

Pemanfaatan Media Berbasis Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran di Sekolah untuk Meningkatkan Literasi Digital***(Utilization of Artificial Intelligence (AI)-Based Media in School Learning to Enhance Digital Literacy)***

Wahyu Setyaningrum^{1*}, Nur Hadi Waryanto², Sahid³, Murdanu⁴, Syarifah Inayati⁵
^{1,2,3,4,5}Universitas Negeri Yogyakarta

Corresponding Author. Email: wahyu_setyaningrum@uny.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan literasi digital dan kemampuan guru matematika dalam memanfaatkan media berbasis Artificial Intelligence (AI) untuk pembelajaran. Program dilaksanakan melalui pelatihan berbasis praktik langsung (hands-on training) yang melibatkan 39 guru mata Pelajaran Matematika SMP di Kota Yogyakarta di bawah koordinasi Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga. Kegiatan ini dirancang untuk memperkuat pemahaman guru terhadap konsep dasar AI, keterampilan penggunaan aplikasi berbasis AI seperti ChatGPT, Teasy, dan Gemini, serta kemampuan mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran matematika. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada skor rata-rata pengetahuan dan keterampilan guru sebesar 38%, disertai perubahan mindset dari sikap pasif menjadi adaptif dan kreatif terhadap teknologi. Selain menghasilkan produk media pembelajaran berbasis AI, kegiatan ini juga berdampak pada terbentuknya komunitas guru literasi digital sebagai wadah kolaborasi dan pengembangan profesional berkelanjutan. Kegiatan ini membuktikan bahwa pelatihan berbasis praktik dan kolaboratif efektif dalam memperkuat kompetensi guru di era transformasi pendidikan digital.

Kata kunci: kecerdasan buatan, literasi digital, pelatihan guru, pembelajaran matematika, pengabdian masyarakat

Abstract

This community service program aimed to enhance mathematics teachers' digital literacy and ability to utilize Artificial Intelligence (AI)-based media for mathematics learning. The program was conducted in the form of a hands-on training approach involving 39 junior high school teachers in Yogyakarta City under the coordination of the Department of Education, Youth, and Sports. The training was designed to strengthen teachers' understanding of AI concepts, skills in using AI-based applications such as ChatGPT, Teasy, and Gemini, and the ability to integrate technology into mathematics learning. The evaluation results revealed a significant improvement of 38% in teachers' average knowledge and skill scores, accompanied by a positive shift in mindset from passive to adaptive and creative use of technology. In addition to producing AI-based learning media, the program also led to the establishment of a digital literacy teacher community as a platform for sustainable collaboration and professional development. This activity demonstrates that practical and collaborative training is effective in enhancing teachers' competencies in the era of digital education transformation.

Keywords: artificial intelligence, digital literacy, teacher training, mathematics learning, community service

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan besar dalam sistem pendidikan di seluruh dunia. Dunia pendidikan kini dihadapkan pada tantangan Revolusi Industri 5.0 yang mana teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, melainkan juga sebagai mitra dalam proses pembelajaran (Ng, 2012; UNESCO, 2023). Di Indonesia, kebijakan Merdeka Belajar menekankan pentingnya transformasi digital pendidikan yang menuntut guru menjadi fasilitator pembelajaran berbasis teknologi (Wang et al., 2023). Transformasi ini tidak dapat terwujud tanpa adanya peningkatan literasi digital guru, sebab guru merupakan aktor kunci dalam mentransfer kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan adaptif kepada siswa.

Literasi guru tidak hanya sebatas kemampuan teknis dalam mengoperasikan perangkat digital. Namun, melibatkan pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dimanfaatkan untuk membangun pengalaman belajar yang bermakna (Ng, 2012). Anshar (2025) menegaskan bahwa perubahan praktik pedagogi guru memerlukan pengetahuan, keyakinan, dan budaya digital yang saling mendukung. Namun, kenyataannya sebagian besar guru di Indonesia masih menghadapi kesulitan dalam mengintegrasikan teknologi secara efektif ke dalam proses pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan akses terhadap pelatihan teknologi, rendahnya eksposur terhadap inovasi digital, serta kurangnya pendampingan berkelanjutan dari lembaga pendidikan tinggi.

Kondisi tersebut menjadi semakin mendesak untuk diatasi mengingat hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa kemampuan literasi numerasi siswa Indonesia masih di bawah rata-rata OECD (OECD, 2023). Pada domain matematika, yang menjadi fokus utama PISA 2022, skor rata-rata Indonesia turun 13 poin menjadi 366 dibandingkan dengan 379 pada edisi sebelumnya. Skor ini terpaut sekitar 106 poin dari rata-rata OECD. Rendahnya capaian ini menunjukkan bahwa pembelajaran di sekolah masih bersifat konvensional dan belum sepenuhnya memanfaatkan potensi teknologi digital dalam mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi. Padahal, menurut Boateng & Kalonde (2024), integrasi teknologi

yang efektif dapat menciptakan pembelajaran yang personal, kontekstual, dan meningkatkan motivasi siswa.

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligent* (AI) menjadi salah satu inovasi sangat potensial untuk memperkuat literasi digital dan kualitas pembelajaran. AI mampu membantu guru dalam merancang pembelajaran yang adaptif, menyusun soal kontekstual, memberikan umpan balik otomatis, dan memvisualisasikan konsep abstrak secara menarik (Holmes et al., 2022; Zawacki-Richter et al., 2019). Dalam konteks pembelajaran matematika, teknologi ini dapat memfasilitasi siswa untuk memahami pola, konsep, dan hubungan antar ide matematis melalui simulasi berbasis data (Jaafar et al., 2022). Dengan demikian, kemampuan guru dalam memanfaatkan AI tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran, namun juga menumbuhkan budaya berpikir digital di lingkungan sekolah.

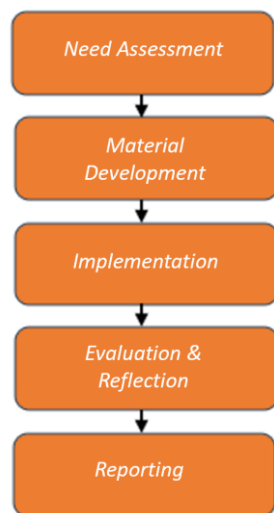
Namun demikian, sebagian besar guru matematika SMP di Yogyakarta belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai pemanfaatan AI dalam pembelajaran. Padahal Yogyakarta merupakan kota pendidikan yang memiliki potensi besar untuk menjadi pionir dalam implementasi pembelajaran berbasis teknologi di Indonesia. Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam menggunakan media berbasis AI guna mendukung pembelajaran matematika yang kreatif dan berorientasi pada penguatan literasi digital bekerja sama dengan Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga (Dindikpora) Kota Yogyakarta. Melalui kegiatan ini, diharapkan guru dapat bertransformasi menjadi inovator pembelajaran digital yang mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi global serta memperkuat kebijakan nasional tentang transformasi pendidikan berbasis teknologi.

SOLUSI/TEKNOLOGI

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif-deksriptif dengan menekankan keterlibatan aktif guru dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini dianggap paling tepat karena memungkinkan peserta menjadi pengembang inovasi pembelajaran, bukan hanya penerima materi. Pelaksanaan kegiatan dilakukan selama

tiga bulan, mulai Juni hingga Agustus 2025 di bawah koordinasi Disdikpora Kota Yogyakarta. Kegiatan ini melibatkan tiga puluh sembilan guru matematika SMP dari berbagai sekolah di wilayah Yogyakarta. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui lima tahap utama seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Pertama, analisis kebutuhan (*need assesment*). Pada tahap ini, tim pengabdian menyebarkan kuesioner kepada seluruh peserta untuk memetakan tingkat literasi digital awal, pengalaman dalam penggunaan media berbasis AI, serta kendala yang dihadapi dalam integrasi teknologi pembelajaran.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Kedua, pengembangan materi pelatihan (*material development*). Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, tim menyusun modul pelatihan berisi tiga komponen utama yaitu (1) konsep dasar AI dalam pendidikan dan etika penggunaannya; (2) eksplorasi platform AI untuk pembelajaran; (3) panduan integrasi AI ke dalam model pembelajaran berbasis proyek. Modul dikembangkan dengan prinsip *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) agar peserta mampu mengiatkan teknologi dengan aspek pedagogik dan konten matematika. Pada tahap ini, tim juga menyiapkan bahan ajar interaktif berupa video tutorial dan panduan penggunaan aplikasi.

Ketiga, implementasi pelatihan (*implementation*). Pelatihan dilaksanakan dalam tiga sesi yang masing-masing berdurasi tiga jam pada tanggal 11 Juni 2025, kemudian dilanjutkan tugas mandiri oleh masing-masing guru. Materi kegiatan implementasi pelatihan

ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Materi Kegiatan Implementasi Pelatihan.

Kegiatan
Pemaparan garis besar materi, dan tantangan guru
Pengenalan Pemateri 1
Materi 1: Pemanfaatan ChatGPT untuk Pembelajaran Matematika
Tanya jawab materi 1
Pengenalan Pemateri 2
Materi 2: Literasi IT dan Kecerdasan Buatan dalam Pembelajaran Matematika
Praktik Penggunaan <i>Teacy</i>
Pengenalan Pemateri 3
Materi 3: Pemanfaatan Media Berbasis Artificial Intelligence
Praktik Penggunaan <i>Gemini</i>

Keempat, evaluasi kegiatan (*evaluation & reflection*). Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman guru terhadap konsep AI serta keterampilan menggunakan AI dalam pembelajaran.

Kelima, refleksi dan tindak lanjut (*reporting*). Refleksi dilakukan secara terbuka untuk peserta, tim pelaksana, dan perwakilan Dindikpora.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil

Kegiatan pelatihan pemanfaatan media berbasis AI bagi guru matematika SMP di Kota Yogyakarta menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan kompetensi digital dan inovasi pembelajaran. Berdasarkan analisis data kuantitatif dan refleksi kualitatif, diperoleh empat hasil utama sebagai berikut.

1. Peningkatan Literasi Digital Guru

Hasil *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman guru tentang konsep dasar AI dan literasi digital. Skor rata-rata meningkat dari 58,3 pada *pre-test* menjadi 80,5 pada *post-test*, atau setara dengan peningkatan sebesar 38%. Peningkatan terbesar terjadi pada aspek keterampilan penggunaan aplikasi AI (45,4%) dan pemahaman konsep dasar AI (40%). Hal ini menandakan bahwa kegiatan pelatihan berhasil meningkatkan kemampuan guru dalam memahami, mengevaluasi, dan

mengaplikasikan teknologi AI secara bijak dalam konteks pembelajaran.

Tabel 2 menunjukkan hasil peningkatan dari masing-masing aspek literasi digital guru. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung berhasil membangun literasi digital secara komprehensif. Hasil ini juga didukung oleh survei kepuasan. Terdapat 93% peserta meenytakan pelatihan relevan dengan kebutuhan mereka dan 90% merasa pelatihan mudah diikuti. Hal tersebut memperkuat temuan bahwa literasi digital guru dapat tumbuh signifikan melalui pembelajaran berbasis pengalaman dan refleksi (Ng, 2012; Rosemary Luckin, 2016).

Tabel 2. Hasil Peningkatan Aspek Literasi Digital

Aspek Literasi Digital	Pre-Test	Post-Test	Peningkatan (%)
Pemaha-man konsep dasar AI	60,00	84,00	40,00
Keteram-pilan penggunaan aplikasi AI	55,00	80,00	45,40
Integrasi AI dalam pembelajaran	60,00	78,50	30,80
Etika dan tanggung jawab digital	58,00	79,00	36,20
Rata-rata keseluruhan	58,30	80,50	38,00

2. Peningkatan Keterampilan Guru dalam Pemanfaatan Media AI

Pelatihan berbasis praktik langsung berhasil meningkatkan keterampilan guru dalam menggunakan berbagai aplikasi berbasis AI, seperti Teasy ChatGPT, dan Gemini. Sebanyak 87% guru berhasil menghasilkan minimal satu media pembelajaran digital berbasis AI yang dapat digunakan di kelas. Produk yang dihasilkan antara lain lembar kerja interaktif, infografis matematis, kuis adaptif, dan bahan ajar berbasis konteks numerasi.

Hasil observasi menunjukkan bahwa keterampilan guru meningkat tidak hanya dalam aspek teknis namun juga dalam kreativitas mengintegrasikan teknologi dengan pedagogi. Guru mampu mengaitkan

penggunaan AI dengan topik pembelajaran yang relevan. Hasil ini mengindikasikan peningkatan aspek TPACK (Mishra & Koehler, 2006).



Gambar 2. Hasil Produk Guru: Video Menggunakan Google VEO 2

3. Perubahan Mindset dan Sikap Guru terhadap Teknologi

Refleksi peserta menunjukkan perubahan paradigma signifikan terhadap penggunaan teknologi digital. Sebelum pelatihan, sebagian guru menganggap teknologi sebagai beban tambahan karena keterbatasan waktu dan fasilitas. Namun, setelah pelatihan mereka mulai melihat AI sebagai co-teacher yang dapat membantu menghemat waktu perencanaan dan memperkaya variasi pembelajaran.

Sebanyak 87% peserta menyatakan lebih percaya diri untuk menggunakan teknologi digital setelah mengikuti pelatihan. Guru juga menunjukkan sikap lebih terbuka untuk bereksperimen dengan aplikasi baru. Perubahan ini memperkuat hasil penelitian (Krohn & Jantos, 2022) bahwa literasi digital yang efektif harus mencakup perubahan pola pikir (*digital mindset*), bukan hanya sekedar penguasaan teknis. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan, namun juga menumbuhkan kepercayaan diri dan otonomi profesional guru di era pembelajaran digital.

4. Dampak terhadap Inovasi Pembelajaran dan Keberlanjutan Program

Kegiatan pelatihan berdampak nyata terhadap inovasi pembelajaran di sekolah. Beberapa guru melaporkan telah menggunakan AI yang mereka buat dalam kegiatan belajar mengajar, khususnya untuk memperkenalkan konsep numerasi kosntekstual dan visualisasi data. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya berdampak pada individu peserta, namun juga

menumbuhkan ekosistem inovatif di lingkungan sekolah. Menurut (UNESCO, 2023), keberlanjutan transformasi digital pendidikan hanya dapat dicapai apabila inovasi berbasis teknologi diikuti dengan kolaborasi dan dukungan kelembagaan. Pelatihan ini menjadi contoh konkret bagaimana universitas dapat berperan sebagai katalis perubahan melalui kemitraan yang strategis dengan lembaga pendidikan.

Diskusi

Peningkatan literasi digital dan keterampilan guru dalam pemanfaatan media AI pada kegiatan ini memperkuat bukti bahwa pelatihan berbasis praktik dan kolaboratif merupakan strategi efektif dalam mengembangkan kompetensi abad ke-21. Hasil peningkatan skor *pre-test* dan *post-test* sejalan dengan temuan (Hassler et al., 2018), yang menegaskan bahwa keterlibatan aktif guru dalam eksplorasi teknologi memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan kapasitas digital. Pendekatan berbasis praktik nyata memungkinkan guru membangun *technological confidence*, yaitu keyakinan diri dalam mengeksplorasi dan menerapkan teknologi baru secara mandiri.

Peningkatan keterampilan guru dalam menciptakan media berbasis AI memperkuat relevansi kerangka TPACK (Mishra & Koehler, 2006) yang menekankan bahwa keberhasilan integrasi teknologi ditentukan oleh kemampuan guru menggabungkan aspek pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi. Penelitian (Ike & Dyah, 2024) menunjukkan bahwa pelatihan yang dirancang dengan pendekatan TPACK mampu meningkatkan kreativitas guru dalam mendesain pembelajaran adaptif. Hasil pelatihan ini menunjukkan fenomena serupa, bahwa guru tidak hanya memahami cara kerja AI, namun juga menggunakannya untuk memperkuat representasi konsep matematis secara visual dan kontekstual.

Berdasarkan perpektif model SAMR (*Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition*), sebagian besar guru telah mencapai tahap *Modification*, yaitu ketika teknologi digunakan untuk menciptakan pengalaman belajar baru yang lebih bermakna (Boateng & Kalonde, 2024). Guru mulai mengadaptasi AI untuk menghasilkan soal berbasis konteks numerasi, menyiapkan visualisasi grafik otomatis, dan memberikan

umpan balik langsung kepada siswa. Penelitian Septiani & Ramadani (2025) mendukung hal ini bahwa AI berpotensi mengubah peran guru dari penyampai informasi menjadi fasilitator pembelajaran yang adaptif dan kreatif.

Perubahan mindset guru terhadap AI juga menjadi hal penting yang menunjukkan keberhasilan program. Perubahan sikap dari teknologi sebagai beban menjadi AI sebagai mitra menunjukkan transformasi kognitif dan afektif yang selaras dengan konsep *growth mindset* terhadap teknologi cenderung lebih resilien dalam menghadapi tantangan dan berinovasi dalam praktik mengajar. Hal ini memperkuat posisi pelatihan semacam ini sebagai intervensi strategis dalam mendorong perubahan budaya digital di sekolah.

Selain hasil individual, pelatihan ini menghasilkan dampak kolektif berupa terbentuknya komunitas guru literasi digital. Model ini konsisten dengan pandangan (UNESCO, 2023) bahwa kolaborasi lintas lembaga dan pembentukan komunitas belajar digital merupakan kunci keberlanjutan implementasi AI dalam pendidikan. Dukungan Dindikpora dalam kegiatan ini juga sejalan dengan gagasan *partnership for sustainable digital transformation* (Holmes et al., 2022; Rosemary Luckin, 2016), yang mana keberhasilan transformasi digital menuntut sinergi antara universitas, pemerintah daerah, dan satuan pendidikan.

Meskipun hasilnya positif, masih ditemukan beberapa kendala seperti keterbatasan jaringan internet dan variasi kemampuan dasar digital guru. Hal ini sejalan dengan temuan Narayan & Jauhari (2025) yang menegaskan bahwa adopsi AI di sekolah masih menghadapi tantangan infrastruktur dan kesiapan etis. Oleh karena itu, pelatihan lanjutan dengan fokus pada AI *ethics* dan validasi konten pembelajaran berbasis AI sangat diperlukan agar inovasi yang muncul tetap sesuai dengan prinsip tanggung jawab dan keamanan digital.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kompetensi digital guru matematika SMP di Kota Yogyakarta. Pelatihan berbasis praktik langsung terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep AI, keterampilan penggunaan aplikasi, serta kemampuan integrasi teknologi ke dalam

pembelajaran matematika. Selain meningkatkan skor evaluasi, kegiatan ini juga menumbuhkan perubahan positif pada mindset guru yang semula ragu menggunakan teknologi menjadi lebih terbuka dan inovatif. Produk nyata berupa media pembelajaran berbasis AI serta terbentuknya komunitas guru literasi digital menjadi bukti bahwa pelatihan ini berdampak berkelanjutan pada pengembangan profesional guru dan transformasi digital di sekolah.

Keberhasilan kegiatan ini menegaskan pentingnya pelatihan berbasis praktik dan kolaboratif untuk memperkuat literasi digital guru di era kecerdasan buatan. Oleh karena itu, disarankan agar kesiapan serupa dikembangkan secara berkelanjutan dengan menambahkan pendalaman aspek etika penggunaan AI serta perluasan jejaring komunitas guru digital di berbagai sekolah. Dukungan kelembagaan dari dinas pendidikan dan universitas perlu terus diperkuat agar praktik baik seperti ini dapat direplika di wilayah lain sebagai model pengembangan kapasitas guru dalam menghadapi tantangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Negeri Yogyakarta atas dana yang diberikan melalui skema Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Dosen di Luar Kampus dengan nomor kontrak T/175/UN34.13/PT.01.03/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshar, B. (2025). Analisis Tantangan Transformasi Peran Guru Dalam Pembelajaran di Era Digital. *COMSERVA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 492–511. <https://doi.org/10.59141/comserva.v5i2.3148>
- Boateng, S., & Kalonde, G. (2024). Exploring the Synergy of the SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, and Redefinition) Model and Technology Integration in Education: The Key to Unlocking Student Engagement and Motivation. *Proceedings of The International Conference on Advanced Research in Education, Teaching, and Learning*, 1(1), 37–46. <https://doi.org/10.33422/aretl.v1i1.185>
- Hassler, B., Hennessy, S., & Hofmann, R. (2018). Sustaining and Scaling Pedagogic Innovation in Sub-Saharan Africa: Grounded Insights For Teacher Professional Development. *Journal of Learning for Development*, 5(1), 58–78. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v5i1.264>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). Artificial intelligence in education: Contexts, methods and implications for teaching and learning. *Artificial Intelligence in Education*, 9(1), 1–20.
- Ike, H., & Dyah, D. (2024). Development Of Training Programs To Enhance Teachers ' Digital Skills With Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). 01(02), 1–5.
- Jaafar, N. A., Rohani, S., Nor, M., Norulashikin, S. M., Arina, N., & Kamisan, B. (2022). Increase Students ' Understanding of Mathematics Learning Using the Technology-Based Learning. 1(1), 24–29.
- Krohn, M., & Jantos, A. (2022). Digital Mindset as the Most Important Prerequisite for Learning and Teaching in the Future Further development of student digital literacy: An interdisciplinary perspective. 2(2), 1–5.
- 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/10.1177/01614681061080610>
- Narayan & Jauhari. (2025). Challenges of Integrating AI into the Education System. 08(05), 40–51. <https://doi.org/10.51879/PIJSSL/080505>
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers and Education*, 59(3), 1065–1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing.
- Rosemary Luckin, W. H. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education Executive Summary* (Issue October). www.pearson.com
- Septiani, R. A., & Ramadani, A. N. (2025). AI : Apakah Guru Masih Punya Peran di Masa Depan. 4. <https://doi.org/https://doi.org/10.58192/in>

- sdun.v4i1.2947
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. In *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/ewzm9535>
- Wang, C., Zhang, M., Sesunan, A., & Yolanda, L. (2023). Peran Teknologi dalam Transformasi Pendidikan di Indonesia: Tinjauan dampak terkini gerakan Merdeka Belajar. In *Oliver Wyman* (Vol. 4, Issue 2). Oliver Wyman. <https://static.skm.kemdikbud.go.id/announcements/28942fb9-334d-4fb5-9ce2-56f7ddce4d48-Indonesias-K-12-Education-Quality-Improvement-Bahasa-05122023.pdf>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>