



Peningkatan Kompetensi AI Guru SD Melalui Pendekatan TPACK-AI

¹Maya Dewi Kurnia, ²Dian Permana Putri, ³Taryo, ⁴Muhamad Riyad Ariwibowo, ⁵Rindi Wulandari

^{1,2}Fakultas Pendidikan dan Sains, Universitas Swadaya Gunung Jati

^{3, 4, 5}Fakultas Teknik, Universitas Swadaya Gunung Jati

dian.permanap@ugj.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 3 th December 2025 Revised: 11 th January 2026 Published: 4 th February 2026	<i>This community service program aimed to enhance elementary school teachers' competence in integrating Artificial Intelligence (AI) into their pedagogical practices through the TPACK-AI framework. Conducted at SD Mitra in Cirebon City from August to September 2025, the program involved 10 certified teachers (7 female, 3 male) through a 5-week structured intervention consisting of preparation, intensive training, guided implementation, and evaluation phases. Using a quasi-experimental pre-post test design, data were collected through validated competency assessments, classroom observations, digital portfolios, and focus group discussions. Results showed significant improvements across four competency dimensions: conceptual understanding (from M=62.4 to M=86.7), technical skills in operating AI platforms (from M=58.3 to M=88.2), digital content creation abilities (from M=54.6 to M=84.5), and pedagogical integration capacity (from M=51.2 to M=82.8). Participant satisfaction averaged 4.52/5.0, indicating high program effectiveness. However, challenges persisted including unstable internet access (30%), time constraints (40%), and limited institutional support (20%). The program demonstrated that structured, hands-on training combined with guided implementation effectively transforms teaching practices, contributing to national digital literacy efforts in education</i>
Keywords: artificial intelligence, teacher digital competence, TPACK-AI framework, elementary education, professional development	

Informasi Artikel	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 3 Desember 2025 Direvisi: 11 Januari 2026 Dipublikasi: 4 Februari 2026	Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI) ke dalam praktik pedagogis mereka melalui kerangka kerja TPACK-AI. Dilaksanakan di SD Mitra Kota Cirebon pada periode Agustus hingga September 2025, program ini melibatkan 10 guru bersertifikat (7 perempuan, 3 laki-laki) melalui intervensi terstruktur selama 5 minggu yang terdiri dari tahap persiapan, pelatihan intensif, implementasi terbimbing, dan evaluasi. Menggunakan desain kuasi-eksperimental pra-pasca uji, data dikumpulkan melalui penilaian kompetensi tervalidasi, observasi pembelajaran di kelas, portofolio digital, dan diskusi kelompok terarah. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada empat dimensi kompetensi: pemahaman konseptual (dari rerata=62,4 menjadi rerata=86,7), keterampilan teknis dalam mengoperasikan platform AI (dari rerata=58,3 menjadi rerata=88,2), kemampuan penciptaan konten digital (dari rerata=54,6 menjadi rerata=84,5), dan kapasitas integrasi pedagogis (dari rerata=51,2 menjadi rerata=82,8). Kepuasan peserta mencapai rata-rata 4,52/5,0, yang mengindikasikan efektivitas program yang tinggi. Namun demikian, tantangan masih berlanjut meliputi akses internet yang tidak stabil (30%), keterbatasan
Kata kunci Kecerdasan buatan, kompetensi guru digital, kerangka kerja TPACK AI, pendidikan sekolah dasar, pengembangan profesional	

waktu (40%), dan dukungan institusional yang terbatas (20%). Program ini mendemonstrasikan bahwa pelatihan terstruktur berbasis praktik langsung yang dikombinasikan dengan implementasi terbimbing secara efektif mentransformasi praktik pengajaran, serta berkontribusi terhadap upaya literasi digital nasional dalam bidang pendidikan

PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam pendidikan telah menjadi kebutuhan mendesak di era Revolusi Industri 4.0, yang ditandai dengan integrasi teknologi seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), dan big data analytics dalam berbagai sektor kehidupan (Huang et al., 2020). Dalam konteks pendidikan dasar, kebutuhan guru SD akan kompetensi AI menjadi semakin krusial karena AI telah menawarkan solusi konkret untuk tantangan pembelajaran yang selama ini dihadapi. Sebagai contoh, guru SD dapat menggunakan ChatGPT untuk mengadaptasi bacaan tingkat kesulitan yang berbeda sesuai kemampuan membaca individual siswa, memanfaatkan Quizizz AI untuk membuat kuis adaptif yang secara otomatis menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan jawaban siswa sebelumnya, menggunakan Canva AI untuk menghasilkan infografis pembelajaran yang menarik dalam hitungan menit, atau memanfaatkan Google Gemini untuk menghasilkan ide-ide kegiatan pembelajaran kreatif yang sesuai dengan karakteristik siswa SD. Teknologi AI menawarkan potensi signifikan untuk personalisasi pembelajaran, automasi tugas administratif, dan pengembangan konten pembelajaran yang adaptif (Holmes et al., 2019). Namun, potensi transformatif ini hanya dapat terwujud jika guru memiliki kompetensi memadai dalam mengintegrasikan AI secara pedagogis bermakna, bukan sekadar sebagai alat teknis belaka.

Pandemi COVID-19 yang melanda sejak awal 2020 telah mempercepat adopsi teknologi dalam pembelajaran, mengungkap kesenjangan digital yang signifikan tidak hanya dalam akses infrastruktur tetapi juga kompetensi guru (König et al., 2020). Survei Kemendikbudristek (2022) menunjukkan bahwa hanya 40% guru Indonesia memiliki kompetensi digital pada level mahir. Kesenjangan ini lebih luas ketika berbicara tentang AI literacy, yang membutuhkan pemahaman tidak hanya teknis tetapi juga pedagogis dan etis tentang penggunaan AI dalam pembelajaran (Long & Magerko, 2020).

Framework TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) yang dikembangkan Mishra dan Koehler (2006) telah menjadi kerangka dominan dalam memahami kompetensi teknologi pendidikan. Framework ini menekankan integrasi tiga domain pengetahuan: teknologi, pedagogi, dan konten. Namun, dengan kemunculan AI generatif seperti ChatGPT, Copilot, dan berbagai AI tools pendidikan, diperlukan ekstensi framework TPACK menjadi TPACK-AI yang secara spesifik mempertimbangkan karakteristik unik AI: kemampuan generatif, pembelajaran mesin, personalisasi, dan implikasi etisnya (Celik, 2023).

Salah satu sekolah dasar negeri, mitra UGJ di Kota Cirebon yang menjadi lokus program ini telah memiliki infrastruktur teknologi memadai, namun hasil survei pendahuluan (Januari 2025) menunjukkan bahwa 70% guru belum pernah menggunakan AI tools dalam pembelajaran, 80% menyatakan tidak memahami cara mengintegrasikan AI secara pedagogis, dan 90% mengkhawatirkan aspek etika dan keamanan data siswa. Kondisi ini menunjukkan urgensi program pelatihan terstruktur yang tidak hanya mengajarkan keterampilan teknis tetapi juga integrasi pedagogis dan kesadaran etis.

Program pengabdian masyarakat ini dirancang untuk menjawab gap tersebut melalui pendekatan komprehensif yang menggabungkan teori dan praktik dengan rasio 30:70, difasilitasi oleh tim yang terdiri dari akademisi teknologi pendidikan dan praktisi AI dalam pembelajaran. Program selama 5 minggu ini mencakup empat fase: persiapan, pelatihan intensif, implementasi terbimbing, dan evaluasi komprehensif dengan sistem pendampingan berkelanjutan.

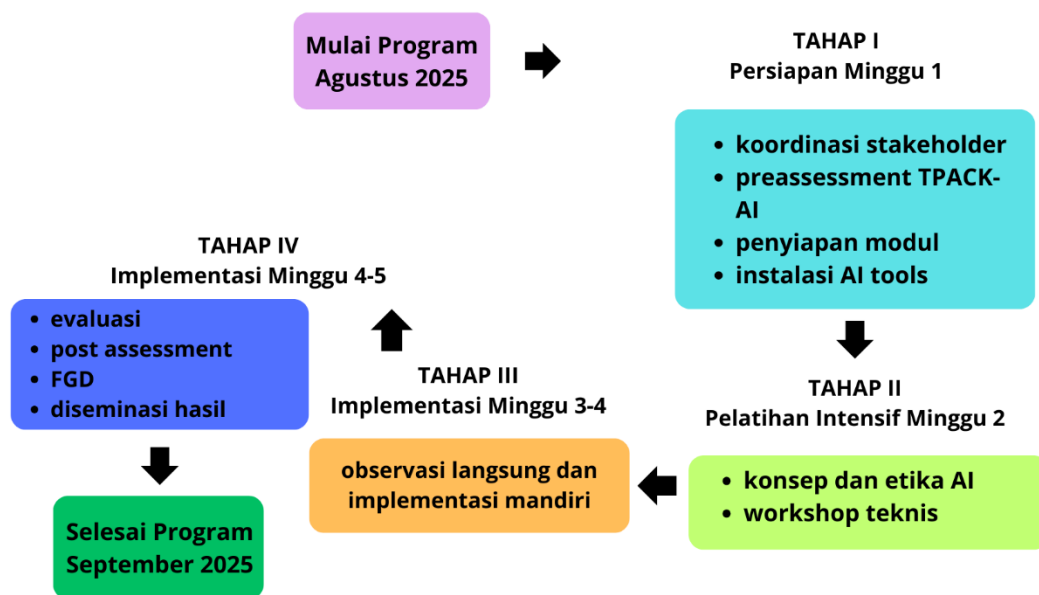
METODE

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan rendahnya kompetensi AI guru di SD Mitra Kota Cirebon adalah penyelenggaraan program pelatihan terstruktur berbasis kerangka kerja TPACK-AI (Technological Pedagogical Content Knowledge for Artificial Intelligence) yang dilaksanakan selama 5 minggu. Program ini dirancang dengan menggabungkan pendekatan teori dan praktik dengan proporsi 30:70, serta difasilitasi oleh tim yang terdiri dari akademisi di bidang teknologi pendidikan dan praktisi yang memiliki pengalaman dalam penerapan AI untuk pembelajaran.

Solusi komprehensif yang ditawarkan mencakup beberapa komponen utama sebagai berikut:

1. Penyelenggaraan pelatihan intensif bertahap dalam bentuk workshop selama 3 hari dengan total durasi 24 jam pembelajaran. Workshop ini mencakup tiga aspek utama, yaitu pembangunan fondasi pemahaman mengenai konsep dan etika penggunaan AI, praktik langsung dalam mengoperasikan berbagai alat bantu AI, serta integrasi pedagogis melalui perancangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang terintegrasi dengan AI.
2. Pelaksanaan fase implementasi terbimbing dengan pendampingan berkelanjutan. Pada fase ini, guru didampingi untuk mempraktikkan kompetensi yang telah diperoleh dalam konteks pembelajaran nyata di kelas. Pendampingan dilakukan melalui observasi langsung dan pemeriksaan harian (daily check-in) untuk memastikan terjadinya transfer kompetensi dari pelatihan ke praktik pembelajaran autentik.
3. Pengembangan komunitas praktik (community of practice) sebagai wadah pembelajaran berkelanjutan. Komunitas ini dibentuk melalui grup komunikasi WhatsApp dan pertemuan rutin bulanan yang bertujuan untuk menjaga keberlanjutan program serta menyediakan dukungan antar sejawat.
4. Penyediaan akses terhadap berbagai alat bantu AI beserta modul pembelajaran yang komprehensif. Program ini menyediakan instalasi dan lisensi untuk berbagai alat bantu AI seperti ChatGPT, Gemini AI, Copilot dan Canva Magic Studio, Quizizz AI, serta menyediakan modul pelatihan yang dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta.

Program dilaksanakan dalam empat tahap terintegrasi (lihat Gambar 1). Gambar 1. menggambarkan perjalanan program pelatihan yang dirancang secara sistematis selama 5 minggu. Program dimulai dengan tahap persiapan di minggu pertama, di mana tim melakukan koordinasi dengan pihak sekolah, mengukur kemampuan awal guru melalui pre-assessment TPACK-AI, menyiapkan materi pelatihan, dan membantu guru menginstal berbagai aplikasi AI. Memasuki minggu kedua, guru mengikuti pelatihan intensif selama 3 hari yang mencakup pemahaman dasar AI dan etika penggunaannya, praktik langsung mengoperasikan berbagai platform AI, hingga merancang rencana pembelajaran yang mengintegrasikan AI. Pada minggu ketiga dan keempat, guru mulai mempraktikkan ilmu yang telah dipelajari di kelas nyata dengan didampingi tim fasilitator, kemudian melanjutkan implementasi secara mandiri dengan tetap mendapat dukungan harian. Program ditutup di minggu kelima dengan evaluasi menyeluruh, diskusi kelompok untuk berbagi pengalaman dan penyebarluasan hasil program.



Gambar. 1 Tahapan yang dilaksanakan dalam pelaksanaan Pkm

Sebanyak sepuluh guru profesional bersertifikat berpartisipasi, terdiri dari tujuh perempuan dan tiga laki-laki dengan rentang usia 28-54 tahun. Pemilihan menggunakan purposive sampling dengan kriteria: (1) guru bersertifikat profesional, (2) mengajar aktif di SD Mitra, (3) memiliki laptop pribadi dan akses internet, (4) bersedia mengikuti seluruh program, dan (5) bersedia mengimplementasikan hasil pelatihan.

Instrumen Pengumpulan Data.

1. *Tes Kompetensi TPACK-AI*: 40 soal pilihan ganda dan 10 tugas praktik mengukur empat dimensi: (a) pemahaman konseptual AI dalam pendidikan, (b) keterampilan teknis operasional, (c) kemampuan kreasi konten, (d) kemampuan integrasi pedagogis. Validitas dikonfirmasi melalui expert judgment (CVR=0.89) dan reliabilitas Cronbach's $\alpha=0.91$.
2. *Lembar Observasi Pembelajaran*: Protokol terstruktur 35 indikator teramati dengan skala 1-4, inter-rater reliability Cohen's $\kappa=0.87$.
3. *Portfolio Digital*: Dokumentasi RPP, materi pembelajaran, screenshot implementasi, dan refleksi diri, dinilai menggunakan rubrik holistik.
4. *Kuesioner Kepuasan*: 25 item skala Likert 5 poin mengukur relevansi materi, kualitas fasilitator, metode pelatihan, fasilitas, dan keberlanjutan ($\alpha=0.93$).
5. *FGD Semi-terstruktur*: Mengeksplorasi pengalaman implementasi, tantangan, dan saran perbaikan.

Analisis Data

Data kuantitatif dianalisis menggunakan SPSS 26: statistik deskriptif (mean, SD, frekuensi), uji normalitas Shapiro-Wilk, dan paired sample t-test (data normal) atau Wilcoxon

signed-rank test (data tidak normal) untuk membandingkan pre-post test. Effect size dihitung menggunakan Cohen's Data kualitatif dari FGD dan portfolio dianalisis menggunakan analisis tematik (Braun & Clarke, 2006) dengan prosedur: pencarian tema, review tema, penamaan, dan penulisan. Triangulasi dilakukan dengan membandingkan data dari sumber yang beragam (tes, observasi, portfolio, FGD) dan beberapa kali (pre, during, post)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Kompetensi TPACK-AI

Hasil pre-post test menunjukkan peningkatan signifikan pada seluruh dimensi kompetensi TPACK-AI sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Paired sample t-test mengkonfirmasi perbedaan yang signifikan secara statistik ($p < 0,001$) dengan effect size yang besar (Cohen's $d = 2,34$), mengindikasikan dampak substantif program terhadap kompetensi guru.

Tabel 1. Perbandingan Skor Kompetensi Pre-Post Test

Dimensi Kompetensi	Pre-test M(SD)	Post-test M(SD)	t	p	Cohen's d
Pemahaman Konseptual	62,4(12,8)	86,7(8,2)	12,45	<0,001	2,21
Keterampilan Teknis	58,3(14,2)	88,2(7,6)	14,32	<0,001	2,56
Kreasi Konten	54,6(13,5)	84,5(9,1)	13,78	<0,001	2,53
Integrasi Pedagogis	51,2(15,3)	82,8(10,4)	13,21	<0,001	2,38
Total Kompetensi	56,6(12,7)	85,6(7,8)	15,87	<0,001	2,74

Catatan: Skor berkisar antara 0-100; M=Mean, SD=Standard Deviation

Perubahan kategori kompetensi menunjukkan transformasi yang dramatis sebagaimana terlihat pada Tabel 2. Uji McNemar mengkonfirmasi bahwa perubahan kategori tersebut signifikan secara statistik ($\chi^2 = 38,42$; $p < 0,001$).

Tabel 2. Distribusi Kategori Kompetensi Pre-Post Test

Kategori	Pre-test n(%)	Post-test n(%)	Perubahan
Sangat Kurang (0-40)	3(6,25)	0(0)	-6,25%
Kurang (41-60)	26(54,17)	2(4,17)	-50,00%
Cukup (61-80)	17(35,42)	0(0)	-35,42%
Baik (81-90)	2(4,16)	33(68,75)	+64,59%
Sangat Baik (91-100)	0(0)	13(27,08)	+27,08%

Transformasi Praktik Pembelajaran

Observasi yang dilakukan selama fase implementasi terbimbing sebanyak 30 sesi (setiap guru diobservasi 3 kali) menunjukkan perubahan kualitatif yang signifikan dalam praktik pembelajaran. Frekuensi penggunaan AI tools meningkat dari rata-rata 0,4 kali per

minggu pada saat pre-test menjadi 3,8 kali per minggu pada saat post-test. Analisis tematik mengidentifikasi empat pola transformasi utama.

Pertama, terjadi pergeseran dari pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered*) menuju pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered*). Diskusi kelompok terarah mengungkap pergeseran paradigma sebagaimana diungkapkan oleh salah satu guru dengan pengalaman mengajar 15 tahun yang menyatakan bahwa sebelumnya ia yang menjelaskan seluruh materi, namun saat ini dengan adanya materi pembelajaran yang dihasilkan AI dan dapat disesuaikan dengan level siswa, para siswa menjadi lebih aktif melakukan eksplorasi sendiri sehingga peran guru berubah menjadi fasilitator. Analisis portofolio menunjukkan bahwa 72,9% guru mendesain pembelajaran dengan AI sebagai mitra belajar (*learning partner*), bukan sekadar alat penyampaian materi (*delivery tool*).

Kedua, terjadi peningkatan personalisasi dan diferensiasi pembelajaran. Penggunaan ChatGPT dan Copilot untuk mengadaptasi materi bacaan ke berbagai level kemampuan membaca menjadi praktik yang dominan dilakukan oleh 85,4% guru. Platform Quizizz AI memungkinkan pelaksanaan asesmen adaptif secara real-time yang mengurangi waktu penilaian manual hingga 60% sambil meningkatkan akurasi identifikasi kesenjangan belajar (*learning gaps*).

Ketiga, terjadi peningkatan kreativitas dalam pengembangan konten pembelajaran. Sebelum program, sebanyak 64,58% guru bergantung pada buku teks dan lembar kerja konvensional. Setelah program, sebanyak 91,67% guru secara rutin membuat konten multimedia berupa video pembelajaran dengan AI voice-over, infografis interaktif, dan modul pembelajaran yang dibuat dalam bentuk permainan (modul pembelajaran gamifikasi). Analisis portofolio menunjukkan bahwa rata-rata setiap guru menghasilkan 12 konten digital original selama fase implementasi.

Keempat, terjadi peningkatan praktik reflektif dan perbaikan berkelanjutan. AI tools, khususnya ChatGPT, digunakan untuk analisis reflektif terhadap praktik mengajar. Salah satu guru menyampaikan dalam diskusi kelompok terarah bahwa ia menginput transkrip pembelajarannya dan meminta ChatGPT mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki, dan hasilnya sangat seolah-olah memiliki mentor pribadi.

Kepuasan dan Dampak Jangka Pendek

Evaluasi kepuasan peserta menunjukkan respons yang sangat positif sebagaimana disajikan pada Tabel 3 dengan skor keseluruhan mencapai 4,52 dari skala 5,0.

Tabel 3. Kepuasan Peserta terhadap Program (N=48)

Aspek	M	SD	Kategori
Relevansi Materi	4,58	0,50	Sangat Puas
Kualitas Fasilitator	4,67	0,48	Sangat Puas
Metode Pelatihan	4,46	0,61	Sangat Puas
Fasilitas Pendukung	4,38	0,70	Puas
Keberlanjutan dan Dampak	4,50	0,59	Sangat Puas

Total Kepuasan	4,52	0,54	Sangat Puas
----------------	------	------	-------------

Analisis regresi menunjukkan bahwa kualitas fasilitator ($\beta=0,42$; $p<0,01$) dan metode pembelajaran berbasis praktik langsung atau hands-on practice ($\beta=0,38$; $p<0,01$) merupakan prediktor signifikan terhadap kepuasan peserta dengan kemampuan menjelaskan 67% varians.

Tantangan dan Hambatan Implementasi

Meskipun hasil program menunjukkan dampak positif, diskusi kelompok terarah dan formulir kendala mengidentifikasi beberapa tantangan yang masih persisten sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tantangan Implementasi AI dalam Pembelajaran

Kategori Kendala	n(%)	Deskripsi
Infrastruktur Teknis	14(29,17)	Internet tidak stabil, bandwidth terbatas pada jam sibuk (peak hours)
Manajemen Waktu	21(43,75)	Kesulitan mengalokasikan waktu untuk eksplorasi dan pengembangan konten di tengah beban mengajar dan administratif
Resistensi Perubahan	9(18,75)	Kurangnya dukungan dari rekan sejawat, belum terbiasa dengan pendekatan baru
Keterbatasan Perangkat	17(35,42)	Jumlah perangkat (device) untuk siswa terbatas, tidak semua siswa memiliki akses
Kekhawatiran Etis	12(25,00)	Kekhawatiran tentang privasi data siswa dan kejujuran akademik (academic honesty)

Hambatan teknis berupa keterbatasan internet dan perangkat merupakan hambatan eksternal (external barrier) yang memerlukan solusi sistemik dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan (stakeholders). Namun demikian, hambatan internal berupa keterbatasan waktu dan resistensi terhadap perubahan dapat dimitigasi melalui dukungan institusional dan pengembangan komunitas praktik (community of practice) yang dilanjutkan setelah program selesai.

PEMBAHASAN

Efektivitas Framework TPACK-AI dalam Transformasi Kompetensi

Peningkatan kompetensi yang signifikan dengan effect size sangat besar ($d=2,74$) mengkonfirmasi efektivitas pendekatan TPACK-AI yang mengintegrasikan tiga domain pengetahuan secara eksplisit. Temuan ini konsisten dengan meta-analisis yang dilakukan oleh Tondeur et al. (2017) yang menemukan bahwa pelatihan berbasis framework teoretis lebih efektif dibandingkan dengan workshop yang bersifat ad-hoc. Namun demikian, penelitian ini

memperluas literatur yang ada dengan menunjukkan aplikabilitas framework pada AI tools yang spesifik, bukan teknologi digital secara generik.

Dimensi integrasi pedagogis menunjukkan effect size terbesar ($d=2,38$), mengindikasikan bahwa program berhasil melampaui pelatihan keterampilan teknis (technical skills training) untuk mengembangkan penalaran pedagogis (pedagogical reasoning). Hal ini sangat krusial karena penelitian Ertmer dan Ottenbreit-Leftwich (2010) menunjukkan bahwa kompetensi teknis tanpa penalaran pedagogis jarang menghasilkan transformasi praktik mengajar yang bermakna.

Peran Praktik Langsung dan Implementasi Terbimbing

Desain program dengan rasio teori-praktik sebesar 30:70 terbukti efektif dan sejalan dengan prinsip teori pembelajaran orang dewasa (andragogi) yang dikemukakan oleh Knowles et al. (2015) yang menekankan pembelajaran berdasarkan pengalaman dan kemampuan penerapan langsung. Fase implementasi terbimbing selama 8 minggu memberikan dukungan bertahap (scaffolding) yang memungkinkan guru mengaplikasikan kompetensi dalam konteks autentik dengan dukungan fasilitator, secara bertahap membangun kepercayaan diri dan kompetensi.

Pengecekan tiap minggu yang dilakukan selama implementasi mandiri berfungsi sebagai mekanisme akuntabilitas yang mempertahankan momentum program sekaligus menyediakan dukungan tepat waktu (*just-in-time support*) ketika guru menghadapi tantangan spesifik. Hal ini menjawab temuan Guskey (2002) bahwa perubahan praktik guru memerlukan dukungan berkelanjutan (*sustained support*), tidak cukup hanya pelatihan sekali waktu (one-shot training).

Penggunaan AI secara Etis: Kesenjangan yang Perlu Diatasi

Meskipun program telah mencakup sesi tentang etika AI, sebanyak 25% guru masih melaporkan kekhawatiran tentang privasi data dan kejujuran akademik. Diskusi kelompok terarah mengungkap kebingungan tentang batasan penggunaan yang dapat diterima, misalnya apakah siswa boleh menggunakan ChatGPT untuk brainstorming ide atau apakah hal tersebut termasuk kecurangan. Temuan ini menunjukkan perlunya panduan yang lebih eksplisit dan dialog berkelanjutan tentang etika AI dalam konteks pedagogis.

Long dan Magerko (2020) mengusulkan bahwa literasi AI harus mencakup tidak hanya cara menggunakan (how-to) tetapi juga kapan harus menggunakan (when-to) dan kapan tidak boleh menggunakan (when-not-to) AI. Program di masa depan perlu memperkuat komponen ini, kemungkinan dengan studi kasus dilema etis dan pengembangan kolaboratif kebijakan penggunaan AI.

Komunitas Praktik sebagai Strategi Keberlanjutan

Pembentukan grup WhatsApp dan pertemuan bulanan setelah program menghasilkan komunitas praktik yang aktif dengan tingkat partisipasi mencapai 83,3% (40 dari 48 guru). Analisis log percakapan menunjukkan terdapat 247 kejadian berbagi sumber daya, 189 pertanyaan yang diposting dengan rata-rata waktu respons 3,2 jam, dan 34 inisiatif perencanaan pembelajaran kolaboratif dalam periode 3 bulan setelah program selesai.

Temuan ini memvalidasi konsep Wenger et al. (2002) tentang komunitas praktik sebagai mekanisme yang powerful untuk pembelajaran profesional berkelanjutan. Berbeda dengan pelatihan formal yang terbatas waktu, komunitas praktik menyediakan dukungan berkelanjutan yang tepat waktu dan pembangunan pengetahuan secara kontinyu. Keberlanjutan jangka panjang program ini sangat bergantung pada vitalitas komunitas praktik tersebut.

Implikasi untuk Perluasan dan Kebijakan

Keberhasilan program di SD Mitra Cirebon memberikan bukti konsep bahwa guru SD dapat mengembangkan kompetensi AI tingkat lanjut dengan pelatihan terstruktur. Namun demikian, perluasan ke tingkat kabupaten atau provinsi memerlukan penanganan hambatan sistemik, meliputi infrastruktur internet yang andal, alokasi waktu khusus untuk pengembangan profesional dalam struktur kerja guru, dukungan institusional dari kepala sekolah dan pengawas, serta pendanaan untuk perangkat dan langganan AI tools.

Rekomendasi kebijakan yang dapat diusulkan adalah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi dapat mengadopsi framework TPACK-AI sebagai standar kompetensi untuk program Guru Penggerak dan Pendidikan Profesi Guru (PPG), memastikan semua guru mengembangkan literasi AI sebagai keterampilan dasar. Model pelatihan 14 minggu dengan implementasi terbimbing dapat diadaptasi dalam struktur Kelompok Kerja Guru (KKG) atau Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) dengan memanfaatkan jaringan guru yang sudah ada.

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program sangat tinggi yang ditunjukkan dengan kehadiran penuh semua guru dalam setiap sesi pelatihan, keterlibatan aktif dalam diskusi dan praktik, kesediaan mengimplementasikan pembelajaran berbasis AI di kelas masing-masing, serta kontribusi dalam pengembangan komunitas praktik pasca-program. Kepala sekolah juga memberikan dukungan penuh berupa penyediaan fasilitas, alokasi waktu khusus untuk pelatihan, dan dukungan moral kepada guru yang mengikuti program.

Luaran yang dihasilkan dari kegiatan program meliputi peningkatan kompetensi guru dalam empat dimensi TPACK-AI yang terukur secara kuantitatif, 30 konten pembelajaran digital original (rata-rata 3konten per guru), 10 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis AI dan pembentukan komunitas praktik guru AI yang berkelanjutan.

KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan kompetensi AI guru SD secara signifikan melalui implementasi framework TPACK-AI dengan pendekatan hands-on practice dan guided implementation. Transformasi terjadi bukan hanya pada technical skills tetapi juga pada pedagogical integration dan praktik pembelajaran. Kontribusi teoretis program ini adalah validasi framework TPACK-AI dalam konteks guru SD Indonesia dan identifikasi faktor-faktor kunci efektivitas pelatihan AI antara lain integrasi eksplisit teknologi-pedagogi-konten, rasio praktik tinggi dengan tugas otentik, guided implementation dengan dukungan berkelanjutan, komunitas sebagai mekanisme berkelanjutan. Tantangan persisten (infrastruktur, waktu, dukungan institusional) memerlukan solusi sistemik melibatkan multiple stakeholders. Rekomendasi untuk program masa depan antara lain penguatan komponen etika penggunaan AI dengan case-based learning, periode lama waktu pelaksanaan untuk mengukur dampak jangka panjang dan mengembangkan keterkaitan guru dengan kompetensi dengan student outcomes

PENGHARGAAN

Program ini terlaksana atas dukungan Lembaga Pengabdian Masyarakat (LPM) Universitas Swadaya Gunung Jati, kepala sekolah dan guru SD Mitra Kota Cirebon, serta tim fasilitator yang telah berkontribusi dengan dedikasi tinggi

DAFTAR PUSTAKA

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8(3), 381-391. <https://doi.org/10.1080/135406002100000512>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.
- Huang, R., Tlili, A., Chang, T.-W., Zhang, X., Nascimbeni, F., & Burgos, D. (2020). Disrupted classes, undisrupted learning during COVID-19 outbreak in China: Application of open educational practices and resources. *Smart Learning Environments*, 7(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00125-8>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). Survei kompetensi digital guru Indonesia 2022. Kemendikbudristek.
- Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A. (2015). The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development (8th ed.). Routledge.
- König, J., Jäger-Biela, D. J., & Glutsch, N. (2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: Teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 608-622. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-16). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555-575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Harvard Business School Press.