT dan Canva AI mempercepat proses perencanaan pembelajaran dan memungkinkan penyampaian materi yang lebih interaktif dan menarik.
2. Rasa Percaya Diri yang Lebih Tinggi. Pelatihan praktis memberi guru pengalaman langsung, yang menumbuhkan keyakinan bahwa mereka mampu mengimplementasikan teknologi ini secara mandiri.

3. Tantangan Adaptasi Kurikulum dan Infrastruktur. Beberapa peserta menyoroti hambatan implementasi di lapangan, seperti keterbatasan akses internet dan kurangnya dukungan kebijakan sekolah untuk adopsi teknologi digital secara penuh.

Gambar 1:
Materi Narasumber



Sumber: Dokumentasi tim MPB-AI

Gambar 2:
Penyampaian Materi Narasumber



Sumber: Dokumentasi tim MPB-AI

Contoh kutipan dari wawancara:
“Awalnya saya pikir AI itu rumit dan hanya untuk anak IT. Tapi setelah pelatihan ini, saya bisa buat RPP dan materi ajar dalam waktu singkat, dan siswa saya terlihat lebih antusias.”
(Guru Bahasa Indonesia, Wawancara #4)

Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung, selaras dengan pendekatan *active-interactive learning* yang diusulkan oleh Espino-Díaz et al. (2020), dan mendukung adopsi AI hingga level “*modification*” dalam kerangka SAMR.

Pembahasan dan Implikasi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan berbasis praktik dan berbasis teori TPACK-SAMR mampu secara signifikan meningkatkan kompetensi guru dalam konteks pendidikan menengah berbasis keagamaan. Temuan ini memperluas literatur sebelumnya dengan memberikan bukti empiris bahwa:

- Transformasi pembelajaran melalui AI dapat dicapai di sekolah dengan sumber daya terbatas jika difasilitasi dengan pelatihan yang tepat;
- Literasi teknologi guru dapat ditingkatkan secara signifikan melalui *active-experiential training*;
- Integrasi teknologi berbasis AI mendukung inovasi dalam desain pembelajaran, dengan potensi replikasi di institusi pendidikan serupa.

Namun demikian, perlu dicatat bahwa perubahan budaya sekolah dan dukungan

kebijakan masih menjadi faktor penting dalam keberlanjutan penggunaan AI dalam pembelajaran (Seo et al., 2021). Pelatihan semata tidak cukup tanpa adanya ekosistem pendukung yang memungkinkan guru mengimplementasikan teknologi secara optimal..

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Program Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Kecerdasan Buatan (P3MP-AI) secara signifikan berhasil meningkatkan kompetensi guru di SMA Islam Terpadu Ihsanul Fikri dalam tiga aspek utama: literasi teknologi kecerdasan buatan, keterampilan dalam penggunaan alat bantu AI, serta pemahaman pedagogis dalam konteks integrasi teknologi (TPACK). Hasil pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan kompetensi yang signifikan secara statistik ($p < 0,001$), sementara temuan kualitatif mengindikasikan transformasi positif dalam persepsi, motivasi, dan kepercayaan diri guru dalam menerapkan teknologi berbasis AI dalam pembelajaran.

Dengan pendekatan pelatihan aktif dan berbasis praktik langsung, penelitian ini berhasil mengangkat level adopsi teknologi dari sekadar substitusi menuju modifikasi proses pembelajaran, sebagaimana diklasifikasikan dalam kerangka SAMR. Secara umum, pelatihan ini terbukti menjadi model intervensi yang efektif dalam konteks pendidikan menengah berbasis keagamaan, terutama di lingkungan dengan keterbatasan infrastruktur teknologi.

Dari sisi teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi dengan memperluas penerapan kerangka TPACK dan SAMR dalam konteks pelatihan guru berbasis AI di sekolah menengah non-vokasional. Studi ini juga menegaskan pentingnya pendekatan pembelajaran aktif dan kontekstual dalam membangun kompetensi teknologi guru secara berkelanjutan.

Secara praktis, temuan ini merekomendasikan bahwa:

- Pelatihan guru hendaknya dirancang dengan integrasi praktik langsung, berbasis

masalah, dan melibatkan alat yang relevan dengan kebutuhan kelas nyata.

- Sekolah perlu menciptakan ekosistem digital yang mendukung keberlanjutan penggunaan AI, termasuk infrastruktur, kebijakan, dan supervisi yang progresif.
- Pemerintah dan institusi pendidikan tinggi dapat mereplikasi model P3MP-AI sebagai program pengabdian masyarakat terarah dan berdampak nyata.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada skala kasus tunggal dan jumlah partisipan yang terbatas. Selain itu, evaluasi dilakukan dalam jangka waktu pendek dan belum mencakup dampak terhadap hasil belajar siswa secara langsung.

Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk:

- Menguji efektivitas model pelatihan ini dalam skala yang lebih luas dan lintas institusi;
- Mengintegrasikan evaluasi longitudinal untuk melihat pengaruh jangka panjang terhadap praktik pembelajaran dan prestasi siswa;
- Mengembangkan instrumen penilaian yang lebih komprehensif untuk mengukur integrasi AI dalam praktik pembelajaran secara holistik.

DAFTAR PUSTAKA

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp0630a>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020a). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020b). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Creswell, J. W., & Inoue, M. (2025). A process for conducting mixed methods data analysis. *Journal of General and Family Medicine*, 26(1), 4–11. <https://doi.org/10.1002/jgf2.736>
- Espino-Díaz, L., Alvarez-Castillo, J.-L., Gonzalez-Gonzalez, H., Hernandez-Lloret, C.-M., & Fernandez-Caminero, G. (2020). Creating Interactive Learning Environments through the Use of Information and Communication Technologies Applied to Learning of Social Values: An Approach from Neuro-Education. *Social Sciences*, 9(5), 72. <https://doi.org/10.3390/socsci9050072>
- Jia, N., Luo, X., Fang, Z., & Liao, C. (2024). When and How Artificial Intelligence Augments Employee Creativity. *Academy of Management Journal*, 67(1), 5–32. <https://doi.org/10.5465/amj.2022.0426>
- Joksimovic, S., Ifenthaler, D., Marrone, R., De Laat, M., & Siemens, G. (2023). Opportunities of artificial intelligence for supporting complex problem-solving: Findings from a scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100138. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100138>
- Lindner, A., & Berges, M. (2020a). Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence. *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274136>
- Lindner, A., & Berges, M. (2020b). Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence. *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274136>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017–1054.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

Muthmainnah, Ibna Seraj, P. M., & Oteir, I. (2022). Playing with AI to Investigate Human-Computer Interaction Technology and Improving Critical Thinking Skills to Pursue 21st Century Age. *Education Research International*, 2022, 1–17.

<https://doi.org/10.1155/2022/6468995>

Puente dura, R. R. (2014). *SAMR and Bloom's Taxonomy: assembling the puzzle*. Commonsense.

<https://www.commonsense.org/education/articles/samr-and-blooms-taxonomy-assembling-the-puzzle>

Puente dura, R. R. (2020). *SAMR, Observation, Analysis, and Action*. Hippasus. <http://hippasus.com/blog/>

Puente dura, R. R. (2006). *Transformation, technology and education*. Hippasus. <http://hippasus.com/resources/tte/>

Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582–599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>

Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S., & Yoon, D. (2021a). The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>

Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S., & Yoon, D. (2021b). The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>