

Workshop Literasi AI untuk Pembuatan Bahan Ajar Digital bagi Guru SD hingga SMA/SMK

Muhammad Fauzan Gustafi¹⁾, Amalina Nur Arifah²⁾, Muhammad Haedar Zhafran Hidayatulloh³⁾

^{1,2,3}Universitas Siber Muhammadiyah, Indonesia

Email: muhammadfauzangustafi@sibermu.ac.id¹⁾, amalinanurarifah@sibermu.ac.id²⁾, haedarzhafran@sibermu.ac.id³⁾

Abstract: *This community service program aimed to improve AI literacy and practical skills in creating AI-based digital teaching materials among educators across educational levels, from elementary to senior high school (SD to SMA/SMK). The program was implemented through a series of workshops covering the use of Generative AI, Augmented Reality (AR), and Virtual Reality (VR) in learning design, conducted in Yogyakarta. Participants included 161 educators: 49 junior teachers (experience < 5 years) and 112 senior teachers (experience > 5 years). Data were collected through observation and documented through thematic analysis. Results showed that 100% of junior teachers and 72.32% of senior teachers (81 out of 112) had been exposed to generative AI tools prior to the workshop. Post-workshop evaluations indicated increased understanding of AI tools and improved ability to design AI-integrated teaching materials. Key barriers to AI adoption identified include limited digital infrastructure, low self-efficacy, and absence of structured AI training programs.*

Abstrak : *Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan literasi AI dan keterampilan praktis pembuatan bahan ajar digital berbasis AI bagi pendidik lintas jenjang, dari SD hingga SMA/SMK. Program dilaksanakan melalui serangkaian workshop yang mencakup penggunaan Generative AI, Augmented Reality (AR), dan Virtual Reality (VR) dalam desain pembelajaran, yang diselenggarakan di Yogyakarta. Peserta berjumlah 161 pendidik: 49 guru muda (pengalaman <5 tahun) dan 112 guru senior (pengalaman >5 tahun). Data dikumpulkan melalui observasi dan dianalisis menggunakan analisis tematik. Hasil menunjukkan bahwa 100% guru muda dan 72,32% guru senior (81 dari 112) telah terpapar alat AI generatif sebelum workshop. Evaluasi pasca workshop menunjukkan peningkatan pemahaman tentang alat AI dan kemampuan merancang bahan ajar terintegrasi AI. Hambatan utama adopsi AI yang teridentifikasi meliputi keterbatasan infrastruktur digital, rendahnya efikasi diri, dan tidak adanya program pelatihan AI terstruktur.*

Keywords : *Literasi AI, Bahan Ajar Digital, Pelatihan Guru, Generative AI, Workshop Pendidikan*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor kehidupan, tidak terkecuali dunia pendidikan. AI generatif seperti ChatGPT, Gemini, dan berbagai platform berbasis AI lainnya kini memungkinkan pendidik untuk menciptakan bahan ajar yang lebih dinamis, adaptif, dan personal. Potensi ini sejalan dengan agenda transformasi digital pendidikan yang tengah didorong oleh pemerintah Indonesia melalui cita-

cita Indonesia Emas 2045 dan menyongsong era Masyarakat 5.0 (Kemendikbudristek, 2023). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) telah mengintegrasikan coding dan kecerdasan artifisial ke dalam kurikulum sejak jenjang sekolah dasar, menandai keseriusan pemerintah dalam menempatkan AI sebagai komponen fundamental pendidikan masa depan.

Namun demikian, implementasi AI di ruang kelas tidak dapat berjalan tanpa kesiapan ekosistem pendidik yang memadai. Berbagai studi menunjukkan bahwa guru merupakan faktor penentu utama keberhasilan adopsi teknologi dalam pembelajaran (Tondeur et al., 2017; Mishra & Koehler, 2006). Tanpa kompetensi dan kesiapan yang cukup, teknologi canggih sekalipun tidak akan memberikan dampak pedagogis yang berarti. Kondisi ini diperparah oleh indeks literasi digital nasional Indonesia yang masih berada pada kategori sedang, menandakan adanya kesenjangan pemahaman yang perlu dijumpai secara sistematis (Kominfo, 2022).

Temuan dari serangkaian kegiatan workshop yang menjadi dasar artikel ini mengungkapkan kondisi yang lebih spesifik: dari 161 pendidik yang diobservasi, hanya sebagian yang telah memanfaatkan AI generatif secara aktif dalam proses pembelajaran. Dari 49 guru muda dengan pengalaman mengajar kurang dari lima tahun, seluruhnya (100%) telah terpapar penggunaan AI generatif. Sementara dari 112 guru senior dengan pengalaman lebih dari lima tahun, hanya 81 guru (72,32%) yang telah mengenal AI generatif, dan bahkan di antaranya sebagian besar belum memanfaatkannya secara praktis untuk pembuatan bahan ajar. Data ini mengindikasikan bahwa paparan terhadap AI belum sejalan dengan penerapan praktisnya dalam konteks pembelajaran.

Di sisi lain, hambatan yang dihadapi pendidik dalam mengadopsi AI tidak semata bersifat teknis. Faktor psikologis seperti rendahnya self-efficacy terhadap teknologi baru, ketidakpastian terhadap dampak etis AI, serta minimnya pendampingan praktis menjadi kendala yang sama pentingnya untuk diatasi (Chai et al., 2021). Penelitian Scherer et al. (2018) menegaskan bahwa penerimaan teknologi dalam pendidikan sangat dipengaruhi oleh persepsi kemudahan penggunaan dan manfaat yang dirasakan, dua faktor yang hanya dapat dibangun melalui pelatihan berbasis pengalaman langsung.

Berangkat dari kondisi tersebut, serangkaian workshop dirancang dan dilaksanakan sebagai bentuk intervensi pengabdian kepada masyarakat. Workshop ini tidak hanya bertujuan memperkenalkan AI sebagai konsep, melainkan mendorong pendidik untuk secara langsung menggunakan AI dalam merancang dan memproduksi bahan ajar digital. Pendekatan berbasis praktik ini sejalan dengan prinsip experiential learning yang terbukti lebih efektif dalam konteks pelatihan teknologi bagi orang dewasa (Kolb, 1984; Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

Artikel ini bertujuan untuk: (1) mendokumentasikan proses dan hasil workshop literasi AI bagi pendidik lintas jenjang SD hingga SMA/SMK; (2) menganalisis pola adopsi AI dan hambatan

implementasi yang teridentifikasi; dan (3) mengevaluasi efektivitas model pelatihan berbasis workshop dalam meningkatkan kompetensi pembuatan bahan ajar digital berbasis AI.

METODE

Kegiatan ini menggunakan model pelatihan berbasis workshop (workshop-based training) sebagai metode utama pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat. Pendekatan ini dipilih karena efektif dalam memfasilitasi pembelajaran orang dewasa yang membutuhkan keterlibatan aktif, umpan balik langsung, dan penerapan konsep dalam konteks nyata (Mezirow, 1997). Berbeda dengan metode ceramah atau sosialisasi satu arah, workshop menempatkan peserta sebagai pelaku aktif yang berlatih menggunakan alat AI secara langsung di bawah bimbingan fasilitator.

Lokasi, Waktu, dan Subjek Pengabdian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui serangkaian workshop dan pelatihan yang terdiri dari: (1) Workshop Pembelajaran Menggunakan AR, VR, dan AI oleh LPP UMY, Yogyakarta; (2) Pelatihan Immersive dan AI, Yogyakarta; (3) Diklat Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) Tingkat SD dan SMP yang diselenggarakan oleh LPD Universitas Siber Muhammadiyah; (4) Diklat Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) Tingkat SMA/SMK; (5) Penyuluhan Jiwa Raga dengan tema "Kreatif Mendesain Media Promosi Kesehatan untuk Remaja" di MAN 4 Sleman, yang dilaksanakan pada 7 Oktober 2025; (6) Pelatihan Pembelajaran Mendalam (PM) Guru SMA PIRI 1 Yogyakarta dengan materi Pemanfaatan Canva untuk Pembelajaran, termasuk pembuatan presentasi slide interaktif dan bahan ajar AI, yang dilaksanakan pada 17 Oktober 2025; (7) Pelatihan Pembelajaran Mendalam (PM) Guru SMA PIRI 1 Yogyakarta dengan topik Pelatihan Digitalisasi Koding KA: Pembuatan Penilaian Koreksi Berbasis AI, yang dilaksanakan pada 24 Oktober 2025; (8) Pelatihan In House Training (IHT) Pengembangan Hasil Diklat Koding Tahap I bagi Guru dan Tenaga Kependidikan SMK Kesehatan Pelita Bangsa, Kasihan, Bantul, yang dilaksanakan pada 28 Oktober 2025; (9) Pelatihan Integrasi AI pada Proses Pembelajaran yang diselenggarakan oleh Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, yang dilaksanakan pada 4 November 2025; (10) FGD Kelompok Belajar dan Kecerdasan Artifisial yang diselenggarakan oleh SMK Negeri 1 Yogyakarta, yang dilaksanakan pada 6 November 2025; (11) Pelatihan In House Training (IHT) Pengembangan Hasil Diklat Koding Tahap II dan III bagi Guru dan Tenaga Kependidikan SMK Kesehatan Pelita Bangsa, Kasihan, Bantul, yang dilaksanakan pada 6 November 2025; (12) Pengimbasan Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial yang diselenggarakan oleh SMK Negeri 1 Yogyakarta, yang dilaksanakan pada 12 November 2025; (13) Workshop Koding dan Kecerdasan Artificial (KKA) yang diselenggarakan oleh SD Negeri Bener, Tegalrejo, Yogyakarta, yang dilaksanakan pada 21 November 2025; (14) Pelatihan Koding dan

Kecerdasan Artificial (KA) yang diselenggarakan oleh MGMP TIK SMA DIY di Auditorium Dinas DISDIKPORA DIY, mencakup materi Kecerdasan Artificial dalam Perencanaan Pembelajaran, Kecerdasan Artificial untuk Gambar/Illustrasi/Komik/Kartun dan Multimedia, serta Pembuatan Chatbot, yang dilaksanakan pada 27 November 2025; serta (15) Pengimbasan Diklat Koding dan Kecerdasan Artificial yang diselenggarakan oleh SMK Negeri 7 Yogyakarta, yang dilaksanakan pada 3 dan 9 Desember 2025. Seluruh kegiatan nomor (1) hingga (4) dilaksanakan pada tahun 2024–2025, sedangkan kegiatan nomor (5) hingga (15) dilaksanakan pada periode Oktober–Desember 2025.

Subjek pengabdian adalah pendidik lintas jenjang yang terdiri dari guru SD, SMP, SMA/SMK, dan dosen S1. Total peserta yang diobservasi berjumlah 161 orang, terdiri dari 49 guru muda dengan pengalaman mengajar kurang dari 5 tahun dan 112 guru senior dengan pengalaman lebih dari 5 tahun. Pemilihan subjek dilakukan secara purposif berdasarkan ketersediaan dan kesediaan mengikuti seluruh sesi workshop.

Tabel 1. Profil Peserta Workshop

Kategori Peserta	Jumlah	Pengalaman Mengajar	Paparan AI Generatif
Guru Muda	49 orang	< 5 tahun	49 Orang (100%)
Guru Senior	112 orang	> 5 tahun	81 orang (72,32%)
Total	161 orang	-	130 orang (80,75%)

Sumber tabel : Data observasi workshop, 2024-2025

Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan workshop mengikuti alur tahapan yang sistematis sebagai berikut. Pertama, tahap identifikasi masalah dilakukan melalui observasi awal dan diskusi dengan peserta untuk memetakan tingkat pemahaman dan kebutuhan pelatihan AI. Kedua, tahap perancangan materi dilakukan dengan menyesuaikan konten pelatihan berdasarkan hasil identifikasi, mencakup pengenalan konsep AI generatif, demonstrasi alat AI, dan praktik pembuatan bahan ajar. Ketiga, tahap pelaksanaan workshop dilakukan secara tatap muka dengan metode demonstrasi langsung, latihan terpandu, dan produksi bahan ajar berbasis AI oleh peserta. Keempat, tahap evaluasi dilakukan melalui observasi terhadap produk bahan ajar yang dihasilkan dan partisipasi aktif peserta. Kelima, tahap tindak lanjut berupa pemberian modul digital dan akses referensi AI untuk mendukung penerapan mandiri pasca workshop.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan melalui observasi partisipatoris selama seluruh sesi workshop. Observer mencatat tingkat partisipasi, respons peserta terhadap materi, hambatan yang dikemukakan, serta kualitas bahan ajar yang dihasilkan. Data dianalisis menggunakan analisis tematik, yaitu proses mengidentifikasi, mengorganisasi, dan menafsirkan pola-pola bermakna dari data observasi (Braun &

Clarke, 2006). Tema-tema yang muncul dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama: pola adopsi AI, hambatan implementasi, dan efektivitas metode workshop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Adopsi AI di Kalangan Pendidik

Hasil observasi selama serangkaian workshop menunjukkan variasi yang signifikan dalam tingkat paparan dan adopsi AI di kalangan peserta. Dari total 161 pendidik yang diobservasi, sebanyak 130 orang (80,75%) telah memiliki paparan terhadap alat AI generatif sebelum mengikuti workshop. Namun, paparan ini belum seragam dalam kedalaman dan konteks pemanfaatannya.

Secara umum, terdapat tiga pola adopsi AI yang teridentifikasi selama workshop. Pola pertama adalah adopsi eksploratif, di mana pendidik menggunakan AI secara mandiri dan sporadis tanpa panduan atau tujuan pedagogis yang jelas. Pola ini dominan di kalangan peserta yang terpapar AI namun belum mendapatkan pelatihan formal. Pola kedua adalah adopsi terbatas, di mana pendidik mengenal AI sebagai konsep namun belum pernah menggunakannya secara praktis dalam pembuatan bahan ajar. Pola ketiga adalah non-adopsi, yakni pendidik yang belum sama sekali terpapar atau menolak penggunaan AI karena faktor kekhawatiran terhadap dampak negatifnya.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Crompton et al. (2022) yang mengidentifikasi adanya kesenjangan antara kesadaran terhadap AI dan implementasi aktualnya dalam pembelajaran. Pengetahuan tentang eksistensi alat AI belum otomatis berujung pada pemanfaatan yang bermakna secara pedagogis. Hal ini menegaskan pentingnya pelatihan terstruktur yang tidak hanya memberikan paparan, tetapi juga membangun kompetensi praktis yang terarah.

Tabel 2. Pola Adopsi AI Peserta Workshop

Pola Adopsi	Persentase Peserta	Deskripsi
Adopsi Eksploratif	~45%	Menggunakan AI secara mandiri, belum terarah secara pedagogis
Adopsi Terbatas	~36%	Mengenal konsep AI namun belum menerapkannya dalam bahan ajar
Non-Adopsi	~19%	Belum terpapar atau menolak penggunaan AI

Sumber tabel : Data observasi workshop, 2024-2025

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Analisis tematik dari observasi workshop mengidentifikasi tiga kelompok hambatan utama yang dihadapi pendidik dalam mengadopsi AI untuk pembuatan bahan ajar.

Hambatan pertama bersifat teknis-infrastruktur. Sejumlah peserta melaporkan keterbatasan akses internet yang stabil di sekolah masing-masing, serta ketiadaan perangkat komputer atau gawai yang

memadai untuk menjalankan platform AI berbasis web. Kondisi ini mencerminkan ketimpangan infrastruktur digital pendidikan di Indonesia yang masih belum merata, terutama di luar kota besar (Kemendikbud, 2022). Meskipun workshop dilaksanakan di Yogyakarta sebagai dua kota besar, peserta yang berasal dari daerah sekitarnya mengungkapkan bahwa kondisi infrastruktur di sekolah asal mereka jauh berbeda.

Hambatan kedua bersifat psikologis-kognitif. Sebagian pendidik, terutama yang termasuk kelompok senior, mengungkapkan kekhawatiran tentang relevansi AI bagi mata pelajaran mereka, ketakutan membuat kesalahan dalam menggunakan teknologi baru, serta persepsi bahwa AI dapat mengurangi peran guru. Hambatan ini berkaitan langsung dengan rendahnya self-efficacy teknologi (Bandura, 1997) dan kecenderungan resistansi terhadap perubahan yang umumnya meningkat seiring masa kerja. Penelitian Ertmer (1999) mengklasifikasikan hambatan jenis ini sebagai hambatan orde kedua (second-order barriers) yang lebih sulit diatasi dibandingkan hambatan teknis semata.

Hambatan ketiga bersifat struktural-institusional. Pendidik tidak memiliki waktu khusus untuk eksplorasi teknologi di luar jam mengajar, dan institusi belum mewajibkan atau memfasilitasi pengembangan kompetensi digital secara berkala. Absennya kebijakan institusional yang mendukung adopsi AI berdampak pada lemahnya motivasi intrinsik untuk belajar mandiri (Voogt et al., 2013).

Efektivitas Metode Workshop dalam Meningkatkan Kompetensi AI

Semua tabel dan gambar harus jelas/tidak kabur/buram. Ukuran huruf pada tabel dan gambar harus dapat dibaca oleh mata normal dengan mudah. Posisi tabel atau gambar halaman, sebaiknya terletak di bagian atas atau bawah halaman pada tiap kolom. Contoh dapat dilihat pada tabel 1 atau gambar 1. Meletakkan tabel atau gambar di tengah halaman atau paragraf supaya dihindari.

Implikasi terhadap Desain Pelatihan AI Pendidik

Berdasarkan temuan workshop, terdapat beberapa implikasi penting bagi desain program pelatihan AI yang lebih efektif. Pertama, pelatihan perlu dirancang berbasis output, artinya setiap sesi harus berakhir dengan produk konkret yang dapat langsung dimanfaatkan peserta. Pendekatan ini membangun motivasi intrinsik dan memberikan pengalaman sukses yang mendorong keberlanjutan adopsi. Kedua, materi pelatihan perlu dikontekstualisasikan berdasarkan jenjang dan mata pelajaran peserta agar relevansi AI terasa nyata dan tidak abstrak. Ketiga, program pelatihan perlu disertai pendampingan pascaworkshop dalam bentuk komunitas praktik digital atau grup konsultasi untuk mengatasi hambatan yang muncul saat penerapan mandiri. Keempat, program harus mempertimbangkan kesenjangan infrastruktur dengan menyediakan solusi AI yang dapat diakses pada kondisi koneksi internet terbatas.

Luaran utama dari program workshop ini adalah bahan ajar digital berbasis AI yang dihasilkan secara langsung oleh peserta selama sesi pelatihan. Produk-produk tersebut mencakup modul pembelajaran interaktif yang disusun dengan bantuan AI generatif, bank soal adaptif yang dihasilkan secara otomatis menggunakan platform AI, media presentasi berbasis desain AI, serta rancangan aktivitas pembelajaran yang memanfaatkan elemen Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR). Dampak jangka pendek yang terukur dari program ini adalah meningkatnya pemahaman peserta terhadap konsep dan fungsi AI sebagai alat bantu pedagogis. Sebelum workshop, sebagian besar peserta memahami AI semata sebagai asisten teks atau mesin pencari. Setelah workshop, pemahaman berkembang ke arah penggunaan AI sebagai mitra desain pembelajaran yang mampu membantu personalisasi konten, otomatisasi penilaian, dan pengayaan media belajar.

Dampak jangka menengah yang diharapkan adalah penerapan bahan ajar digital yang dihasilkan di kelas masing-masing peserta. Berdasarkan komitmen yang dikumpulkan pada akhir workshop, sebagian besar peserta menyatakan niat untuk segera menggunakan minimal satu produk bahan ajar berbasis AI dalam pembelajaran berikutnya. Dampak ini akan memperluas manfaat workshop secara tidak langsung kepada siswa yang diajar oleh peserta.

Dari perspektif institusional, program ini berkontribusi pada penguatan kapasitas digital guru yang merupakan komponen kritis dalam strategi transformasi digital pendidikan Indonesia. Setiap guru yang berhasil mengadopsi AI dalam pembuatan bahan ajar berpotensi menjadi agen perubahan di sekolah masing-masing, mendorong penyebaran literasi AI secara organik di komunitas pendidik.

KESIMPULAN

Program workshop literasi AI untuk pembuatan bahan ajar digital bagi pendidik SD hingga SMA/SMK yang dilaksanakan di Yogyakarta menghasilkan tiga temuan utama. Pertama, tingkat paparan pendidik terhadap AI generatif cukup tinggi (80,75%), namun belum diikuti oleh pemanfaatan yang terarah secara pedagogis. Kedua, hambatan utama adopsi AI bersifat multidimensi, mencakup keterbatasan infrastruktur, rendahnya self-efficacy teknologi, dan absennya dukungan institusional. Ketiga, metode workshop berbasis praktik langsung dengan output bahan ajar terbukti lebih efektif dalam mendorong adopsi AI yang bermakna dibandingkan pendekatan sosialisasi informatif konvensional.

Kontribusi praktis pengabdian ini adalah model workshop berbasis output yang dapat direplikasi oleh institusi pendidikan dan lembaga pelatihan guru lainnya. Model ini mengintegrasikan pengenalan konsep AI, demonstrasi alat, dan produksi bahan ajar dalam satu sesi terpadu, menghasilkan dampak yang lebih konkret dan terukur. Produk bahan ajar digital berbasis AI yang dihasilkan peserta menjadi bukti nyata peningkatan kompetensi yang dapat langsung diterapkan di kelas.

Untuk implementasi ke depan, direkomendasikan agar program pelatihan AI bagi pendidik dirancang dengan mempertimbangkan empat prinsip: berbasis output, terkontekstualisasi pada jenjang dan mata pelajaran, disertai pendampingan pascaworkshop, dan responsif terhadap kesenjangan infrastruktur. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengukur dampak jangka panjang program terhadap kualitas pembelajaran siswa dan keberlanjutan adopsi AI oleh pendidik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPP Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) atas dukungan dan fasilitas dalam pelaksanaan Workshop Pembelajaran Menggunakan AR, VR, dan AI. Penghargaan setinggi-tingginya diberikan kepada seluruh peserta workshop dari berbagai jenjang pendidikan yang telah berpartisipasi aktif dan berkontribusi pada pengumpulan data penelitian ini. Semoga hasil pengabdian ini dapat memberikan manfaat nyata bagi peningkatan kualitas pembelajaran di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Chai, C. S., Lin, P. Y., Jong, M. S. Y., Dai, Y., Chiu, T. K. F., & Qin, J. (2021). Perceptions of and behavioral intentions towards learning artificial intelligence in primary school students. *Educational Technology & Society*, 24(3), 89-101.
- Crompton, H., Burke, D., & Gregory, K. H. (2017). The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review. *Computers & Education*, 110, 51-63. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.013>
- Crompton, H., Burke, D., & Jordan, K. (2022). Artificial intelligence in K-12 education: A systematic review in the literature. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(2), 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10758-022-09602-4>
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47-61. <https://doi.org/10.1007/BF02299597>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

- Kemendikbudristek. (2023). *Kerangka Kurikulum Merdeka: Integrasi teknologi dan kecerdasan buatan dalam pembelajaran*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Kominfo. (2022). *Indeks literasi digital Indonesia 2022*. Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia.
- Mezirow, J. (1997). Transformative learning: Theory to practice. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 1997(74), 5-12. <https://doi.org/10.1002/ace.7401>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Pedaste, M., Maeots, M., Leijen, A., & Sarapuu, T. (2012). Improving students' inquiry skills through reflection and self-regulation scaffolds. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 9(1-2), 81-95.
- Scherer, R., Siddiq, F., & Teo, T. (2018). Becoming more specific: Measuring and modeling teachers' perceived usefulness of ICT in the context of teaching and learning. *Computers & Education*, 120, 103-119. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.021>
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555-575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge - a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>
- 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), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>