

INTEGRASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) DALAM PEMBELAJARAN: CAPACITY BUILDING GURU SMA KRISTEN YPKPM AMBON

Jusak Patty

Universitas Pattimura

Email: jusak.patty@gmail.com

Abstract

Digital transformation in education demands enhanced teacher competencies in artificial intelligence utilization, yet implementation faces significant challenges in Eastern Indonesia regions. This community service activity aims to improve teachers' competencies at SMA Kristen YPKPM Ambon in AI technology utilization through comprehensive training approaches as a response to identified institutional needs. The community service methodology employed a systematic four-stage approach including in-depth interviews with the principal for situational analysis, needs assessment of all 25 teachers with mandatory participation, a workshop program design using experiential learning approaches, and evaluation using the Technology Acceptance Model. The workshop was designed in three learning phases: initial resistance, active exploration, and implementative reflection with direct practice focus using ChatGPT and Canva AI. Results demonstrate significant transformation in participants' perceptions and competencies, with all teachers successfully generating AI-based learning content and majority capable of creating digital visual media. Substantial improvements occurred across all technology acceptance dimensions, from perceived usefulness to usage intention. The program successfully facilitated transformation from technology resistance toward active adoption based on actual institutional needs, contributing to AI training model development for educators in archipelagic geographical contexts with technological infrastructure limitations. The systematic documentation provides valuable empirical evidence for professional development policy and program development in the digital education transformation era..

Keywords: *artificial intelligence; teacher professional development; experiential learning; technology acceptance model; educational technology*

Abstrak

Transformasi digital pendidikan menuntut peningkatan kompetensi guru dalam pemanfaatan teknologi artificial intelligence, namun implementasinya menghadapi tantangan signifikan di wilayah Indonesia Timur. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kompetensi guru SMA Kristen YPKPM Ambon dalam pemanfaatan teknologi AI melalui pendekatan pelatihan komprehensif sebagai respons terhadap kebutuhan institusional yang teridentifikasi. Metode kegiatan menggunakan pendekatan sistematis empat tahapan meliputi wawancara mendalam dengan kepala sekolah untuk analisis situasi, penilaian kebutuhan terhadap seluruh 25 guru dengan partisipasi wajib, perancangan program workshop dengan pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman, dan evaluasi menggunakan model penerimaan teknologi. Workshop dirancang dalam tiga fase pembelajaran: resistensi awal, eksplorasi aktif, dan refleksi implementatif dengan fokus praktik langsung menggunakan ChatGPT dan Canva AI. Hasil menunjukkan transformasi signifikan dalam persepsi dan kompetensi peserta, dengan seluruh guru berhasil menghasilkan konten pembelajaran berbasis AI dan mayoritas mampu membuat media visual digital. Peningkatan substansial terjadi pada semua dimensi penerimaan teknologi, dari persepsi kemanfaatan hingga intensi penggunaan. Program berhasil memfasilitasi transformasi dari resistensi teknologi menuju adopsi aktif berdasarkan kebutuhan nyata institusi, memberikan kontribusi pada pengembangan model pelatihan AI untuk pendidik di konteks geografis kepulauan dengan keterbatasan infrastruktur teknologi.

Kata kunci: artificial intelligence; pengembangan profesional guru; experiential learning; model penerimaan teknologi; teknologi pendidikan

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi artificial intelligence telah mentransformasi paradigma pendidikan global secara fundamental, menciptakan peluang yang belum pernah ada sebelumnya untuk pembelajaran yang dipersonalisasi dan praktik pedagogis yang ditingkatkan. Menurut Haoyang & Towne (2025) dalam rapat tahunan *World Economic Forum* pasar kecerdasan buatan dalam pendidikan global diproyeksikan tumbuh dari 5,18 miliar dolar Amerika pada tahun 2024 menjadi 112,3 miliar dolar pada tahun 2034, dengan institusi pendidikan menunjukkan tingkat adopsi tertinggi di antara semua sektor organisasi. Survei *American School District Panel* menunjukkan adanya peningkatan pesat, di mana 48% distrik sekolah di Amerika Serikat telah menyediakan pelatihan AI untuk pendidik pada musim gugur 2024, naik dari 23% pada tahun sebelumnya. Meskipun demikian, kesenjangan signifikan masih terjadi antara distrik berpendapatan rendah dan tinggi (Diliberti et al., 2025). Sementara itu, survei terhadap pendidik K-12 di Amerika Serikat menunjukkan bahwa meskipun 68% guru telah menggunakan AI sekali atau dua kali dalam konteks pendidikan, hanya 24% yang melaporkan keakraban yang kuat dengan teknologi tersebut, dan hanya 22% yang menggunakan AI secara harian dalam praktik mengajar (Slagg, 2024). Temuan dari kedua survei ini mengindikasikan kesenjangan signifikan antara ketersediaan program pelatihan, eksposur awal teknologi, dan penguasaan komprehensif yang memerlukan intervensi pengembangan profesional yang sistematis dan berkelanjutan.

Konteks pendidikan Indonesia menunjukkan dinamika yang kompleks dalam adopsi teknologi pendidikan, khususnya di wilayah Indonesia Timur yang menghadapi tantangan infrastruktur dan kapasitas sumber daya manusia yang beragam. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui program Merdeka Belajar telah menekankan pentingnya transformasi digital dalam pendidikan, namun implementasi di lapangan masih menghadapi hambatan signifikan. Studi Unasiansari et al. (2024) terhadap guru-guru di wilayah penyangga ibukota menunjukkan bahwa penerimaan teknologi digital oleh pendidik sangat dipengaruhi oleh dukungan institusional, kualitas pelatihan, dan kesesuaian dengan keyakinan pedagogis yang ada. Wilayah kepulauan seperti Maluku menghadapi kompleksitas tersendiri dalam distribusi infrastruktur teknologi dan akses terhadap pelatihan profesional berkualitas, yang menciptakan disparitas digital signifikan antara wilayah perkotaan dan daerah terpencil. Kondisi geografis kepulauan yang karakteristik Indonesia Timur menuntut pendekatan pengembangan kapasitas yang adaptif dan mempertimbangkan konteks lokal serta karakteristik spesifik setiap wilayah (Patty et al., 2025).

Kerangka teoritis Model Penerimaan Teknologi yang dikembangkan oleh Davis (1989) memberikan landasan konseptual yang kuat untuk memahami proses adopsi teknologi oleh pendidik dalam konteks pendidikan. Model ini mengidentifikasi persepsi kemanfaatan dan persepsi kemudahan penggunaan sebagai determinan utama dalam pembentukan sikap dan intensi penggunaan teknologi, yang selanjutnya mempengaruhi perilaku penggunaan aktual. Dalam konteks integrasi AI di bidang pendidikan, penelitian terkini menunjukkan bahwa faktor-faktor tambahan seperti dukungan institusional, kualitas pelatihan, dan kesesuaian dengan praktik pedagogis yang ada menjadi variabel moderator yang signifikan (Cabero-Almenara et al., 2024). Kerangka Kompetensi Digital Profesional yang dikembangkan oleh Falloon (2020) lebih lanjut mengelaborasi dimensi kompetensi yang diperlukan oleh pendidik dalam era digital, mencakup integrasi pengetahuan pedagogis, penguasaan konten, dan kecakapan teknologi. Kombinasi kedua kerangka teoritis ini memberikan fondasi yang komprehensif untuk merancang program pengembangan kapasitas yang tidak hanya fokus pada aspek teknis penggunaan tools AI, tetapi juga pada transformasi praktik pedagogis yang bermakna dan berkelanjutan.

SMA Kristen YPKPM Ambon sebagai institusi pendidikan menengah swasta yang didirikan pada tahun 1982 merupakan salah satu sekolah berbasis nilai Kristen terkemuka di Provinsi Maluku. Sekolah yang telah terakreditasi A ini melayani siswa dari berbagai latar belakang di wilayah Maluku, mencerminkan karakteristik masyarakat kepulauan yang majemuk. Sebagai institusi pendidikan swasta di wilayah Indonesia Timur, sekolah ini menghadapi tantangan khusus dalam mengakses program pengembangan profesional berbasis teknologi, menjadikannya representatif bagi kondisi sekolah-sekolah serupa di wilayah kepulauan. Posisi strategis sekolah di pusat Kota Ambon dan komitmennya terhadap peningkatan kualitas pembelajaran melalui integrasi nilai-nilai Kristen dengan perkembangan teknologi modern menjadikan institusi ini sebagai lokus yang ideal untuk pengembangan model pelatihan AI yang responsif terhadap konteks sosial-budaya dan geografis Indonesia Timur.

Berdasarkan wawancara mendalam dengan kepala sekolah SMA Kristen YPKPM Ambon yang mengidentifikasi kebutuhan mendesak peningkatan kapasitas guru dalam integrasi teknologi AI, penilaian kebutuhan komprehensif dilakukan terhadap seluruh 25 guru pada 11 Juni 2025 untuk mengidentifikasi tingkat pengalaman dan preferensi pembelajaran terkait integrasi AI dalam pendidikan. Analisis prioritas kebutuhan pelatihan mengungkapkan preferensi tertinggi pada pengembangan keterampilan membuat konten teks menggunakan AI (72%), penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan bantuan AI (68%), perancangan alur belajar yang kreatif dan inovatif (64%), pembuatan presentasi pembelajaran otomatis (60%), dan pengembangan video pembelajaran interaktif (60%). Temuan komprehensif ini mengkonfirmasi urgensi

program pengembangan kapasitas yang terstruktur untuk memfasilitasi transformasi menuju implementasi efektif teknologi AI dalam praktik pembelajaran sehari-hari, sesuai dengan kebutuhan institusional yang teridentifikasi.

Merespons kebutuhan institusional yang teridentifikasi dan konteks teoretis yang telah diuraikan, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk meningkatkan kompetensi guru SMA Kristen YPKPM Ambon dalam pemanfaatan teknologi AI melalui pendekatan pelatihan yang komprehensif. Tujuan spesifik kegiatan meliputi: pertama, meningkatkan pemahaman konseptual guru tentang potensi dan aplikasi AI dalam konteks pendidikan; kedua, mengembangkan keterampilan praktis dalam penggunaan tools AI seperti ChatGPT untuk kreasi konten pembelajaran dan Canva AI untuk desain media visual; dan ketiga, menumbuhkan sikap positif terhadap integrasi teknologi AI sambil membangun kesadaran tentang aspek etis penggunaannya. Signifikansi kegiatan ini tidak hanya terbatas pada peningkatan kapasitas institusional lokal sebagai respons terhadap kebutuhan nyata, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan model pelatihan AI untuk pendidik di konteks Indonesia Timur yang dapat diadaptasi untuk implementasi di wilayah dengan karakteristik geografis dan sosial-ekonomi yang serupa. Dokumentasi sistematis terhadap proses implementasi, respons partisipan, dan evaluasi dampak kegiatan diharapkan dapat memberikan bukti empiris yang berharga untuk pengembangan model pelatihan serupa yang mendukung kebijakan dan program pengembangan profesional guru di era transformasi digital pendidikan.

METODE PENELITIAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan sistematis berbasis pembelajaran berbasis pengalaman untuk meningkatkan kompetensi digital guru dalam pemanfaatan teknologi AI. Pemilihan lokasi dan partisipan didasarkan pada hasil wawancara mendalam dengan kepala sekolah SMA Kristen YPKPM Ambon yang mengidentifikasi kebutuhan mendesak untuk peningkatan kapasitas guru dalam integrasi teknologi AI. Atas dasar analisis kebutuhan tersebut, pihak sekolah secara resmi meminta pelaksanaan program pelatihan dengan partisipasi wajib bagi seluruh 25 guru tetap. Karakteristik geografis sekolah sebagai institusi pendidikan di wilayah kepulauan Indonesia Timur menjadikan lokasi ini strategis untuk mengembangkan model pelatihan yang dapat diadaptasi untuk konteks serupa dengan keterbatasan infrastruktur teknologi. Kegiatan dilaksanakan dalam dua tahap: survei kebutuhan pada 11 Juni 2025 dan implementasi workshop pada 21 Juni 2025, bertempat di SMA Kristen YPKPM Ambon, Jalan Diponegoro No. 61, Kelurahan Ahusen, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon, Provinsi Maluku. Profil demografis lengkap partisipan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Demografis Partisipan (N=25)

Karakteristik	Kategori	Jumlah	Persentase
Jenis Kelamin	Perempuan	21	84%
	Laki-laki	4	16%
Tingkat Pendidikan	S1/D4	21	84%
	S2	4	16%
Pengalaman Mengajar	< 5 tahun	3	12%
	5-10 tahun	9	36%
	> 10 tahun	13	52%
Mata Pelajaran	Sains (Matematika, Kimia, Biologi, Informatika)	8	32%
	Sosial-Humaniora (Sejarah, PAK, Bahasa)	10	40%
	Lainnya (Penjas, PPKn, Seni)	7	28%

Instrumen kegiatan terdiri dari empat komponen utama yang dirancang untuk mengukur berbagai aspek kompetensi dan persepsi peserta. Pertama, kuesioner survei kebutuhan melalui Google Forms yang mencakup data demografis, tingkat familiaritas AI, preferensi topik pelatihan, dan metode pembelajaran yang diinginkan. Kedua, instrumen model penerimaan teknologi yang diadaptasi dari Davis dan disempurnakan oleh Granić & Marangunić (2019) untuk mengukur empat dimensi: persepsi kemanfaatan, persepsi kemudahan penggunaan, intensi perilaku penggunaan, dan sikap terhadap AI menggunakan skala Likert 1-5. Ketiga, rubrik evaluasi produk pembelajaran yang terdiri dari lima kriteria dengan bobot spesifik: relevansi dengan mata pelajaran (25%), kreativitas dan inovasi (20%), kualitas teknis (20%), potensi implementasi (20%), dan kesesuaian dengan karakteristik siswa SMA (15%). Keempat, protokol observasi terstruktur untuk mendokumentasikan tingkat partisipasi aktif, keberhasilan menyelesaikan tugas, ekspresi kepercayaan diri, dan inisiatif eksplorasi mandiri selama tiga fase pembelajaran.

Prosedur kegiatan diimplementasikan melalui empat tahapan sistematis yang saling berkaitan. Tahap pertama meliputi analisis situasi melalui wawancara mendalam dengan kepala sekolah untuk mengidentifikasi tantangan guru dalam pemanfaatan AI dan eksplorasi kebutuhan pengembangan profesional. Tahap kedua berupa penilaian kebutuhan komprehensif menggunakan survei terstruktur yang diadministrasikan kepada seluruh 25 guru untuk mengidentifikasi tingkat pengalaman AI, preferensi topik pelatihan, dan metode pembelajaran yang diinginkan. Tahap ketiga mencakup perancangan program workshop 7 jam berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dengan struktur tiga fase: (1) fase resistensi awal melalui presentasi interaktif (30 menit), demonstrasi ChatGPT (20 menit), dan diskusi kelompok (40 menit); (2) fase eksplorasi aktif dengan pelatihan praktis ChatGPT (120 menit), workshop Canva AI (90 menit), dan sesi kolaboratif pembuatan RPP (30 menit); (3) fase refleksi implementatif melalui presentasi hasil karya (45 menit) dan diskusi etika AI (30 menit). Tahap keempat melibatkan implementasi workshop dengan pendekatan pembelajaran berbasis

pengalaman dan evaluasi komprehensif menggunakan penilaian pra-pasca, evaluasi produk, dokumentasi proses, dan survei kepuasan.

Teknik analisis data menggunakan pendekatan *mixed-methods* untuk memperoleh pemahaman komprehensif terhadap efektivitas program pelatihan. Analisis kuantitatif meliputi statistik deskriptif untuk mendeskripsikan karakteristik demografis peserta, tingkat adopsi AI, dan distribusi luaran pembelajaran, serta analisis perubahan skor pra-pasca menggunakan selisih rerata untuk setiap dimensi model penerimaan teknologi. Analisis kualitatif mencakup analisis konten terhadap produk pembelajaran yang dihasilkan untuk mengidentifikasi pola berdasarkan karakteristik mata pelajaran, serta analisis tematik terhadap dokumentasi proses pembelajaran untuk mengidentifikasi dinamika transformasi sikap dan kompetensi peserta selama tiga fase workshop. Evaluasi produk pembelajaran dianalisis oleh satu evaluator menggunakan rubrik analitik dengan skala 1-5 untuk setiap kriteria, dimana setiap level memiliki deskriptor yang detail untuk memastikan konsistensi penilaian. Triangulasi data dilakukan dengan membandingkan temuan dari multiple sources untuk meningkatkan validitas hasil penelitian, sementara analisis komparatif dilakukan terhadap karakteristik respons berdasarkan latar belakang mata pelajaran untuk mengidentifikasi pola adopsi teknologi yang spesifik bidang studi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Kesiapan Digital dan Dinamika Pembelajaran Workshop

Analisis data survei pra-pelatihan terhadap 25 guru mengungkapkan pola adopsi AI yang mencerminkan kompleksitas transformasi teknologi pendidikan di wilayah kepulauan Indonesia. Tabel 2 menunjukkan dominasi pengguna pragmatis yang memanfaatkan AI secara sporadis (56%), sementara pengguna dengan integrasi penuh hanya 20%. Fenomena pengguna pragmatis ini mengindikasikan bahwa guru-guru telah menyadari potensi AI namun belum mengembangkan strategi integrasi sistematis dalam alur kerja pembelajaran mereka. Temuan ini secara langsung mendukung penelitian Cabero-Almenara et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penerimaan teknologi digital oleh pendidik sangat dipengaruhi oleh dukungan institusional, kualitas pelatihan, dan kesesuaian dengan keyakinan pedagogis yang ada. Dalam hal ini, dominasi pengguna pragmatis menjadi dasar perancangan program workshop yang menekankan pada penerapan praktis dan kegunaan langsung, dimana setiap sesi pelatihan dirancang untuk menunjukkan manfaat langsung AI dalam mengatasi tantangan pembelajaran spesifik yang dihadapi guru sehari-hari.

Tabel 2. Distribusi Pengalaman Penggunaan AI

Kategori Penggunaan	Jumlah Guru	Persentase	Deskripsi Perilaku
Belum pernah menggunakan	2	8%	Tidak memiliki pengalaman dengan AI
Eksplorasi tidak berkelanjutan	4	16%	Mencoba AI namun tidak melanjutkan
Penggunaan pragmatis	14	56%	Menggunakan AI untuk kebutuhan spesifik
Integrasi penuh	5	20%	Mengintegrasikan AI dalam praktik harian

Pelaksanaan workshop selama 7 jam menghasilkan transformasi bertahap dalam tiga fase pembelajaran yang berbeda. Fase resistensi awal (Fase 1) ditandai dengan 64% peserta mengungkapkan keraguan terhadap kemampuan mereka mengoperasikan perangkat AI. Gambar 1 menunjukkan implementasi presentasi interaktif selama 30 menit yang secara strategis mengadopsi pendekatan pembelajaran konstruktivis Piaget (Sarhani et al., 2024), dimana fasilitator tidak langsung memberikan definisi AI tetapi memfasilitasi peserta untuk membangun pemahaman mereka sendiri melalui eksplorasi pengalaman pengetahuan awal. Proses ini secara konkret dilakukan dengan mengajukan pertanyaan terbuka seperti "Apa yang Anda ketahui tentang kecerdasan buatan?" dan "Pernahkah Anda menggunakan teknologi yang menurut Anda 'pintar'?" Pendekatan ini memungkinkan peserta untuk mengakses skema kognitif yang sudah ada dan membangun koneksi dengan konsep AI yang akan dipelajari.



Gambar 1. Implementasi Presentasi Interaktif

Demonstrasi ChatGPT selama 20 menit menerapkan prinsip modeling dari teori pembelajaran sosial Bandura (Warini et al., 2023), dimana peserta mengamati fasilitator melakukan interaksi langkah demi langkah dengan AI. Fasilitator secara sengaja menverbalisasi proses berpikir selama demonstrasi, seperti "Sekarang saya akan merumuskan prompt untuk membuat soal Matematika kelas XI. Saya perlu spesifik tentang topik, tingkat kesulitan, dan format soal yang diinginkan." Verbalisasi ini memungkinkan peserta untuk mengobservasi tidak hanya tindakan eksternal tetapi juga proses kognitif internal yang diperlukan untuk berinteraksi efektif dengan AI. Selama demonstrasi, peserta dapat mengajukan pertanyaan dan melihat respon waktu nyata dari AI, yang menciptakan pengalaman pembelajaran observasional yang autentik.

Diskusi kelompok selama 40 menit membagi peserta menjadi lima kelompok heterogen berdasarkan tingkat familiaritas dan mata pelajaran untuk menciptakan

pertukaran perspektif yang kaya. Setiap kelompok menggunakan protokol terstruktur untuk mengidentifikasi tiga kekhawatiran utama dan tiga ekspektasi positif terkait penggunaan AI dalam pembelajaran. Proses ini mengimplementasikan prinsip konstruktivisme sosial dimana pembelajaran terjadi melalui interaksi sosial dan negosiasi makna (Nerita et al., 2023). Fasilitator berperan sebagai mediator yang membantu peserta mengartikulasikan kekhawatiran mereka dan mengeksplorasi asumsi yang mendasari tentang teknologi dan peran guru.

Fase eksplorasi aktif (Fase 2) menunjukkan momentum pembelajaran signifikan yang terdokumentasi dalam Gambar 2. Pelatihan praktik langsung ChatGPT selama 120 menit mengimplementasikan zona perkembangan proksimal Vygotsky melalui urutan *scaffolding* yang dirancang dengan cermat (Margolis, 2020). Aktivitas dimulai dengan praktik terpandu dimana setiap peserta mengikuti tutorial langkah demi langkah untuk membuat akun dan memahami antarmuka ChatGPT. Fasilitator kemudian memberikan template prompt sederhana dan meminta peserta untuk mempraktikkannya dengan materi dari mata pelajaran mereka sendiri. *Scaffolding* secara bertahap dikurangi ketika peserta menunjukkan kemandirian yang meningkat, dengan fasilitator beralih dari instruksi langsung ke memfasilitasi dan akhirnya ke peran memantau.



Gambar 2. Pelatihan Praktik Langsung

Proses *scaffolding* ini secara konkret diimplementasikan melalui kompleksitas tugas yang progresif. Peserta pertama diminta membuat prompt untuk menghasilkan definisi sederhana, kemudian meningkat ke pembuatan penjelasan konsep, contoh soal, dan akhirnya materi pembelajaran terintegrasi. Pembimbingan individual diberikan kepada peserta yang mengalami kesulitan, dengan fasilitator menggunakan teknik bertanya untuk membantu peserta mengidentifikasi dan mengatasi hambatan mereka sendiri. Pendekatan ini memungkinkan peserta untuk mengalami pelepasan tanggung jawab secara bertahap sambil membangun kepercayaan diri dan kompetensi secara simultan.

Workshop Canva AI selama 90 menit mengintegrasikan teori pengkodean ganda Paivio yang menjelaskan bahwa informasi diproses melalui sistem verbal dan visual yang

saling independen namun saling terhubung (Kurniawan et al., 2022). Aktivitas dimulai dengan eksplorasi elemen visual dalam pembelajaran, dimana peserta menganalisis contoh-contoh media visual yang efektif dan tidak efektif. Mereka kemudian diajarkan prinsip-prinsip pemikiran desain yang sederhana namun kuat, seperti kontras, perataan, pengulangan, dan kedekatan. Setiap peserta diminta untuk mengidentifikasi kebutuhan visual dalam mata pelajaran mereka dan mendesain media yang mengatasi tujuan pembelajaran spesifik.

Proses pembuatan media visual dilakukan secara kolaboratif dengan sesi umpan balik sejawat yang terstruktur. Peserta bekerja dalam pasangan untuk memberikan masukan terhadap pilihan desain rekan mereka, menggunakan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Fasilitator memfasilitasi galeri berjalan dimana setiap produk ditampilkan dan peserta memberikan umpan balik tertulis menggunakan format plus-delta. Aktivitas ini mengimplementasikan pendekatan penilaian sejawat, dimana peserta tidak hanya menjadi konsumen tetapi juga evaluator dan kolaborator dalam proses pembelajaran (Topping, 2021).



Gambar 3. Sesi Kolaboratif Pembuatan RPP

Sesi kolaboratif pembuatan RPP selama 30 menit mengintegrasikan semua elemen yang telah dipelajari dalam format yang familiar bagi peserta. Gambar 3 menunjukkan peserta bekerja dalam pasangan untuk membuat rencana pembelajaran yang mengintegrasikan konten yang dihasilkan AI dan materi visual. Proses ini mengimplementasikan pendekatan penilaian autentik dimana peserta mendemonstrasikan pembelajaran mereka dalam konteks yang realistis dan bermakna. Setiap pasangan diminta untuk memilih satu tujuan pembelajaran spesifik dan merancang urutan pembelajaran lengkap yang memanfaatkan perangkat AI untuk pembuatan konten, pengembangan materi, dan desain penilaian.

Fase refleksi implementatif (Fase 3) memfasilitasi refleksi metakognitif melalui presentasi terstruktur dan umpan balik sejawat. Presentasi hasil karya selama 45 menit menggunakan format galeri berjalan dimana peserta dapat mengobservasi dan menganalisis produk dari rekan-rekan mereka. Setiap peserta diberikan rubrik evaluasi

dan diminta untuk memberikan umpan balik spesifik dan dapat ditindaklanjuti kepada minimal tiga karya yang berbeda. Proses ini mengimplementasikan prinsip-prinsip penilaian sejawat dari Topping, dimana pembelajaran terjadi tidak hanya melalui pembuatan tetapi juga melalui evaluasi kritis terhadap karya orang lain (Topping, 2021).

Diskusi etika AI selama 30 menit menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis kasus dimana peserta menganalisis skenario yang realistis dan kompleks secara moral. Skenario mencakup situasi seperti siswa yang menggunakan AI untuk mengerjakan tugas tanpa atribusi yang tepat, guru yang menggunakan konten yang dihasilkan AI tanpa verifikasi, dan kekhawatiran tentang privasi data dalam penggunaan perangkat AI pendidikan. Peserta dibagi dalam kelompok kecil untuk menganalisis setiap kasus dan mengembangkan pedoman untuk penggunaan AI yang etis. Proses ini mengimplementasikan pendekatan pengembangan penalaran moral yang membantu peserta tidak hanya memahami aspek teknis AI tetapi juga implikasi etis dari penggunaannya dalam konteks pendidikan.

Tabel 3 mendeskripsikan progres pembelajaran yang menunjukkan peningkatan dramatis dalam semua aspek kompetensi. Tingkat partisipasi aktif meningkat 56% (dari 32% menjadi 88%), mengindikasikan strategi keterlibatan yang berhasil diterapkan. Keberhasilan menyelesaikan tugas meningkat 64% (dari 28% menjadi 92%), menunjukkan efektivitas pendekatan *scaffolding* dalam membangun kompetensi secara bertahap. Ekspresi kepercayaan diri meningkat 60% (dari 24% menjadi 84%), dan inisiatif eksplorasi mandiri meningkat 64% (dari 16% menjadi 80%). Peningkatan konsisten ini mendukung teori efikasi diri Bandura bahwa pengalaman penguasaan merupakan sumber terkuat dari keyakinan efikasi diri (Gale et al., 2021). Dalam konteks workshop, setiap interaksi yang berhasil dengan perangkat AI, setiap umpan balik positif dari sejawat, dan setiap tugas yang diselesaikan berkontribusi pada membangun rasa kompetensi dan kepercayaan diri yang berkelanjutan.

Tabel 3. Progres Pembelajaran Peserta Selama Workshop

Aspek Pembelajaran	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Peningkatan
Tingkat partisipasi aktif	32%	68%	88%	56%
Keberhasilan menyelesaikan tugas	28%	76%	92%	64%
Ekspresi kepercayaan diri	24%	72%	84%	60%
Inisiatif eksplorasi mandiri	16%	56%	80%	64%

Evaluasi Luaran Pembelajaran

Evaluasi produk pembelajaran yang dihasilkan selama workshop menunjukkan variasi kualitas yang mencerminkan tingkat keterampilan individual peserta dan efektivitas pendekatan pembelajaran yang berdiferensiasi yang diterapkan. Target luaran difokuskan pada pengembangan prototipe dan bukti konsep sesuai pendekatan pembuatan prototipe cepat Tripp & Bichelmeyer, dimana penekanan diberikan pada proses pengembangan iteratif daripada produk akhir yang sempurna (Živanović et al., 2020).

Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peserta untuk mengalami siklus desain lengkap dalam kerangka waktu yang terbatas sambil membangun pemahaman tentang kemampuan dan keterbatasan AI melalui eksperimen langsung.

Proses evaluasi menggunakan rubrik analitik untuk memastikan keandalan penilai. Rubrik mencakup lima kriteria utama: relevansi dengan mata pelajaran (25%), kreativitas dan inovasi (20%), kualitas teknis (20%), potensi implementasi (20%), dan kesesuaian dengan karakteristik siswa SMA (15%). Setiap kriteria dievaluasi menggunakan indikator kinerja yang spesifik dan dapat diamati, dengan skala 1-5 dimana setiap level memiliki deskriptor yang detail. Evaluasi dilakukan oleh satu evaluator dengan menggunakan kriteria yang telah ditetapkan secara sistematis untuk memastikan konsistensi dalam penerapan rubrik.

Tabel 4 menguraikan distribusi luaran pembelajaran yang menunjukkan tingkat pencapaian tinggi di berbagai kategori produk. Seluruh peserta (100%) berhasil menghasilkan draf konten teks pembelajaran dengan rerata kualitas 3,8, mengkonfirmasi penelitian Purnasari & Sadewo (2020) tentang efektivitas pendekatan pembelajaran multimedia dalam konteks pelatihan teknologi. Dalam workshop ini, tingkat keberhasilan tinggi untuk produk berbasis teks dapat dijelaskan melalui keselarasan yang cermat antara kompleksitas tugas dan tingkat kesiapan peserta, serta *scaffolding* ekstensif yang diberikan selama sesi praktik langsung.

Tabel 4. Distribusi Luaran Pembelajaran Peserta Workshop

Jenis Luaran	Jumlah Peserta	Persentase	Rerata Kualitas	Rentang Skor
Draf konten teks pembelajaran	25	100%	3,8	3,2 - 4,6
Konsep media visual sederhana	22	88%	3,6	3,0 - 4,2
Kerangka rencana pembelajaran	25	100%	3,4	2,8 - 4,0
Template soal evaluasi	19	76%	3,7	3,1 - 4,3
Panduan penggunaan AI	15	60%	3,5	3,0 - 4,1

Keterangan: Skala penilaian 1-5 (1 = sangat rendah, 2 = rendah, 3 = cukup, 4 = baik, 5 = sangat baik)

Konsep media visual berhasil dibuat oleh 88% peserta dengan rerata 3,6, mendukung prinsip multimedia yang menekankan bahwa kombinasi teks dan elemen visual dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran (Widiasanti et al., 2023). Dalam konteks workshop, tiga peserta yang tidak menyelesaikan tugas media visual mengalami kesulitan teknis dengan platform Canva AI dan keterbatasan waktu dalam fase eksplorasi. Analisis menunjukkan bahwa peserta dengan pengalaman sebelumnya dalam perangkat desain visual menunjukkan tingkat penyelesaian dan skor kualitas yang lebih tinggi, mengindikasikan pentingnya membangun berdasarkan kompetensi yang ada dalam pelatihan integrasi teknologi.

Kerangka rencana pembelajaran dibuat oleh 100% peserta dengan rerata 3,4, menunjukkan integrasi yang berhasil dari perangkat AI dengan kerangka kerja pedagogis yang familiar. Template soal evaluasi berhasil dibuat oleh 76% peserta dengan rerata 3,7,

mendemonstrasikan kemampuan mereka dalam memanfaatkan AI untuk mendiversifikasi jenis penilaian dan tingkat kesulitan sesuai prinsip Anderson & Krathwohl tentang taksonomi tujuan pendidikan (AlAfnan, 2024). Panduan penggunaan AI sebagai produk reflektif dibuat oleh 60% peserta dengan rerata 3,5, mencerminkan tingkat kesadaran metakognitif dan motivasi yang bervariasi untuk mendokumentasikan proses pembelajaran.

Analisis konten mengungkapkan pola yang konsisten. Peserta dari mata pelajaran sains seperti Kimia dan Biologi cenderung menghasilkan konten yang sangat terstruktur dengan urutan logis yang jelas, penggunaan kategorisasi yang ekstensif, dan penekanan pada akurasi faktual. Mereka juga menunjukkan preferensi untuk aplikasi AI yang mendukung pemikiran analitis dan proses pemecahan masalah. Sebaliknya, peserta dari mata pelajaran sosial-humaniora seperti Sejarah dan Pendidikan Agama Kristen menghasilkan konten yang lebih didorong oleh narasi, dengan penekanan pada koneksi kontekstual, elemen bercerita, dan integrasi nilai. Perbedaan karakteristik produk pembelajaran ini menunjukkan bahwa pelatihan AI perlu mempertimbangkan pendekatan yang disesuaikan dengan kekhususan bidang studi untuk memaksimalkan relevansi dan efektivitas implementasi teknologi dalam konteks pembelajaran spesifik.

Evaluasi Kepuasan dan Implikasi untuk Pengembangan Profesional

Evaluasi kepuasan peserta terhadap workshop dilakukan melalui instrumen Model Penerimaan Teknologi yang diadministrasikan pra-pasca kegiatan menggunakan skala tervalidasi yang diadaptasi dari Davis dan disempurnakan oleh Granić & Marangunić (2019) untuk konteks teknologi pendidikan. Tabel 5 memperlihatkan transformasi signifikan dalam persepsi peserta terhadap teknologi AI dengan peningkatan konsisten di semua dimensi. Persepsi kemudahan penggunaan menunjukkan peningkatan terbesar (46%) dari rerata 2,8 menjadi 4,1, mengindikasikan keberhasilan pendekatan praktik langsung dalam mengurangi kecemasan teknologi dan membangun kepercayaan diri operasional. Peningkatan signifikan dalam persepsi kemudahan penggunaan dapat dijelaskan melalui penelitian Mudrikah et al. (2022) tentang peran pengalaman langsung dalam mengurangi kecemasan komputer dan membangun efikasi diri teknologi. Persepsi kemanfaatan mengalami peningkatan substansial (34%) dari 3,2 menjadi 4,3, mencerminkan efektivitas desain workshop dalam mendemonstrasikan aplikasi praktis AI untuk mengatasi tantangan pembelajaran nyata. Intensi perilaku penggunaan meningkat (40%) dari 3,0 menjadi 4,2, yang menurut Teori Perilaku Terencana merupakan prediktor terkuat perilaku adopsi teknologi actual (Pakravan & MacCarty, 2020). Sikap terhadap AI menunjukkan perubahan paling substansial dengan peningkatan (42%) dari 3,1 menjadi 4,4, mencerminkan pergeseran fundamental dari persepsi AI sebagai ancaman menuju pemahaman AI sebagai alat kolaboratif.

Tabel 5. Perubahan Persepsi Peserta terhadap AI dalam Pembelajaran

Dimensi Persepsi	Pra-Pelatihan	Pasca-Pelatihan	Selisih	Persentase Peningkatan
Persepsi kemanfaatan	3,2	4,3	1,1	34%
Persepsi kemudahan penggunaan	2,8	4,1	1,3	46%
Intensi perilaku penggunaan	3,0	4,2	1,2	40%
Sikap terhadap AI	3,1	4,4	1,3	42%

Keterangan: Skala penilaian 1-5 (1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = netral, 4 = setuju, 5 = sangat setuju)

Analisis terhadap tantangan dan hambatan selama pelaksanaan workshop mengungkapkan beberapa kendala sistemik yang memerlukan perhatian dalam program pengembangan profesional berkelanjutan. Hambatan infrastruktur menjadi tantangan utama, terutama ketidakstabilan koneksi internet yang mempengaruhi akses terhadap platform AI berbasis cloud. Kondisi ini mencerminkan realitas geografis wilayah kepulauan yang menghadapi keterbatasan infrastruktur digital, sesuai temuan penelitian terdahulu tentang kesenjangan digital di Indonesia Timur. Kondisi ini mencerminkan realitas geografis wilayah kepulauan yang menghadapi keterbatasan infrastruktur digital, sesuai dengan temuan Patty & Lekatompessy (2024) yang mengidentifikasi bahwa keterbatasan akses terhadap teknologi menjadi kendala tambahan yang memerlukan dukungan perangkat keras seperti komputer, laptop, tablet, dan koneksi internet yang stabil untuk mengakses aplikasi AI dalam pembelajaran. Hambatan teknis lainnya mencakup variasi tingkat literasi digital peserta yang memerlukan pendekatan pembelajaran yang sangat berdiferensiasi, dimana beberapa peserta memerlukan pendampingan intensif dalam operasi dasar perangkat teknologi. Tantangan waktu menjadi faktor signifikan dalam pencapaian kedalaman eksplorasi AI tools, dimana durasi workshop terbatas tidak memungkinkan semua peserta untuk mengeksplorasi fitur lanjutan secara komprehensif. Resistensi psikologis terhadap teknologi baru juga terobservasi pada sebagian peserta, terutama guru senior yang memerlukan pendekatan persuasi yang lebih intensif untuk mengatasi kecemasan teknologi. Hambatan institusional berupa ketidakjelasan kebijakan penggunaan AI dalam konteks pendidikan menciptakan keraguan di kalangan peserta tentang legitimasi implementasi teknologi dalam praktik pembelajaran formal.

Integrasi kerangka Kompetensi Digital Profesional dengan Model Penerimaan Teknologi dalam desain workshop menghasilkan pendekatan hibrid yang terbukti efektif untuk konteks pengembangan kapasitas guru di wilayah dengan keterbatasan sumber daya. Kerangka Kompetensi Digital Profesional yang menekankan pada tiga domain utama yaitu pengetahuan teknologi, pengetahuan pedagogis, dan pengetahuan konten (Falloon, 2020), diimplementasikan melalui struktur pembelajaran tiga fase yang memfasilitasi integrasi sistematis antara kemampuan teknis dan pemahaman pedagogis. Pada fase resistensi, fokus diberikan pada membangun pengetahuan teknologi melalui familiarisasi dengan teknologi AI dan *interface*. Fase eksplorasi mengintegrasikan

pengetahuan pedagogis dengan pengetahuan teknologi melalui praktik pembuatan konten pembelajaran yang relevan dengan mata pelajaran spesifik. Fase refleksi memfasilitasi integrasi ketiga domain pengetahuan melalui pengembangan pengetahuan konten yang diperkaya teknologi dan refleksi terhadap implikasi pedagogis penggunaan AI. Pendekatan ini mengkonfirmasi penelitian Miguel-Revilla et al. (2020) bahwa pengembangan kompetensi digital profesional memerlukan integrasi holistik antara penguasaan teknologi, pemahaman pedagogis, dan keahlian konten bidang studi. Transformasi yang terjadi tidak hanya pada level operasional teknologi tetapi juga pada level pemahaman konseptual tentang peran AI dalam memperkaya praktik pedagogis yang sudah mapan.

Model pelatihan yang dikembangkan memberikan kontribusi signifikan terhadap literatur pengembangan profesional guru dengan mendemonstrasikan bahwa workshop jangka pendek dapat menghasilkan perubahan bermakna dalam adopsi teknologi melalui penerapan prinsip-prinsip desain instruksional sistematis. Kontribusi teoretis utama terletak pada validasi efektivitas integrasi pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman dengan kerangka kerja penerimaan teknologi dalam konteks pengembangan profesional bagi dewasa. Temuan mengkonfirmasi bahwa pembelajaran berbasis pengalaman langsung lebih efektif dibandingkan pendekatan teoritis dalam menciptakan transformasi persepsi dan membangun kompetensi praktis, mendukung siklus pembelajaran berbasis pengalaman dalam konteks teknologi pendidikan (Kolb & Kolb, 2022). Model ini berkontribusi pada diskusi global tentang literasi AI untuk pendidik dengan menyediakan kerangka kerja berbasis bukti yang dapat diadaptasi untuk konteks negara berkembang dengan keterbatasan infrastruktur teknologi. Penekanan pada alat yang mudah diakses dan aplikasi praktis memungkinkan demokratisasi akses terhadap teknologi AI dalam pendidikan, mendukung agenda tujuan pembangunan berkelanjutan dalam bidang pendidikan berkualitas (UNESCO, 2024). Temuan ini memberikan fondasi untuk pengembangan program pelatihan AI yang berkelanjutan dan dapat direplikasi untuk mempercepat adopsi teknologi pendidikan di sektor pendidikan Indonesia, sejalan dengan agenda transformasi digital dalam program Merdeka Belajar yang mendorong inovasi pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan nasional.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mencapai seluruh tujuan yang ditetapkan melalui implementasi workshop pembelajaran berbasis pengalaman. Pertama, pemahaman konseptual guru tentang potensi dan aplikasi AI dalam pendidikan meningkat secara signifikan, terbukti dari transformasi pembelajaran peserta dari fase resistensi awal menuju fase refleksi implementatif dengan tingkat partisipasi aktif yang

konsisten tinggi. Kedua, keterampilan praktis dalam penggunaan alat-alat AI berhasil dikembangkan dengan seluruh peserta mampu menghasilkan draf konten pembelajaran menggunakan ChatGPT dan mayoritas peserta berhasil membuat konsep media visual menggunakan Canva AI. Ketiga, sikap positif terhadap integrasi teknologi AI terbentuk dengan perubahan persepsi yang substansial pada semua dimensi Model Penerimaan Teknologi, sementara kesadaran etis dibangun melalui diskusi kasus yang mengeksplorasi implikasi moral penggunaan AI dalam konteks pendidikan. Keempat, fondasi komunitas praktik berkelanjutan telah terbentuk melalui sesi kolaboratif dan pembentukan jaringan komunikasi antar peserta yang memfasilitasi pertukaran pengalaman implementasi teknologi AI dalam praktik pembelajaran sehari-hari.

Program pengembangan profesional serupa pada masa mendatang perlu mempertimbangkan pendekatan yang lebih adaptif untuk mengatasi tantangan sistemik yang teridentifikasi. Pelatihan berikutnya sebaiknya dirancang dengan durasi yang lebih fleksibel dan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi yang mengakomodasi variasi tingkat literasi digital peserta, serta menyediakan modul tambahan untuk peserta dengan kebutuhan pendampingan intensif. Infrastruktur teknologi menjadi prasyarat kritis yang memerlukan persiapan alternatif solusi konektivitas dan penyediaan perangkat cadangan untuk memastikan kontinuitas pembelajaran. Pengembangan kebijakan institusional yang jelas tentang penggunaan AI dalam pendidikan perlu menjadi bagian integral dari program pelatihan untuk mengurangi keraguan implementasi dan memberikan legitimasi formal bagi guru dalam mengadopsi teknologi pembelajaran. Kolaborasi dengan stakeholder pendidikan regional dan penyediaan platform digital berkelanjutan untuk sharing praktik baik akan memperkuat dampak jangka panjang program pengembangan kapasitas guru dalam mengintegrasikan teknologi AI untuk transformasi pembelajaran yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alafnan, M. A. (2024). Taxonomy of Educational Objectives: Teaching, Learning, and Assessing in the Information and Artificial Intelligence Era. *Journal of Curriculum and Teaching*, 13(4), 173. <https://doi.org/10.5430/jct.v13n4p173>
- Cabero-Almenara, J., Palacios-Rodríguez, A., Loaiza-Aguirre, M. I., & Rivas-Manzano, M. D. R. D. (2024). Acceptance of Educational Artificial Intelligence by Teachers and Its Relationship with Some Variables and Pedagogical Beliefs. *Education Sciences*, 14(7), 740. <https://doi.org/10.3390/educsci14070740>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319. <https://doi.org/10.2307/249008>

- Diliberti, M. K., Lake, R. J., & Weiner, S. R. (2025). *More Districts Are Training Teachers on Artificial Intelligence: Findings from the American School District Panel*. RAND Corporation. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA956-31.html
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Gale, J., Alemdar, M., Cappelli, C., & Morris, D. (2021). A Mixed Methods Study of Self-Efficacy, the Sources of Self-Efficacy, and Teaching Experience. *Frontiers in Education*, 6, 750599. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.750599>
- Granić, A., & Marangunić, N. (2019). Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2572–2593. <https://doi.org/10.1111/bjet.12864>
- Haoyang, D. L., & Towne, J. (2025, January 9). How AI and human teachers can collaborate to transform education. *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/stories/2025/01/how-ai-and-human-teachers-can-collaborate-to-transform-education/>
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2022). Experiential Learning Theory as a Guide for Experiential Educators in Higher Education. *Experiential Learning and Teaching in Higher Education*, 1(1), 38. <https://doi.org/10.46787/elthe.v1i1.3362>
- Kurniawan, C., Kusumaningrum, S. R., Lam, K.-F. T., & Surahman, E. (2022). Improving Language Teaching and Learning Process with Dual Coding Theory Approaches. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 7(8), 281. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v7i8.15313>
- Margolis, A. A. (2020). Zone of Proximal Development, Scaffolding and Teaching Practice. *Cultural-Historical Psychology*, 16(3), 15–26. <https://doi.org/10.17759/chp.2020160303>
- Miguel-Revilla, D., Martínez-Ferreira, J. M., & Sánchez-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>
- Mudrikah, S., Kusmuriyanto, K., & Widodo, W. (2022). Pengaruh Technostress Dan Computer Self Efficacy Terhadap Kinerja Guru Selama Pembelajaran Daring. *EQUILIBRIUM: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Pembelajarannya*, 10(2), 96. <https://doi.org/10.25273/equilibrium.v10i2.11073>
- Nerita, S., Ananda, A., & Mukhaiyar, M. (2023). Pemikiran Konstruktivisme dan Implementasinya dalam Pembelajaran. *JURNAL EDUCATION AND DEVELOPMENT*, 11(2), 292–297. <https://doi.org/10.37081/ed.v11i2.4634>
- Pakravan, M. H., & MacCarty, N. (2020). What Motivates Behavior Change? Analyzing User Intentions to Adopt Clean Technologies in Low-Resource Settings Using the Theory of Planned Behavior. *Energies*, 13(11), 3021. <https://doi.org/10.3390/en13113021>

- Patty, J., & Lekatompessy, J. (2024). Pelatihan Penggunaan Teknologi Artificial Intelligence (AI) Dalam Pembelajaran bagi Para Guru SD Negeri Tiakur. *JPM: Pemberdayaan, Inovasi Dan Perubahan*, 4(3), 18–24. <https://doi.org/10.59818/jpm.v4i3.726>
- Patty, J., Lekatompessy, J., & Lekatompessy, F. M. (2025). Implementasi ChatGPT Sebagai Alat Bantu Pengembangan Profesionalisme Guru Di SMA Negeri 13 Maluku Barat Daya. *Jurnal Abdi Insani*, 12(1), 263–272. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i1.2199>
- Purnasari, P. D., & Sadewo, Y. D. (2020). Pemanfaatan Teknologi Dalam Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kompetesnsi Pedagogik. *Publikasi Pendidikan*, 10(3), 189. <https://doi.org/10.26858/publikan.v10i3.15275>
- Sarbani, Y. A., Mulyati, H., & Astuti, S. I. (2024). Literasi Digital, Lansia, dan Konstruktivisme: Pendekatan Pembelajaran untuk Meningkatkan Resiliensi Para Imigran Digital. *Scriptura*, 14(1), 72–81. <https://doi.org/10.9744/scriptura.14.1.72-81>
- Slagg, A. (2024, September 30). AI in Education in 2024: Educators Express Mixed Feelings on the Technology's Future. *EdTech: Focus on K-12*. <https://edtechmagazine.com/k12/article/2024/09/ai-education-2024-educators-express-mixed-feelings-technologys-future-perfcon>
- Topping, K. J. (2021). Digital Hardware for Peer Assessment in K-12 Schools and Universities. *Frontiers in Education*, 6, 666538. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.666538>
- Unasiansari, I., Sarwoprasodjo, S., Hubeis, A. V. S., & Kinseng, R. A. (2024). Investigating Teacher's Digital Technology use Through a Modified Technology Acceptance Model Framework: A Survey In Indonesia Capital City Buffer Areas. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(9), e07679. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n9-146>
- UNESCO. (2024, October 23). What you need to know about education for sustainable development. *UNESCO*. <https://www.unesco.org/en/sustainable-development/education/need-know>
- Warini, S., Hidayat, Y. N., & Ilmi, D. (2023). Teori Belajar Sosial Dalam Pembelajaran. *Anthor: Education and Learning Journal*, 2(4), 566–576. <https://doi.org/10.31004/anthor.v2i4.181>
- Widiasanti, I., Ramadhan, N. A., Alfarizi, M., Fairus, A. N., Oktafiani, A. W., & Thahur, D. (2023). Pemanfaatan Sarana Multimedia dan Media Internet sebagai Alat Pembelajaran yang Efektif. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(3), 1355–1370. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i3.4939>
- Živanović, S., Popović, M., Vorkapić, N., Pjević, M., & Slavković, N. (2020). An overview of rapid prototyping technologies using subtractive, additive and formative processes. *FME Transactions*, 48(2), 246–253. <https://doi.org/10.5937/fmet2001246Z>