

# Peningkatan Literasi Digital Guru Melalui Workshop Penerapan Artificial Intelligence (AI) dan Coding

Nova Kurnia<sup>1\*</sup>, Saiful Prayogi<sup>1</sup>, Adam Bachtiar<sup>1</sup>, Irham Azmi<sup>1</sup>, Muhammad Asy'ari<sup>2</sup>, Taufik Samsuri<sup>4</sup>, Laras Firdaus<sup>1</sup>, Raden Fanny Printi Ardi<sup>3</sup>, Baiq Mirawati<sup>1</sup>, Hunaepi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Sains Teknik dan Terapan. Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat. Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

<sup>3</sup>Fakultas Budaya, Manajemen, dan Bisnis. Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Ilmu Pendidikan. Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

\*Corresponding author: [hunaepi@undikma.ac.id](mailto:hunaepi@undikma.ac.id)

**Abstract:** *This community service program aims to improve teachers' digital literacy through training on Artificial Intelligence (AI) and coding at SMK Negeri 1 Pringgabaya, East Lombok. The interactive workshop applied hands-on approaches including socialization, demonstrations, guided practice using AI platforms (Teachable Machine, ChatGPT), and basic coding (Scratch) integrated into instructional planning. Evaluation was conducted using pre-test and post-test instruments and a participant satisfaction questionnaire. The results indicated a significant improvement in participants' understanding, with the average pre-test score of 49.80 rising to 83.08 in the post-test, and an N-Gain score of 0.65 (moderate category). The satisfaction survey revealed very high responses regarding the relevance of materials (91.3%), usefulness of the workshop (90%), and program sustainability (90.6%). Teachers were actively involved in practical sessions and the development of technology-integrated lesson plans. The training not only improved teachers' knowledge and skills but also facilitated more innovative teaching behaviors. This program supports the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 4 (Quality Education) and SDG 9 (Innovation and Infrastructure). Further mentoring and replication of this program in other vocational schools are recommended to foster a sustainable technology-based learning ecosystem.*

**Keywords:** *Artificial Intelligence, coding, digital literacy, vocational school teachers, interactive workshop*

**Abstrak.** Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan literasi digital guru melalui pelatihan berbasis Artificial Intelligence (AI) dan coding di SMK Negeri 1 Pringgabaya, Lombok Timur. Workshop interaktif dilaksanakan dengan pendekatan praktik langsung yang meliputi sosialisasi, demonstrasi, praktik penggunaan platform AI (Teachable Machine, ChatGPT), serta integrasi coding dasar (Scratch) ke dalam perangkat ajar. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen pre-test dan post-test serta angket kepuasan peserta. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan skor pemahaman peserta dari rata-rata pre-test 49,80 menjadi 83,08 pada post-test, dengan nilai N-Gain sebesar 0,65 (kategori sedang). Angket evaluasi menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi terhadap relevansi materi (91,3%), manfaat workshop (90%), serta keberlanjutan program (90,6%). Guru menunjukkan keterlibatan aktif dalam praktik dan penyusunan RPP berbasis teknologi. Pelatihan ini tidak hanya berdampak pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru, tetapi juga memfasilitasi perubahan perilaku mengajar yang lebih inovatif. Kegiatan ini berkontribusi pada pencapaian SDGs, khususnya SDG 4 (Pendidikan Berkualitas) dan SDG 9 (Inovasi dan Infrastruktur). Disarankan adanya pendampingan lanjutan dan replikasi program serupa di SMK lain sebagai upaya membangun ekosistem pembelajaran berbasis teknologi yang berkelanjutan.

**Kata kunci:** Artificial Intelligence, coding, literasi digital, guru SMK, workshop interaktif

## 1. PENDAHULUAN

Di era Revolusi Industri 4.0 dan perkembangan Society 5.0, transformasi digital telah menjadi keharusan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Kemajuan pesat teknologi, khususnya Artificial Intelligence (AI) dan pemrograman komputer (coding), menuntut adanya perubahan paradigma dalam proses pembelajaran di satuan pendidikan. Guru sebagai garda terdepan dalam transformasi pendidikan harus memiliki kompetensi digital yang memadai untuk dapat mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran yang kontekstual, adaptif, dan berkelanjutan. Tantangan ini semakin nyata di sekolah-sekolah kejuruan seperti SMK, yang seharusnya menjadi pionir dalam menghadirkan pembelajaran berbasis industri dan teknologi mutakhir. Sayangnya, realitas di lapangan menunjukkan bahwa tidak semua guru memiliki kesiapan dan pemahaman yang cukup dalam memanfaatkan teknologi tersebut. Kegiatan pembelajaran di banyak SMK masih didominasi oleh metode konvensional dan belum menyentuh penerapan teknologi modern secara optimal. Dalam konteks ini, penguatan literasi AI dan coding bagi guru SMK menjadi sebuah kebutuhan strategis untuk meningkatkan kualitas dan daya saing lulusan. Perubahan kurikulum yang mengarah pada penguatan kompetensi digital juga memperkuat urgensi ini. Guru tidak hanya dituntut untuk mengetahui, tetapi juga mampu mengaplikasikan teknologi dalam kegiatan belajar mengajar. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya sistematis dan terstruktur dalam bentuk pelatihan atau workshop untuk membekali guru dengan pengetahuan dan keterampilan AI serta coding yang dapat diimplementasikan langsung dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil identifikasi situasi mitra, terdapat tiga permasalahan utama yang dihadapi oleh guru-guru di SMK Negeri 1 Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur. Pertama, rendahnya pemahaman guru terkait konsep dan penerapan AI dalam pembelajaran, sehingga sebagian besar guru belum memahami potensi penggunaan AI sebagai alat bantu atau media pembelajaran yang interaktif dan adaptif. Kedua, terbatasnya kemampuan guru dalam mengintegrasikan coding dan teknologi digital ke dalam kegiatan belajar-mengajar, yang menyebabkan minimnya inovasi dalam proses pembelajaran berbasis teknologi. Ketiga, minimnya inovasi pembelajaran berbasis AI yang kontekstual, khususnya yang sesuai dengan karakteristik lokal dan program keahlian di SMK tersebut. Ketiga persoalan tersebut secara langsung berkaitan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), khususnya poin ke-4 yaitu “Pendidikan Berkualitas” (Quality Education), yang mendorong peningkatan kompetensi tenaga pendidik dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Studi literatur menunjukkan bahwa berbagai negara telah mengadopsi pendekatan berbasis pelatihan profesional yang berkesinambungan untuk meningkatkan literasi AI di kalangan guru (Aksakalli, 2025; Black et al., 2024; Zhang et al., 2024). Di Indonesia, beberapa kegiatan pengabdian masyarakat juga telah menunjukkan bahwa pelatihan berbasis proyek dan praktik langsung mampu meningkatkan kepercayaan diri serta kemampuan pedagogis guru dalam memanfaatkan teknologi (Cosby et al., 2023; Farisia & Syafi'i, 2024). Namun demikian, pelaksanaan kegiatan serupa di wilayah Lombok Timur, khususnya di SMK Negeri 1 Pringgabaya, belum pernah dilakukan secara terstruktur dan menyeluruh.

Meskipun literatur internasional dan nasional telah banyak membahas strategi pelatihan guru dalam bidang AI dan coding, terdapat kesenjangan implementasi di tingkat lokal, khususnya di daerah-daerah yang jauh dari pusat teknologi dan pendidikan tinggi seperti Kabupaten Lombok Timur. Permasalahan ini tidak hanya terkait dengan akses teknologi, tetapi juga minimnya program penguatan kompetensi guru berbasis kebutuhan nyata di lapangan. Di sinilah letak

kebaruan dari kegiatan pengabdian ini: yakni menyusun dan melaksanakan workshop berbasis pendekatan kontekstual dan praktik langsung yang dirancang khusus untuk kebutuhan guru-guru SMK. Kegiatan ini tidak hanya fokus pada transfer pengetahuan teoritis mengenai AI dan coding, tetapi juga menekankan pada integrasi langsung ke dalam pembelajaran vokasional yang relevan dengan program keahlian di SMK. Pendekatan ini mengacu pada rekomendasi penelitian terbaru yang menekankan pentingnya kurikulum berbasis kompetensi, pendekatan berbasis proyek (*Project-Based Learning*), dan kolaborasi industri-pendidikan sebagai strategi pelatihan yang efektif (Lee & Perret, 2022; Voinohovska & Doncheva, 2024). Selain itu, kegiatan ini juga mengangkat isu-isu etika penggunaan AI dan keamanan data sebagai bagian dari materi pelatihan, yang jarang disentuh dalam kegiatan pelatihan sejenis. Dengan memadukan pendekatan pedagogis, teknologi, dan kebutuhan lokal, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model pengembangan profesional guru di era digital yang bisa direplikasi di sekolah kejuruan lainnya.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan literasi dan penguatan pemahaman guru dalam menerapkan AI dan coding dalam pembelajaran di SMK. Tujuan ini akan dicapai melalui pelaksanaan workshop interaktif yang melibatkan 40 guru dari berbagai program keahlian di SMK Negeri 1 Pringgabaya. Kegiatan ini didesain tidak hanya untuk memberikan pengetahuan dasar, tetapi juga memberikan pengalaman praktis langsung dalam menggunakan platform AI sederhana, bahasa pemrograman dasar, serta perencanaan pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi secara kontekstual. Kontribusi utama dari kegiatan ini terletak pada dua aspek: pertama, sebagai sumbangsih terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang pendidikan vokasional berbasis AI dan coding; dan kedua, sebagai kontribusi nyata dalam mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 4 (Pendidikan Berkualitas) dan SDG 9 (Inovasi dan Infrastruktur). Indikator keberhasilan kegiatan ini meliputi peningkatan skor pre-test dan post-test pemahaman AI/coding, keterlibatan aktif peserta dalam simulasi pengajaran berbasis AI, serta penyusunan rencana pembelajaran berbasis coding. Dengan pendekatan ini, diharapkan terjadi peningkatan kompetensi guru secara berkelanjutan, serta tercipta iklim pembelajaran yang lebih inovatif dan relevan dengan perkembangan teknologi.

## 2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan menggunakan metode workshop interaktif berbasis praktik langsung (*hands-on workshop*), yang dirancang untuk meningkatkan literasi digital serta kompetensi guru dalam mengintegrasikan Artificial Intelligence (AI) dan coding ke dalam proses pembelajaran. Pemilihan metode ini didasarkan pada temuan sejumlah studi yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman langsung lebih efektif dibandingkan pendekatan ceramah dalam mengembangkan keterampilan digital dan teknologi tingkat lanjut, khususnya pada konteks pendidikan vokasional (Özüdoğru & Durak, 2025; Lin et al., 2025). Melalui keterlibatan aktif peserta dalam aktivitas praktik, guru tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual tentang AI dan coding, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara kontekstual sesuai dengan kebutuhan pembelajaran kejuruan.

Lebih lanjut, workshop interaktif memungkinkan terjadinya pembelajaran kolaboratif dan reflektif, yang berkontribusi pada peningkatan kepercayaan diri serta kesiapan guru dalam mengadopsi teknologi baru ke dalam praktik pedagogis mereka (Tenberga & Daniela, 2024; Shi et al., 2024). Pendekatan ini juga sejalan dengan prinsip *experiential learning*, di mana peserta didorong untuk bereksperimen, memecahkan masalah autentik, dan menyesuaikan pemanfaatan

AI dengan karakteristik peserta didik serta tuntutan dunia kerja vokasional (Pratiwi et al., 2025). Dengan demikian, metode workshop berbasis praktik langsung tidak hanya mendorong keterlibatan aktif peserta, tetapi juga memfasilitasi pembelajaran kontekstual yang relevan, berkelanjutan, dan selaras dengan kebutuhan pengembangan kompetensi abad ke-21 (Laru et al., 2024; Ejaz et al., 2022). Workshop dilaksanakan melalui empat tahapan sistematis, seperti yang disajikan pada gambar 1:



**Gambar 1.** Alur Kegiatan Pengabdian. (Ilustrasi di buat menggunakan Napkin Ai)

1. Sosialisasi: Memberikan pengantar mengenai urgensi penerapan AI dan coding dalam pendidikan vokasi dan orientasi terhadap tujuan kegiatan.
2. Demonstrasi: Menampilkan penggunaan platform AI (Teachable Machine, ChatGPT) dan dasar-dasar coding dengan Scratch.
3. Praktik langsung: Guru dilibatkan dalam praktik individu dan kelompok untuk membuat media pembelajaran berbasis AI serta menyusun RPP digital yang mengintegrasikan teknologi.
4. Evaluasi dan refleksi: Peserta mengikuti pre-test dan post-test, serta diminta mengisi angket kepuasan dan mengikuti sesi umpan balik untuk mengukur dampak kegiatan.

Komunitas sasaran adalah 40 orang guru SMK Negeri 1 Pringgabaya yang berasal dari berbagai program keahlian seperti Teknik Komputer dan Jaringan, Teknik Otomotif, Akuntansi, dan Bisnis Daring dan Pemasaran. Para peserta terlibat aktif dalam setiap tahapan kegiatan, khususnya dalam praktik penyusunan perangkat ajar dan diskusi kelompok. Tim pengabdian berperan sebagai fasilitator dan mentor, sementara pihak manajemen sekolah memberikan dukungan fasilitas dan memastikan keberlanjutan program.

### Produk kegiatan

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis AI dan coding
2. Media ajar interaktif berbasis Teachable Machine dan Scratch

3. Peningkatan skor pemahaman guru berdasarkan evaluasi pre-test dan post-test

#### Pengetahuan yang ditransfer mencakup:

1. Penggunaan Teachable Machine untuk klasifikasi gambar dan suara
2. Pemanfaatan ChatGPT sebagai alat bantu pembelajaran dan simulasi
3. Dasar-dasar visual coding dengan Scratch yang aplikatif untuk pemula

#### Instrumen evaluasi meliputi:

1. Pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta
2. Lembar observasi aktivitas peserta selama praktik
3. Angket kepuasan peserta untuk mengetahui persepsi terhadap materi, fasilitator, dan manfaat program
4. Dokumentasi kegiatan (foto, video, hasil RPP)

#### Teknik analisis data

1. Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan skor rata-rata, persentase, dan N-Gain.
2. Data kualitatif dari observasi dan refleksi dianalisis secara deskriptif tematik, mengikuti langkah reduksi data, penyajian, dan penarikan kesimpulan.
3. Hasil disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memperkuat validitas visual data.

#### Indikator keberhasilan

1.  $\geq 80\%$  peserta mengalami peningkatan skor post-test dibanding pre-test
2. Semua peserta menghasilkan RPP berbasis AI dan coding
3. Tingkat keterlibatan aktif peserta  $\geq 85\%$  selama sesi praktik
4. Kepuasan peserta  $\geq 90\%$  berdasarkan hasil angket evaluasi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Workshop pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dan coding dalam pembelajaran ini dilaksanakan secara tatap muka di lingkungan masjid sebagai ruang belajar komunal yang inklusif dan mudah diakses oleh peserta. Pemilihan lokasi ini tidak hanya mempertimbangkan aspek ketersediaan fasilitas, tetapi juga dimaksudkan untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif, partisipatif, dan berorientasi pada penguatan kolaborasi antarguru, sebagaimana tergambar pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Pelaksanaan Workshop

Proses pelaksanaan workshop berlangsung dengan lancar dan tertib, diawali dengan pemaparan konsep dasar AI dan coding dalam konteks pembelajaran, dilanjutkan dengan sesi demonstrasi, praktik langsung, diskusi kelompok, serta refleksi bersama. Peserta terlihat aktif mengikuti setiap tahapan kegiatan, baik dalam menyimak materi, mengerjakan tugas praktik menggunakan perangkat digital, maupun dalam mengajukan pertanyaan dan berbagi pengalaman mengajar. Interaksi dua arah antara fasilitator dan peserta menjadi salah satu kekuatan utama dalam pelaksanaan kegiatan ini, karena memungkinkan terjadinya klarifikasi konsep dan penguatan pemahaman secara kontekstual.

Tingkat keberhasilan workshop tercermin dari antusiasme peserta, keterlibatan aktif selama sesi berlangsung, serta respons positif yang ditunjukkan melalui diskusi dan umpan balik lisan. Banyak peserta menyampaikan bahwa materi yang diberikan relevan dengan kebutuhan pembelajaran saat ini dan membuka wawasan baru mengenai pemanfaatan teknologi secara lebih bermakna. Selain itu, peserta juga menunjukkan peningkatan kepercayaan diri dalam mencoba dan mengadaptasi teknologi AI serta coding ke dalam praktik pembelajaran mereka.

Kegiatan workshop ini tidak hanya berfungsi sebagai sarana transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai ruang pemberdayaan guru dalam menghadapi tantangan transformasi digital pendidikan. Gambaran proses dan capaian kualitatif ini menjadi landasan penting untuk memahami dan menafsirkan hasil analisis kuantitatif yang disajikan pada bagian selanjutnya

### Peningkatan Kompetensi Guru

Salah satu indikator utama keberhasilan pelatihan ini adalah adanya peningkatan pemahaman peserta terkait penerapan *Artificial Intelligence* (AI) dan *coding* dalam pembelajaran. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen pre-test dan post-test. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Rata-rata nilai pre-test peserta adalah 49,80, sedangkan nilai rata-rata post-test mencapai 83,08. Nilai tertinggi pada pre-test adalah 71 dan nilai terendah 32, sedangkan pada post-test nilai tertinggi adalah 95 dan terendah 70. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh peserta mengalami peningkatan skor.

Tabel berikut menggambarkan rincian hasil pre-test, post-test, dan analisis N-Gain:

**Tabel 1.** Hasil Pre-Test, Post-Test, dan N-Gain Peserta

Variabel	Rata-rata	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi
Pre-Test	49,80	32	71
Post-Test	83,08	70	95
N-Gain	0,65	0,36	0,77

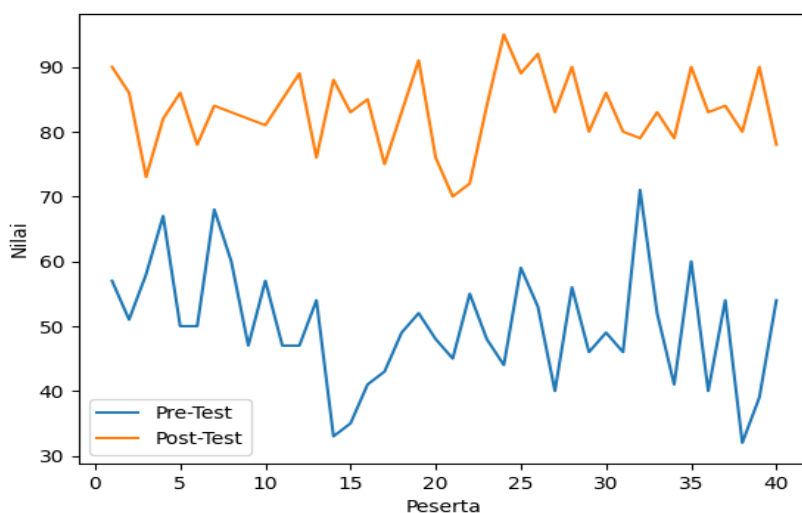
Peningkatan yang sangat signifikan pada hasil belajar peserta setelah mengikuti kegiatan pelatihan. Pada tahap awal, kemampuan awal peserta yang diukur melalui pre-test menunjukkan nilai rata-rata sebesar 49,80. Nilai ini mengindikasikan bahwa sebelum pelatihan dilaksanakan, tingkat pemahaman guru terhadap materi yang diberikan masih berada pada kategori rendah hingga sedang. Hal tersebut juga diperkuat oleh rentang skor yang cukup lebar, dengan nilai terendah sebesar 32 dan nilai tertinggi hanya mencapai 71. Kondisi ini mencerminkan adanya variasi kemampuan awal peserta, sekaligus menunjukkan bahwa sebagian besar guru belum memiliki penguasaan yang memadai terhadap konsep-konsep yang menjadi fokus pelatihan.

Setelah seluruh rangkaian kegiatan pelatihan dilaksanakan, terjadi peningkatan yang nyata pada hasil post-test peserta. Nilai rata-rata post-test mencapai 83,08, yang menunjukkan lonjakan yang cukup tajam dibandingkan dengan skor pre-test. Selain itu, nilai terendah pada post-test tercatat sebesar 70, sementara nilai tertinggi mencapai 95. Peningkatan pada nilai minimum ini menjadi indikator penting bahwa hampir seluruh peserta mengalami perbaikan pemahaman, tidak hanya peserta dengan kemampuan awal tinggi. Dengan kata lain, pelatihan yang diberikan mampu menjangkau seluruh lapisan peserta dan memberikan dampak yang relatif merata dalam meningkatkan kompetensi mereka.

Perbandingan antara hasil pre-test dan post-test selanjutnya dianalisis menggunakan indeks N-Gain untuk mengetahui tingkat efektivitas pelatihan secara lebih objektif. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai N-Gain rata-rata peserta adalah sebesar 0,65. Nilai ini berada pada kategori sedang menuju tinggi, yang menandakan bahwa peningkatan pemahaman yang terjadi bukan sekadar bersifat marginal, melainkan cukup substansial. Rentang nilai N-Gain juga menunjukkan variasi yang menarik, dengan nilai terendah sebesar 0,36 dan nilai tertinggi mencapai 0,77. Artinya, meskipun terdapat perbedaan tingkat peningkatan antarindividu, sebagian besar peserta tetap mengalami kemajuan yang berarti.

Nilai N-Gain terendah yang masih berada pada kategori sedang menunjukkan bahwa bahkan peserta dengan peningkatan paling kecil sekalipun tetap memperoleh manfaat dari pelatihan. Sementara itu, nilai N-Gain tertinggi yang mendekati kategori tinggi mengindikasikan bahwa bagi sebagian peserta, pelatihan ini sangat efektif dalam memperkuat pemahaman dan keterampilan yang dibutuhkan. Hal ini mencerminkan kualitas desain pelatihan yang tidak hanya informatif, tetapi juga aplikatif dan relevan dengan kebutuhan peserta.

Hasil analisis data pre-test, post-test, dan N-Gain menegaskan bahwa pelatihan yang dilaksanakan memiliki tingkat efektivitas yang baik dalam meningkatkan pemahaman guru. Peningkatan skor yang konsisten, baik pada nilai rata-rata maupun nilai minimum dan maksimum, menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu memperkuat kompetensi peserta secara menyeluruh. Dengan demikian, kegiatan pelatihan ini dapat direkomendasikan untuk dilaksanakan kembali atau dikembangkan lebih lanjut sebagai upaya peningkatan kapasitas guru secara berkelanjutan. Visualisasi peningkatan ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Grafik Hasil Pre-Test dan Post-Test

Temuan dalam penelitian ini selaras dengan hasil studi yang telah dilaporkan oleh Miguel-Revilla et al. (2020), yang menegaskan bahwa pelatihan guru yang dirancang berbasis praktik langsung serta didukung oleh pemanfaatan sumber daya digital secara intensif mampu memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kompetensi profesional guru. Dalam kajiannya, Miguel-Revilla dan kolega menekankan bahwa keberhasilan pelatihan tidak hanya ditentukan oleh penguasaan teknologi semata, tetapi juga oleh kemampuan guru dalam mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogi, dan konten secara seimbang melalui kerangka Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). Pendekatan ini memungkinkan guru untuk tidak hanya memahami cara kerja teknologi, tetapi juga mengetahui bagaimana teknologi tersebut dapat dimanfaatkan secara pedagogis untuk memperkuat pemahaman materi ajar.

Sejalan dengan temuan tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Okoed dan Bileti (2024) juga menunjukkan bahwa pelatihan yang menekankan pada pengalaman belajar berbasis praktik, simulasi, serta penggunaan skenario nyata dalam konteks pembelajaran memberikan kontribusi positif terhadap kesiapan guru dalam mengadopsi teknologi baru. Melalui keterlibatan langsung dalam aktivitas yang menyerupai situasi pembelajaran sebenarnya, guru menjadi lebih percaya diri dan adaptif dalam mengimplementasikan inovasi teknologi di kelas. Dengan demikian, kedua studi tersebut memperkuat argumentasi bahwa pendekatan pelatihan yang aplikatif dan kontekstual merupakan strategi efektif untuk meningkatkan kompetensi guru di era digital.

### Evaluasi Kepuasan Peserta terhadap Pelatihan

Selain aspek peningkatan kognitif, pelatihan ini juga mengevaluasi tingkat kepuasan peserta terhadap berbagai aspek kegiatan. Hasil angket menunjukkan bahwa seluruh aspek pelatihan memperoleh penilaian dalam kategori "Sangat Baik". Aspek relevansi materi memperoleh skor tertinggi sebesar 91,3%, disusul kepuasan umum peserta sebesar 90,6%, dan manfaat workshop sebesar 90,0%.

**Tabel 2.** Rata-rata Skor Respons Peserta per Aspek

No	Aspek	Skor Rata-rata	Persentase (%)	Kategori
1	Relevansi Materi	14,6	91,3	Sangat Baik
2	Kejelasan & Kualitas Penyampaian	14,2	88,8	Sangat Baik
3	Manfaat Workshop	14,4	90,0	Sangat Baik
4	Praktik & Keterlibatan Peserta	13,9	86,9	Sangat Baik
5	Kepuasan & Keberlanjutan	14,5	90,6	Sangat Baik

Temuan ini konsisten dengan hasil studi Lau dan Yuen (2013) yang menyatakan bahwa tingkat kepuasan guru terhadap program pelatihan memiliki peranan penting dalam membentuk kemauan mereka untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Kepuasan tersebut muncul ketika guru menilai bahwa materi pelatihan relevan dengan kebutuhan pembelajaran, metode penyampaian mudah dipahami, serta fasilitator mampu mendampingi proses belajar secara efektif. Dalam kondisi demikian, guru cenderung menunjukkan sikap yang lebih terbuka dan positif terhadap pemanfaatan teknologi, sekaligus memiliki kesiapan yang lebih tinggi untuk mengimplementasikannya dalam kegiatan belajar mengajar sehari-hari. Dengan kata lain, kepuasan terhadap pelatihan tidak hanya bersifat evaluatif, tetapi juga berfungsi sebagai

pendorong utama yang memperkuat motivasi intrinsik guru untuk melakukan inovasi pembelajaran berbasis teknologi.

Lebih jauh, Henderson dan Corry (2020) menegaskan bahwa kepuasan terhadap pelatihan tidak berhenti pada aspek sikap semata, melainkan turut memberikan kontribusi langsung terhadap peningkatan kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi. Kepercayaan diri ini menjadi elemen psikologis yang krusial dalam proses adopsi teknologi baru, karena guru yang merasa yakin terhadap kompetensinya akan lebih berani mencoba berbagai fitur, melakukan eksperimen pedagogis, serta menyesuaikan teknologi dengan karakteristik peserta didik dan tujuan pembelajaran. Sebaliknya, guru dengan tingkat kepercayaan diri yang rendah cenderung bersikap pasif dan enggan memanfaatkan teknologi secara optimal, meskipun telah mengikuti pelatihan. Oleh karena itu, kepuasan terhadap pelatihan dapat dipahami sebagai fondasi psikologis yang mendukung keberlanjutan penggunaan teknologi dalam praktik pendidikan, karena kepuasan tersebut memperkuat rasa percaya diri sekaligus komitmen guru untuk terus belajar dan beradaptasi.

Konteks hasil penelitian ini, capaian aspek “praktik dan keterlibatan” peserta yang sedikit lebih rendah dibandingkan aspek lainnya, yakni sebesar 86,9%, menunjukkan adanya ruang untuk peningkatan kualitas pelatihan. Meskipun persentase tersebut tetap berada pada kategori sangat baik dan mencerminkan tingkat partisipasi peserta yang relatif tinggi, temuan ini mengindikasikan bahwa desain sesi praktik masih dapat dioptimalkan. Keterlibatan peserta dalam praktik merupakan komponen penting dalam pelatihan berbasis teknologi, karena melalui aktivitas langsung guru dapat mengonstruksi pemahaman, mengasah keterampilan, serta mengaitkan materi pelatihan dengan konteks pembelajaran nyata yang mereka hadapi di kelas.

Salah satu upaya perbaikan yang dapat dipertimbangkan adalah pengembangan aktivitas praktik yang lebih terpersonalisasi dan kontekstual. Pendekatan ini memungkinkan peserta untuk berlatih menggunakan teknologi sesuai dengan mata pelajaran, tingkat pendidikan, serta kebutuhan peserta didik masing-masing. Dengan demikian, perbedaan latar belakang, pengalaman, dan tingkat penguasaan teknologi di antara peserta dapat terakomodasi secara lebih optimal. Selain itu, penyediaan skenario praktik berbasis masalah nyata (real classroom problems) juga berpotensi meningkatkan keterlibatan peserta, karena guru merasa bahwa aktivitas pelatihan memiliki keterkaitan langsung dengan tantangan profesional yang mereka hadapi.

Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya kepuasan pelatihan sebagai faktor kunci dalam mendorong sikap positif, kepercayaan diri, dan kesiapan guru untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Di sisi lain, temuan terkait aspek praktik dan keterlibatan memberikan implikasi penting bagi penyelenggara pelatihan agar terus melakukan penyempurnaan desain pelatihan, khususnya pada sesi praktik. Dengan pelatihan yang dirancang secara relevan, kontekstual, dan responsif terhadap kebutuhan peserta, diharapkan adopsi teknologi dalam pembelajaran dapat berlangsung secara lebih efektif dan berkelanjutan.

### **Dampak Keterlibatan Aktif Terhadap Adopsi Teknologi**

Keterlibatan aktif peserta merupakan salah satu faktor kunci yang menentukan keberhasilan dan efektivitas suatu program pelatihan, khususnya dalam konteks adopsi teknologi pendidikan. Pelatihan yang mendorong partisipasi aktif tidak hanya berfungsi sebagai sarana transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai ruang pengalaman belajar yang memungkinkan guru membangun pemahaman, keterampilan, dan sikap positif terhadap penggunaan teknologi. Ketika

guru dilibatkan secara langsung melalui diskusi, praktik, dan refleksi, proses belajar menjadi lebih bermakna dan berdampak jangka panjang.

Sejalan dengan hal tersebut, Cosby et al. (2023) mengemukakan bahwa guru yang terlibat aktif selama workshop menunjukkan peningkatan kepercayaan diri yang signifikan dalam menggunakan teknologi digital. Keterlibatan ini membantu guru mengurangi kecemasan terhadap teknologi baru dan meningkatkan rasa mampu dalam mengoperasikan serta mengintegrasikannya ke dalam pembelajaran. Dengan kepercayaan diri yang lebih tinggi, guru cenderung lebih terbuka untuk bereksperimen dan mengeksplorasi berbagai potensi teknologi sebagai alat pendukung pembelajaran yang inovatif.

Temuan tersebut diperkuat oleh McMahan dan Firestone (2024) yang menyatakan bahwa keterlibatan aktif guru dalam pelatihan pengenalan kecerdasan buatan mendorong terjadinya penyesuaian pendekatan pengajaran secara lebih kreatif dan adaptif. Melalui keterlibatan langsung, guru tidak hanya memahami konsep dasar AI, tetapi juga mampu merefleksikan penerapannya sesuai dengan konteks kelas masing-masing. Proses ini memungkinkan guru mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih relevan, responsif, dan berorientasi pada kebutuhan peserta didik.

Selain berdampak pada aspek individual, keterlibatan aktif dalam pelatihan juga berkontribusi terhadap penguatan kolaborasi profesional. Ipek et al. (2023) menekankan bahwa partisipasi aktif mendorong terbentuknya komunitas belajar antarguru, di mana terjadi pertukaran pengalaman, ide, dan praktik baik. Komunitas semacam ini berperan penting dalam menjaga keberlanjutan adopsi teknologi, karena guru memperoleh dukungan sosial dan profesional secara berkelanjutan.

Dampak keterlibatan guru dalam pelatihan tidak berhenti pada peningkatan kompetensi guru, tetapi juga berimplikasi langsung pada pengalaman belajar siswa. Rad et al. (2022) menyatakan bahwa guru yang mampu memanfaatkan teknologi secara efektif dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam pembelajaran. Lebih lanjut, Browder et al. (2012) menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi, termasuk kecerdasan buatan, untuk menciptakan pembelajaran yang lebih personal berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Dengan demikian, keterlibatan aktif guru dalam pelatihan teknologi menjadi fondasi penting bagi terciptanya pembelajaran yang lebih bermakna, inovatif, dan berorientasi pada kebutuhan siswa.

### **Relevansi Program dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)**

Program pelatihan yang dilaksanakan memiliki keterkaitan yang kuat dengan agenda Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), khususnya SDGs 4 tentang Pendidikan Berkualitas dan SDGs 9 mengenai Industri, Inovasi, dan Infrastruktur. Kontribusi terhadap SDGs 4 diwujudkan melalui upaya sistematis dalam meningkatkan mutu pembelajaran dengan membekali guru keterampilan teknologi yang relevan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21. Penguasaan teknologi mutakhir oleh guru tidak hanya meningkatkan kompetensi profesional, tetapi juga memperluas peluang terciptanya pembelajaran yang lebih inklusif, adaptif, dan berorientasi pada pengembangan potensi peserta didik secara optimal.

Sementara itu, keterkaitan dengan SDGs 9 tercermin dari dorongan terhadap pemanfaatan teknologi dan inovasi dalam praktik pendidikan. Program pelatihan ini mendorong guru untuk menjadi agen inovasi di lingkungan sekolah melalui penggunaan teknologi digital sebagai bagian integral dari proses pembelajaran. Demirtaş dan Mumcu (2021) menegaskan bahwa penguatan

kapasitas guru melalui pelatihan teknologi perlu didukung oleh kebijakan pendidikan yang visioner dan berkelanjutan. Tanpa dukungan kebijakan yang memadai, peningkatan kompetensi guru berisiko tidak memberikan dampak jangka panjang terhadap sistem pendidikan secara keseluruhan.

Pandangan tersebut diperkuat oleh Tzafilkou et al. (2023) yang menekankan pentingnya keterpaduan antara pelatihan guru, kurikulum, dan ketersediaan infrastruktur. Pelatihan yang efektif harus selaras dengan arah kurikulum serta didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai agar inovasi pembelajaran dapat diimplementasikan secara konsisten. Oleh karena itu, program ini tidak hanya berfokus pada peningkatan keterampilan individu guru, tetapi juga mendorong kesadaran akan pentingnya ekosistem pendidikan yang mendukung inovasi.

Konteks lokal, pelaksanaan kegiatan ini menjadi respons konkret terhadap masih rendahnya tingkat literasi digital guru, khususnya di wilayah non-perkotaan. Kesenjangan akses dan kompetensi teknologi sering kali menjadi hambatan utama dalam peningkatan kualitas pembelajaran. Melalui pelatihan ini, guru memperoleh kesempatan untuk memperkecil kesenjangan tersebut dan meningkatkan kesiapan mereka dalam menghadapi transformasi digital pendidikan. Selain itu, pembentukan komunitas inovasi guru pasca-workshop menjadi strategi penting untuk memperluas jangkauan dampak program serta menjaga keberlanjutan hasil pelatihan. Komunitas ini berfungsi sebagai ruang berbagi praktik baik, refleksi, dan kolaborasi, sehingga nilai-nilai inovasi dan peningkatan kualitas pembelajaran dapat terus berkembang sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan.

### **Tantangan Implementasi dan Strategi Keberlanjutan**

Meskipun hasil kuantitatif menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kompetensi peserta serta tingkat kepuasan yang tergolong tinggi, tantangan utama yang perlu diperhatikan adalah sejauh mana kompetensi tersebut benar-benar terinternalisasi dan diimplementasikan secara konsisten dalam praktik pembelajaran. Sadikin et al. (2024) mengingatkan bahwa persepsi kepuasan terhadap pelatihan tidak selalu berbanding lurus dengan perubahan praktik nyata di lapangan. Guru dapat merasa puas dan percaya diri sesaat setelah pelatihan, namun tanpa dukungan lanjutan, kompetensi yang diperoleh berpotensi mengalami penurunan atau tidak dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, kegiatan ini dirancang tidak berhenti pada tahap pelatihan, tetapi dilengkapi dengan rencana tindak lanjut berupa kegiatan monitoring dan pendampingan untuk meminimalkan risiko terjadinya regresi kompetensi.

Keberlanjutan implementasi juga sangat dipengaruhi oleh kesiapan guru untuk melakukan perubahan serta adanya dukungan sistemik dari lingkungan sekolah dan pemangku kebijakan. Yan et al. (2023) menegaskan bahwa keberhasilan jangka panjang dari program pengembangan profesional sangat bergantung pada kemauan guru untuk beradaptasi, disertai dengan dukungan berkelanjutan dari institusi pendidikan dan pemerintah. Tanpa adanya iklim yang kondusif, inovasi yang diperkenalkan melalui pelatihan cenderung sulit dipertahankan dalam jangka panjang. Sejalan dengan itu, Black et al. (2024) menyoroti pentingnya kebijakan yang bersifat fleksibel dan adaptif guna mendukung pengembangan profesional guru secara berkesinambungan, khususnya dalam menghadapi dinamika perkembangan teknologi pendidikan.

Lebih lanjut, Adelana dan Ishola (2020) mencatat bahwa meskipun pelatihan dinilai efektif, sebagian guru cenderung kembali menggunakan metode pembelajaran tradisional apabila tidak didukung oleh kebijakan sekolah dan ketersediaan infrastruktur yang memadai. Fenomena ini

menunjukkan bahwa pelatihan semata tidak cukup untuk mendorong perubahan praktik secara permanen. Oleh karena itu, kolaborasi dengan kepala sekolah dan wakil bidang kurikulum dalam pelaksanaan kegiatan ini menjadi faktor strategis dalam mendukung keberlanjutan implementasi. Keterlibatan pimpinan sekolah memungkinkan hasil pelatihan diintegrasikan ke dalam perencanaan dan program kerja sekolah, sehingga inovasi pembelajaran yang diperkenalkan tidak bersifat individual, melainkan menjadi bagian dari budaya dan kebijakan institusi. Dukungan ini menjadi landasan penting bagi terwujudnya perubahan praktik pembelajaran yang berkelanjutan dan berdampak jangka panjang.

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan workshop pembelajaran berbasis *Artificial Intelligence* (AI) dan coding bagi guru SMK Negeri 1 Pringgabaya berhasil dilaksanakan secara efektif dengan dampak positif terhadap peningkatan literasi digital peserta. Berdasarkan hasil evaluasi pre-test dan post-test, terjadi peningkatan signifikan pemahaman guru, dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,65 yang menunjukkan efektivitas pelatihan dalam kategori sedang menuju tinggi. Seluruh peserta menunjukkan peningkatan skor yang konsisten, didukung oleh keterlibatan aktif selama sesi praktik dan diskusi.

Selain itu, hasil angket evaluasi menunjukkan bahwa peserta memberikan respons yang sangat baik terhadap aspek relevansi materi, manfaat kegiatan, serta kepuasan umum terhadap pelatihan, dengan skor kepuasan mencapai lebih dari 90% pada beberapa aspek utama. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis workshop interaktif dengan praktik langsung sangat diapresiasi oleh peserta dan relevan dengan kebutuhan guru di era digital.

Dari sisi implementasi, keterlibatan aktif peserta dalam pelatihan telah mendorong terbentuknya kesadaran akan pentingnya integrasi teknologi dalam pembelajaran kejuruan. Para guru tidak hanya memahami secara teoritis konsep AI dan coding, tetapi juga telah mulai merancang perangkat ajar berbasis teknologi yang siap diterapkan di kelas. Secara umum, kegiatan ini memberikan kontribusi konkret terhadap penguatan kompetensi guru, peningkatan kualitas pendidikan vokasional, dan mendukung pencapaian SDGs, khususnya pada aspek pendidikan berkualitas (SDG 4) dan inovasi teknologi (SDG 9).

#### 5. REKOMENDASI

Berdasarkan temuan dan refleksi pelaksanaan kegiatan, rekomendasi berikut disampaikan untuk mendukung keberlanjutan dan perluasan dampak kegiatan:

1. Pendampingan Lanjutan dan Monitoring Pasca-Pelatihan. Diperlukan program lanjutan berupa mentoring, coaching, atau klinik RPP digital untuk memastikan bahwa keterampilan yang diperoleh benar-benar diterapkan secara konsisten dalam proses pembelajaran.
2. Integrasi dalam Kebijakan Sekolah dan Program Kerja. Hasil pelatihan sebaiknya dijadikan bagian dari kebijakan sekolah melalui Rencana Kerja Tahunan (RKT) atau kurikulum operasional satuan pendidikan (KOSP), agar memiliki landasan struktural untuk keberlanjutan.
3. Peningkatan Infrastruktur dan Akses Teknologi. Pemerintah daerah dan pihak sekolah perlu memberikan dukungan berupa penyediaan sarana pendukung seperti laptop, jaringan internet yang stabil, serta platform pembelajaran berbasis AI agar hasil pelatihan dapat diimplementasikan dengan optimal.

4. Replikasi Model Pelatihan di SMK Lain. Model pelatihan berbasis praktik langsung ini terbukti efektif dan dapat direplikasi di SMK lain yang memiliki tantangan serupa, dengan adaptasi pada kebutuhan lokal masing-masing satuan pendidikan.
5. Penelitian Lanjutan untuk Mengukur Dampak pada Siswa. Disarankan dilakukan kajian lebih lanjut mengenai dampak penerapan AI dan coding oleh guru terhadap peningkatan hasil belajar siswa, motivasi belajar, serta keterampilan abad 21 di lingkungan SMK.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terselenggaranya kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini tidak terlepas dari dukungan dan fasilitasi LPPM Universitas Pendidikan Mandalika. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi S2 Pendidikan IPA Universitas Pendidikan Mandalika atas dukungan akademik dan pendampingan. Selain itu, apresiasi diberikan kepada SMK Negeri 1 Pringgabaya atas kerja sama, penyediaan fasilitas, serta dukungan penuh sehingga kegiatan PKM ini dapat terlaksana dengan baik

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelana, O., & Ishola, A. (2020). Assessment of teachers' awareness and proficiency in utilization of information and communication technology (ICT) packages in classroom instruction. *AJB-SDR*, 2(2), 121–133. <https://doi.org/10.58579/ajb-sdr/2.2.2020.121>
- Aksakalli, C. (2025). Pre-service EFL teachers' perceived AI literacy and competency: The integration of ChatGPT into English language teacher education. *SAGE Open*, 15(3). <https://doi.org/10.1177/21582440251379712>
- Black, N., George, S., Eguchi, A., Dempsey, J., Langran, E., Fraga, L., & Howard, N. (2024). A framework for approaching AI education in educator preparation programs. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 38(21), 23069–23077. <https://doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30351>
- Browder, D., Jimenez, B., Spooner, F., Saunders, A., Hudson, M., & Bethune, K. (2012). Early numeracy instruction for students with moderate and severe developmental disabilities. *Research and Practice for Persons With Severe Disabilities*, 37(4), 308–320. <https://doi.org/10.2511/027494813805327205>
- Cosby, A., Fogarty, E., & Manning, J. (2023). Digital literacy and digital self-efficacy of Australian technology teachers. *Education Sciences*, 13(5), 530. <https://doi.org/10.3390/educsci13050530>
- Demirtaş, B., & Mumcu, F. (2021). Pre-service teachers' perceptions of ICT and TPACK competencies. *Acta Educationis Generalis*, 11(2), 60–82. <https://doi.org/10.2478/atd-2021-0013>
- Ejaz, H., McGrath, H., Wong, B., Guise, A., Vercauteren, T., & Shapey, J. (2022). Artificial intelligence and medical education: A global mixed-methods study of medical students' perspectives. *Digital Health*, 8, 20552076221089099. <https://doi.org/10.1177/20552076221089099>
- Familoni, B., & Onyebuchi, N. (2024). Advancements and challenges in AI integration for technical literacy: A systematic review. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(4), 1415–1430. <https://doi.org/10.51594/estj.v5i4.1042>
- Farisia, H., & Syafi'i, I. (2024). Professional development on digital literacy for teachers in early childhood education in the digital era. *Tafkir Interdisciplinary Journal of Islamic Education*, 5(3), 360–375. <https://doi.org/10.31538/tijie.v5i3.820>
- Henderson, J., & Corry, M. (2020). Data literacy training and use for educational professionals. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 14(2), 232–244. <https://doi.org/10.1108/jrit-11-2019-0074>

- 
- İpek, Z., Gözümlü, A., Papadakis, S., & Kallogiannakis, M. (2023). Educational applications of the ChatGPT AI system: A systematic review research. *Educational Process: International Journal*, 12(3). <https://doi.org/10.22521/edupij.2023.123.2>
- Laru, J., Çelik, İ., Kivioja, I., & Mäkitalo, K. (2024). Learning AI literacy in collaborative projects with an AI education tool by making machine learning-driven apps: A case study from Finnish pre-service teacher education. *Open Science Framework*. <https://doi.org/10.35542/osf.io/3qx2h>
- Lau, W. W. F., & Yuen, A. H. K. (2013). Educational technology training workshops for mathematics teachers: An exploration of perception changes. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4). <https://doi.org/10.14742/ajet.335>
- Lee, I., & Perret, B. (2022). Preparing high school teachers to integrate AI methods into STEM classrooms. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 36(11), 12783–12791. <https://doi.org/10.1609/aaai.v36i11.21557>
- Lin, X., Xu, G., & Xiong, B. (2025). Artificial intelligence literacy, sustainability of digital learning, and practice achievement: A study of vocational college students. *PLOS ONE*, 20(10), e0332175. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0332175>
- Lodge, J. M., Henderson, M., Slade, C., & Deneen, C. (2023). *Adapting assessment for/despite generative artificial intelligence*. ASCILITE Publications. <https://doi.org/10.14742/apubs.2023.554>
- McMahon, D., & Firestone, J. (2024). Remixing special education practices with artificial intelligence: UDL, EBP, and HLPs. *Journal of Special Education Preparation*, 4(2), 66–76. <https://doi.org/10.33043/3dq2d32d>
- Miguel-Revilla, D., Ferreira, J., & Agustí, M. (2020). Assessing the digital competence of educators in social studies: An analysis in initial teacher training using the TPACK-21 model. *Australasian Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.14742/ajet.5281>
- Okoed, M., & Bileti, E. (2024). Digital literacy training: Its impact on teachers in Busoga region, Eastern Uganda. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 5(3), 612–622. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i3.598>
- Pratiwi, H., Riwarda, A., Hasruddin, H., Sujarwo, S., & Syamsudin, A. (2025). Transforming learning or creating dependency? Teachers' perspectives and barriers to AI integration in education. *Journal of Pedagogical Research*. <https://doi.org/10.33902/jpr.202531677>
- Rad, D., Egerău, A., Roman, A., Dughi, T., Balaş, E., Maier, R., & Rad, G. (2022). A preliminary investigation of the technology acceptance model (TAM) in early childhood education and care. *Brain Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 13(1), 518–533. <https://doi.org/10.18662/brain/13.1/297>
- Sadikin, I., Fatonah, K., Mujazi, M., & Damayanti, I. (2024). Menyongsong memberdayakan generasi muda digital natives: Menggali potensi literasi teknologi melalui aplikasi dan situs web pembelajaran di SD Pusaka Rakyat 02. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 9(2), 517–526. <https://doi.org/10.30653/jppm.v9i2.776>
- Shi, Z., O'Connell, A., Li, Z., Liu, S., Ayissi, J., Hoffman, G., & Matarić, M. J. (2024). Build your own robot friend: An open-source learning module for accessible and engaging AI education. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 38(21), 23137–23145. <https://doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30359>
- Tenberga, I., & Daniela, L. (2024). Artificial intelligence literacy competencies for teachers through self-assessment tools. *Sustainability*, 16(23), 10386. <https://doi.org/10.3390/su162310386>
- Tzafilkou, K., Perifanou, M., & Economides, A. (2023). Assessing teachers' digital competence in primary and secondary education: Applying a new instrument to integrate pedagogical and professional elements for digital education. *Education and Information Technologies*, 28(12), 16017–16040. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11848-9>
- Voinohovska, V., & Doncheva, J. (2024). Enhancing students' coding skills with Bloom's taxonomy and the competence approach through educational game design. *Environment*.
-

*Technology. Resources: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, 2*, 519–524. <https://doi.org/10.17770/etr2024vol2.8066>

Yan, L., Sha, L., Zhao, L., Li, Y., Martínez-Maldonado, R., Chen, G., & Gašević, D. (2023). Practical and ethical challenges of large language models in education: A systematic scoping review. *British Journal of Educational Technology, 55*(1), 90–112. <https://doi.org/10.1111/bjet.13370>

Zhang, B., Lee, I., & Moore, K. (2024). An effectiveness study of teacher-led AI literacy curriculum in K–12 classrooms. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 38*(21), 23318–23325. <https://doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30380>

Özüdoğru, G., & Durak, H. (2025). Conceptualizing pre-service teachers' artificial intelligence readiness and examining its relationship with various variables: The role of artificial intelligence literacy, digital citizenship, artificial intelligence-enhanced innovation, and perceived threats from artificial intelligence. *Information Development, 41*(3), 916–932. <https://doi.org/10.1177/02666669251335657>