

Pendampingan Implementasi Deep Learning Berbantuan Artificial Intelligence Dalam Menyiapkan Pendidik Unggul Sekolah Dasar Kabupaten Temanggung

Puguh Ardianto Iskandar^{1*}, Galih Cahya Pratama², Muhamad Afandi³, Jupriyanto⁴, Andi Maulana⁵

Universitas Islam Sultan Agung, Indonesia^{1,2,3,4,5}

Email Korespondensi : puguhiskandar@unissula.ac.id

Abstrak: Perkembangan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) menuntut guru sekolah dasar memiliki kompetensi dalam mengintegrasikan teknologi dengan pembelajaran yang bermakna. Namun, guru di bawah naungan Dinas Pendidikan Kabupaten Temanggung masih menghadapi keterbatasan pemahaman mengenai Deep Learning dan pemanfaatan AI dalam pembelajaran. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kompetensi guru dalam mengimplementasikan Deep Learning berbantuan AI. Program dilaksanakan pada Januari 2026 dengan melibatkan 50 guru sekolah dasar menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR). Kegiatan meliputi penyadaran, pelatihan, pendidikan berkelanjutan, dan pendampingan. Evaluasi dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test*, observasi, refleksi peserta, dan penilaian produk pembelajaran. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kompetensi guru dari 47,25% menjadi 89,00%. Selain itu, seluruh peserta berhasil menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis Deep Learning berbantuan AI berupa modul ajar, LKPD, media pembelajaran digital, instrumen asesmen, dan bank *prompt* yang diimplementasikan melalui pendampingan berkelanjutan. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi Deep Learning dan AI efektif meningkatkan profesionalisme guru serta mendukung transformasi pembelajaran pada era kecerdasan buatan.

Kata Kunci : Pembelajaran Digital; Pengembangan Profesional; Guru Sekolah Dasar; Kecerdasan Buatan; Deep Learning

Abstract: The development of artificial intelligence (AI) requires elementary school teachers to be competent in integrating technology with meaningful learning. However, teachers under the auspices of the Temanggung Regency Education Office still face limited understanding of Deep Learning and the use of AI in learning. This community service activity aims to improve teacher competency in implementing AI-assisted Deep Learning. The program was implemented in January 2026 with the involvement of 50 elementary school teachers using a Participatory Action Research (PAR) approach. Activities included awareness raising, training, continuing education, and mentoring. Evaluation was carried out through pre-tests and post-test, observations, participant reflections, and assessments of learning products. The results of the activity showed an increase in teacher competency from 47.25% to 89.00%. In addition, all participants successfully produced AI-assisted Deep Learning-based learning tools in the form of teaching modules, student worksheets (LKPD), digital learning media, assessment instruments, and prompt banks, which were implemented through ongoing mentoring. These findings indicate that the integration of Deep Learning and AI effectively improves teacher professionalism and supports the transformation of learning in the era of artificial intelligence.

Keywords : Digital Learning; Professional Development; Elementary School Teachers; Artificial Intelligence; Deep Learning

Article info: Submitted : 2026-05-13 | Accepted : 2026-06-18 | Published : 2026-06-20

Copyright © 2026, Author(s).

This is an open-access article under the CC BY-NC-SA 4.0



Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital yang sangat pesat telah mendorong terjadinya transformasi di berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan. Salah satu inovasi yang saat ini memberikan dampak signifikan adalah hadirnya kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence* atau AI). Teknologi AI telah membuka peluang baru dalam dunia pendidikan melalui kemampuannya membantu guru menyusun perangkat pembelajaran, mengembangkan media ajar, melakukan asesmen, hingga menyediakan sumber belajar yang lebih personal dan adaptif (Alam & Mohanty, 2023). Kondisi ini menuntut pendidik untuk memiliki kompetensi yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi pembelajaran, tetapi juga kemampuan memanfaatkan teknologi secara efektif dan bertanggung jawab (González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022; Prasetyo et al., 2023; Suguraliyeva et al., 2026).

Sejalan dengan perkembangan tersebut, pemerintah Indonesia melalui implementasi Kurikulum Merdeka dan berbagai kebijakan transformasi pendidikan mendorong penguatan kompetensi guru agar mampu menghadirkan pembelajaran yang relevan dengan tuntutan abad ke-21 (Gunagraha & Ibrahim, 2024; Megawati & Sofiroh, 2025). Salah satu pendekatan yang saat ini menjadi perhatian adalah Deep Learning, yaitu paradigma pembelajaran yang menekankan pengalaman belajar yang bermakna (*meaningful learning*), sadar (*mindful learning*), dan menyenangkan (*joyful learning*) (Andayanie et al., 2025). Pendekatan ini bertujuan membentuk peserta didik yang mampu berpikir kritis, kreatif, reflektif, serta memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan nyata (Annidaul Husna et al., 2025). Oleh karena itu, guru dituntut tidak hanya menguasai teknologi AI, tetapi juga mampu mengintegrasikannya ke dalam pembelajaran yang mendalam dan berpusat pada peserta didik (Almuhanna, 2025; Avci et al., 2025; Mittal et al., 2024).

Meskipun perkembangan AI menawarkan berbagai peluang bagi dunia pendidikan, hasil analisis situasi dan identifikasi kebutuhan guru sekolah dasar di bawah naungan Dinas Pendidikan Kabupaten Temanggung menunjukkan bahwa pemanfaatan AI dalam pembelajaran masih menghadapi berbagai kendala. Sebagian besar guru telah mengenal platform AI seperti ChatGPT, Gemini, Canva AI, maupun aplikasi digital lainnya, namun penggunaannya masih terbatas pada pembuatan administrasi pembelajaran, seperti penyusunan modul ajar, soal, dan ringkasan materi. Pemanfaatan AI sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik belum dilakukan secara optimal.

Selain itu, banyak guru masih mengalami kesulitan dalam menyusun prompt yang efektif sehingga hasil yang diperoleh dari AI sering kali kurang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah dasar. Keterbatasan kemampuan dalam mengevaluasi dan memverifikasi informasi yang dihasilkan AI juga menjadi tantangan tersendiri, mengingat tidak semua informasi yang diberikan AI memiliki

tingkat akurasi yang memadai untuk digunakan dalam pembelajaran. Di sisi lain, pemahaman guru mengenai etika penggunaan AI, keamanan data, serta integritas akademik dalam pemanfaatan teknologi digital masih perlu diperkuat.

Permasalahan lainnya berkaitan dengan implementasi paradigma Deep Learning yang saat ini mulai menjadi arah kebijakan Pendidikan Nasional. Sebagian guru masih memahami deep learning sebatas penggunaan teknologi modern dalam pembelajaran, padahal esensi utamanya adalah menciptakan pembelajaran yang bermakna, reflektif, dan menyenangkan. Akibatnya, integrasi antara teknologi AI dengan prinsip-prinsip Deep Learning belum terlaksana secara optimal. Kondisi tersebut diperparah oleh masih terbatasnya program pengembangan profesional yang secara khusus menggabungkan pelatihan AI dengan implementasi Deep Learning dalam konteks pembelajaran sekolah dasar. Padahal, guru-guru di Kabupaten Temanggung memiliki antusiasme tinggi untuk mengembangkan kompetensi digital dan menerapkan inovasi pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan era kecerdasan buatan.

Berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada peningkatan kompetensi digital guru telah banyak dilakukan dalam beberapa tahun terakhir. Program-program tersebut umumnya mencakup pelatihan literasi digital, pemanfaatan platform pembelajaran berbasis teknologi, pengembangan media pembelajaran digital, serta penguatan kemampuan guru dalam memanfaatkan teknologi informasi untuk mendukung proses pembelajaran (Fallo & Sogen, 2026). Selain itu, sejumlah kegiatan pengabdian juga telah memperkenalkan pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) bagi guru melalui pelatihan penggunaan ChatGPT, Gemini, Canva AI, dan berbagai aplikasi berbasis AI lainnya untuk membantu penyusunan perangkat ajar, pengembangan bahan pembelajaran, serta asesmen peserta didik (Ayu Prabawani et al., 2025; Aziz et al., 2025; Fatimah et al., 2026; Rumtutuly et al., 2025; Wati et al., 2025). Hasil kegiatan tersebut menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan, keterampilan digital, dan kepercayaan diri guru dalam memanfaatkan teknologi untuk mendukung tugas profesionalnya. Di sisi lain, beberapa studi pelatihan AI bagi guru menegaskan bahwa keberhasilan implementasi AI dalam pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh penguasaan aspek teknis, tetapi juga oleh kemampuan pedagogis guru dalam mengintegrasikan teknologi secara bermakna ke dalam proses pembelajaran (Sufyadi et al., 2026; Tahel et al., 2025). Oleh karena itu, program pengembangan kompetensi guru perlu dirancang secara komprehensif dengan menggabungkan penguatan literasi AI, kompetensi digital, dan pendekatan pedagogis yang berorientasi pada peningkatan kualitas pembelajaran.

Sementara itu, kajian mengenai Deep Learning menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, memperkuat pemahaman konseptual, mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan mendorong pembelajaran yang lebih bermakna (Afifatun, 2025; Hsu & Wu, 2023; Tian et al., 2023).

Berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan sebelumnya umumnya berfokus pada pelatihan literasi digital, penggunaan platform pembelajaran daring, atau pengenalan aplikasi AI bagi guru (Febriana & Azizah, 2026). Beberapa program juga telah memberikan pelatihan pemanfaatan ChatGPT dan teknologi AI lainnya dalam mendukung tugas profesional guru.

Namun demikian, sebagian besar program tersebut masih menitikberatkan pada aspek teknis penggunaan teknologi dan belum secara khusus mengintegrasikan konsep Deep Learning sebagai fondasi pedagogis dalam pemanfaatan AI. Selain itu, program penguatan kapasitas guru sekolah dasar yang disesuaikan dengan kebutuhan daerah dan berorientasi pada peningkatan kualitas pembelajaran masih relatif terbatas. Berdasarkan kajian literatur dan hasil analisis situasi mitra, terdapat kesenjangan antara pesatnya perkembangan teknologi AI dengan kesiapan guru sekolah dasar dalam memanfaatkannya secara pedagogis (Yue et al., 2024). Sebagian besar pelatihan yang tersedia masih berorientasi pada pengenalan aplikasi dan keterampilan teknis penggunaan AI, sementara kemampuan guru dalam mengintegrasikan AI untuk mendukung pembelajaran yang bermakna, reflektif, dan berpusat pada peserta didik masih belum banyak mendapat perhatian. Selain itu, belum banyak program pengabdian yang secara khusus menggabungkan penguatan kompetensi AI dengan implementasi paradigma Deep Learning bagi guru sekolah dasar. Di lingkungan Dinas Pendidikan Kabupaten Temanggung, kebutuhan akan pelatihan yang mengintegrasikan kedua aspek tersebut menjadi semakin penting mengingat tuntutan transformasi pendidikan yang terus berkembang. Oleh karena itu, diperlukan suatu program yang tidak hanya meningkatkan literasi AI guru, tetapi juga membimbing guru dalam menerapkan teknologi tersebut untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan berkualitas.

Kebaruan program pengabdian ini terletak pada integrasi antara paradigma Deep Learning dan pemanfaatan teknologi AI dalam satu model pelatihan dan pendampingan yang dirancang khusus bagi guru sekolah dasar. Program ini tidak hanya berfokus pada pengenalan berbagai aplikasi AI, tetapi juga membekali guru dengan keterampilan merancang pembelajaran yang memenuhi prinsip *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning*. Selain itu, program ini memberikan pelatihan praktik penyusunan prompt yang efektif, pemanfaatan AI untuk pengembangan perangkat ajar, strategi verifikasi informasi yang dihasilkan AI, serta pemahaman etika penggunaan AI dalam pendidikan. Kegiatan juga dilengkapi dengan pendampingan implementasi sehingga guru dapat secara langsung menerapkan hasil pelatihan dalam pembelajaran di kelas. Dengan demikian, guru tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga mampu memanfaatkan AI secara kritis, kreatif, dan bertanggung jawab untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan yang dihadapi mitra, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk, meningkatkan pemahaman guru sekolah dasar di Kabupaten Temanggung mengenai konsep dan implementasi Deep Learning dalam pembelajaran dan Meningkatkan kompetensi guru dalam memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) secara efektif, etis, dan bertanggung jawab. Sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi mitra, program pengabdian ini dilaksanakan melalui kegiatan sosialisasi, pelatihan, praktik penggunaan AI dalam pembelajaran, penyusunan perangkat ajar berbasis Deep Learning, serta pendampingan implementasi di sekolah. Melalui kegiatan tersebut diharapkan kompetensi guru sekolah dasar di Kabupaten Temanggung meningkat sehingga mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih berkualitas, relevan, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik di era kecerdasan buatan.

Metodologi Pengabdian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR). Pendekatan PAR dipilih karena menekankan keterlibatan aktif mitra dalam mengidentifikasi kebutuhan, merumuskan solusi, melaksanakan kegiatan, serta melakukan refleksi terhadap hasil program (Cornish et al., 2023). Melalui pendekatan ini, guru tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai subjek yang berpartisipasi aktif dalam proses peningkatan kompetensi profesionalnya (Doucet et al., 2022).

Objek material dalam kegiatan ini adalah guru sekolah dasar di bawah koordinasi Dinas Pendidikan Kabupaten Temanggung. Pemilihan lokasi dilakukan berdasarkan hasil koordinasi awal dengan pihak Dinas Pendidikan yang menunjukkan adanya kebutuhan peningkatan kompetensi guru terkait implementasi paradigma Deep Learning dan pemanfaatan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence* atau AI) dalam pembelajaran. Kebutuhan tersebut semakin relevan seiring berkembangnya penggunaan AI generatif seperti ChatGPT, Gemini, dan berbagai platform digital lainnya yang mulai digunakan dalam dunia pendidikan. Di sisi lain, hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa sebagian besar guru masih memerlukan penguatan kompetensi dalam mengintegrasikan teknologi AI dengan pembelajaran yang bermakna, reflektif, dan berpusat pada peserta didik.

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Kabupaten Temanggung bekerja sama dengan Dinas Pendidikan Kabupaten Temanggung pada bulan Januari 2026. Peserta kegiatan terdiri atas 50 guru sekolah dasar yang berasal dari berbagai sekolah di Kabupaten Temanggung. Peserta memiliki latar belakang yang beragam, baik dari aspek pengalaman mengajar, usia, maupun kemampuan literasi digital. Sebagian besar peserta telah mengenal penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran, namun belum memperoleh pelatihan khusus terkait pemanfaatan AI untuk mendukung implementasi Deep Learning dalam proses pembelajaran.

Kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui kombinasi metode penyadaran (*awareness raising*), pelatihan (*training*), pendidikan berkelanjutan (*continuing education*), dan pendampingan (*mentoring*). Data dalam kegiatan pengabdian ini dikumpulkan melalui teknik tes, observasi, angket, dan dokumentasi.

Teknik tes digunakan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta terkait konsep Deep Learning dan pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat partisipasi dan keterlibatan peserta selama kegiatan pelatihan dan pendampingan. Angket digunakan untuk memperoleh data mengenai persepsi, kepuasan, dan manfaat yang dirasakan peserta setelah mengikuti program. Sementara itu, dokumentasi berupa foto kegiatan, daftar hadir, serta produk pembelajaran yang dihasilkan peserta digunakan sebagai data pendukung untuk mengevaluasi keterlaksanaan program. Penggunaan berbagai teknik pengumpulan data tersebut bertujuan untuk memperoleh data yang komprehensif mengenai proses dan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian (Creswell, 2018; Sugiyono, 2019). Penggunaan berbagai metode tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa peningkatan kompetensi guru tidak hanya terjadi pada aspek pengetahuan, tetapi juga pada keterampilan praktik dan implementasi di lingkungan sekolah (Tawafak & Al Hinaai, 2024). Berikut ini adalah tahapan kegiatan pengabdian:

Tabel 1.
Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

Tahap	Kegiatan	Luaran
Persiapan	Koordinasi dengan Dinas Pendidikan, analisis kebutuhan, penyusunan materi	Peta kebutuhan dan perangkat pelatihan
Penyadaran	Seminar dan diskusi Deep Learning serta AI	Peningkatan pemahaman peserta
Pelatihan	Workshop penggunaan AI dan pengembangan perangkat pembelajaran	Keterampilan penggunaan AI
Pendidikan Berkelanjutan	Penyusunan produk pembelajaran berbasis AI	Modul ajar, LKPD, media, dan asesmen
Pendampingan	Konsultasi dan implementasi di sekolah	Produk pembelajaran yang terimplementasi
Evaluasi	Refleksi, post-test, dan penilaian produk	Data peningkatan kompetensi guru

Keberhasilan program dievaluasi melalui pengukuran peningkatan kompetensi peserta dan kualitas produk pembelajaran yang dihasilkan. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen pre-test dan post-test, rubrik penilaian produk, lembar observasi, dan angket respons peserta.

Tabel 2.
Kisi-Kisi Instrumen Evaluasi Kompetensi Guru

Variabel	Indikator	Bentuk Instrumen	Jumlah Butir
Pemahaman Deep Learning	Memahami konsep meaningful learning, mindful learning, dan joyful learning	Tes pilihan ganda	5
Pemahaman Deep Learning	Memahami implementasi Deep Learning dalam pembelajaran SD	Tes pilihan ganda	5
Pemanfaatan AI dalam Pembelajaran	Memahami fungsi AI untuk perencanaan pembelajaran	Tes pilihan ganda	3
Pemanfaatan AI dalam Pembelajaran	Memanfaatkan AI untuk pengembangan perangkat pembelajaran	Tes pilihan ganda	3
Kemampuan Prompt Engineering	Menyusun prompt yang jelas dan spesifik	Tes praktik	2
Kemampuan Prompt Engineering	Menghasilkan output yang sesuai kebutuhan pembelajaran	Tes praktik	2
Pemahaman Etika AI	Memahami keamanan data dan privasi	Tes pilihan ganda	3
Pemahaman Etika AI	Memahami integritas akademik dan verifikasi informasi AI	Tes pilihan ganda	2

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjudul Deep Learning untuk Guru: Menyiapkan Pendidik Unggul dalam Era Kecerdasan Buatan dilaksanakan pada Januari 2026 bekerja sama dengan Dinas Pendidikan Kabupaten Temanggung. Kegiatan ini diikuti oleh 50 guru sekolah dasar yang berasal dari berbagai sekolah di Kabupaten Temanggung. Program dirancang untuk meningkatkan kompetensi guru dalam memahami paradigma Deep Learning serta mengintegrasikan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence* atau AI) dalam pembelajaran.

Pelaksanaan kegiatan mengacu pada enam tahapan utama yaitu persiapan, penyadaran, pelatihan, pendidikan berkelanjutan, pendampingan, dan evaluasi. Setiap tahapan menghasilkan luaran yang saling berkaitan dalam mendukung peningkatan kompetensi guru sebagai pendidik pada era kecerdasan buatan.

A. Tahap Persiapan (*Analisis Kebutuhan dan Perancangan Program*)

Tahap persiapan diawali dengan koordinasi bersama Dinas Pendidikan Kabupaten Temanggung dan analisis kebutuhan peserta. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman guru terkait Deep Learning dan pemanfaatan AI dalam pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar guru telah mengenal platform AI seperti ChatGPT, Gemini, dan Canva AI, namun penggunaannya masih terbatas pada pencarian informasi dan penyusunan soal sederhana. Guru juga belum memahami bagaimana AI dapat diintegrasikan dengan paradigma Deep Learning yang menekankan pembelajaran bermakna (*meaningful learning*), sadar (*mindful learning*), dan menyenangkan (*joyful learning*).

Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara perkembangan teknologi AI dengan kesiapan guru dalam mengimplementasikannya secara pedagogis. Kondisi tersebut sejalan dengan (Mouta et al., 2025; Schiff, 2022) yang menyebutkan bahwa banyak guru di berbagai negara telah mengenal AI, namun masih membutuhkan pelatihan yang berfokus pada penerapan pedagogis dan etika penggunaannya dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, tim pengabdian menyusun materi pelatihan yang menitikberatkan pada penguatan konsep Deep Learning, literasi AI, *prompt engineering*, dan pengembangan perangkat pembelajaran berbasis AI.

Gambar 1.
Koordinasi Dengan Dinas Pendidikan Dan Analisis Kebutuhan Peserta



B. Tahap Penyadaran (*Penguatan Pemahaman tentang Deep Learning dan AI*)

Tahap penyadaran dilakukan melalui seminar dan diskusi interaktif mengenai transformasi pendidikan pada era kecerdasan buatan. Materi yang disampaikan meliputi konsep Deep Learning, perkembangan AI dalam pendidikan, peluang dan tantangan penggunaan AI, serta etika pemanfaatan AI dalam pembelajaran. Kegiatan ini bertujuan untuk mengubah cara pandang guru terhadap AI. Sebelum kegiatan, sebagian peserta menganggap AI hanya sebagai alat pencari informasi atau bahkan ancaman bagi profesi guru. Setelah mengikuti seminar, peserta mulai memahami bahwa AI merupakan teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung tugas profesional guru dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

Gambar 2.
Seminar Deep Learning Dan AI Bagi Guru Sekolah Dasar



Peningkatan pemahaman tersebut menjadi landasan penting sebelum guru memasuki tahap praktik penggunaan AI. Sejalan dengan hal tersebut (Chee et al., 2025; Daher, 2025) menegaskan bahwa literasi AI merupakan kompetensi dasar yang harus dimiliki guru agar mampu menggunakan teknologi secara kritis, etis, dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, tahap penyadaran menjadi langkah strategis dalam mempersiapkan peserta menghadapi perubahan paradigma pendidikan yang semakin terdigitalisasi.

C. Tahap Pelatihan (*Penguatan Keterampilan Penggunaan AI dalam Pembelajaran*)

Tahap pelatihan dilaksanakan melalui workshop berbasis praktik (hands-on training). Guru diberikan kesempatan untuk mencoba secara langsung penggunaan berbagai platform AI, seperti ChatGPT, Gemini, dan Canva AI dalam menyusun perangkat pembelajaran. Materi pelatihan meliputi teknik penyusunan prompt, pengembangan modul ajar, pembuatan LKPD, penyusunan asesmen, dan

pengembangan media pembelajaran berbasis AI. Salah satu contoh prompt yang dikembangkan peserta adalah:

"Buatkan modul ajar IPAS Kelas V SD tentang siklus air berdasarkan Kurikulum Merdeka yang menerapkan prinsip meaningful learning, mindful learning, dan joyful learning, dilengkapi tujuan pembelajaran, aktivitas kelompok, asesmen formatif, serta diferensiasi pembelajaran."

Selain itu, peserta juga menyusun prompt untuk menghasilkan LKPD, soal asesmen diagnostik, rubrik penilaian, dan media pembelajaran interaktif. Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi karena sebagian besar materi yang diberikan dapat langsung diterapkan dalam pekerjaan sehari-hari.

Gambar 3.
Workshop Pemanfaatan AI Dalam Pengembangan Pembelajaran



Hasil observasi menunjukkan adanya peningkatan kemampuan peserta dalam menggunakan AI untuk mendukung tugas profesionalnya. Sebelum kegiatan, penggunaan AI masih bersifat sederhana dan terbatas. Setelah mengikuti pelatihan, peserta mampu memanfaatkan AI untuk berbagai kebutuhan pembelajaran yang lebih kompleks. Peningkatan kompetensi guru setelah mengikuti pelatihan tidak terlepas dari karakteristik program yang mengombinasikan penyadaran, pelatihan praktik, pengembangan produk, dan pendampingan. Berbeda dengan pelatihan teknologi yang umumnya hanya berfokus pada pengenalan aplikasi, program ini memberikan kesempatan kepada peserta untuk mempraktikkan penggunaan AI secara langsung dalam konteks tugas profesional mereka. Melalui kegiatan hands-on training dan penyusunan perangkat pembelajaran, guru memperoleh pengalaman belajar yang bersifat aplikatif sehingga pengetahuan yang diperoleh dapat segera diterapkan dalam praktik pembelajaran. Kondisi ini memperkuat temuan bahwa pelatihan yang menekankan praktik autentik dan refleksi mampu meningkatkan kompetensi digital guru secara lebih efektif dibandingkan pendekatan yang hanya bersifat teoritis.

Keberhasilan program juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu tingginya motivasi peserta untuk mempelajari teknologi baru, relevansi materi dengan kebutuhan guru di lapangan, dukungan Dinas Pendidikan Kabupaten Temanggung, serta adanya pendampingan berkelanjutan setelah pelatihan. Pendampingan memungkinkan peserta memperoleh umpan balik terhadap produk yang dikembangkan sehingga proses transfer pengetahuan ke praktik pembelajaran berlangsung lebih optimal. Faktor-faktor tersebut menjadikan guru tidak hanya memahami konsep AI, tetapi juga memiliki kepercayaan diri untuk mengimplementasikannya dalam kegiatan pembelajaran.

Selain meningkatkan kompetensi digital, program ini menunjukkan adanya hubungan yang saling menguatkan antara Artificial Intelligence dan paradigma Deep Learning. AI berperan sebagai alat bantu yang mempermudah guru dalam merancang perangkat pembelajaran, menghasilkan media pembelajaran yang lebih variatif, dan menyusun asesmen yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Sementara itu, paradigma Deep Learning menjadi landasan pedagogis yang memastikan penggunaan AI tidak sekadar berorientasi pada efisiensi, tetapi juga mendukung terwujudnya pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*), sadar (*mindful learning*), dan menyenangkan (*joyful learning*). Dengan demikian, AI berfungsi sebagai enabler teknologi, sedangkan Deep Learning berfungsi sebagai kerangka pedagogis yang mengarahkan pemanfaatan teknologi tersebut.

Implikasi dari peningkatan kompetensi guru ini berpotensi memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran siswa. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan bantuan AI memungkinkan guru menyediakan aktivitas belajar yang lebih kontekstual, diferensiatif, dan interaktif. Selain itu, efisiensi yang diperoleh guru dalam menyusun perangkat pembelajaran memberikan lebih banyak waktu untuk memfasilitasi proses berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah peserta didik. Oleh karena itu, peningkatan kompetensi guru dalam memanfaatkan AI tidak hanya berdampak pada aspek profesional guru, tetapi juga berkontribusi terhadap terciptanya pengalaman belajar yang lebih berkualitas dan berpusat pada peserta didik.

Tabel 2.
Perubahan Kompetensi Guru Dalam Pemanfaatan AI

Kompetensi	Sebelum Program	Sesudah Program
Menggunakan AI untuk mencari informasi	Tinggi	Tinggi
Menyusun prompt yang efektif	Rendah	Tinggi
Membuat modul ajar berbantuan AI	Rendah	Tinggi

Mengembangkan LKPD berbantuan AI	Rendah	Tinggi
Menyusun asesmen berbasis AI	Rendah	Tinggi
Mengembangkan media pembelajaran digital	Sedang	Tinggi

Peningkatan kemampuan tersebut menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik efektif dalam meningkatkan keterampilan digital guru. Menurut UNESCO (2023), keberhasilan pemanfaatan AI dalam pendidikan sangat dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam merancang instruksi (prompt) yang tepat sehingga menghasilkan keluaran yang relevan dengan tujuan pembelajaran (Alwakid et al., 2025; Chang et al., 2023; Kim et al., 2022). Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis, tetapi juga memperkuat kompetensi pedagogis peserta dalam memanfaatkan AI (Kitcharoen et al., 2024).

D. Tahap Pendidikan Berkelanjutan (*Pengembangan Produk Pembelajaran*)

Setelah mengikuti pelatihan, peserta diminta mengembangkan produk pembelajaran berbasis Deep Learning dengan memanfaatkan AI sebagai alat bantu pengembangan perangkat ajar. Tahap ini bertujuan memastikan bahwa kompetensi yang diperoleh selama pelatihan dapat diterapkan secara nyata dalam konteks pembelajaran di sekolah. Produk yang dihasilkan peserta meliputi modul ajar, LKPD, media pembelajaran digital, instrumen asesmen, dan kumpulan prompt pembelajaran.

Tabel 3.
Produk Pembelajaran Yang Dihasilkan Peserta

Jenis Produk	Jumlah Produk
Modul Ajar Berbasis Deep Learning	50
LKPD Berbantuan AI	50
Media Pembelajaran Digital	42
Instrumen Asesmen Berbasis AI	50
Prompt Bank Pembelajaran	50

Gambar 4.
Contoh Modul Ajar Dan LKPD Berbasis AI Yang Dikembangkan Peserta



Luaran tersebut menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga mampu menghasilkan produk nyata yang dapat digunakan secara langsung dalam pembelajaran. Sejalan dengan hal tersebut (Patfield et al., 2023; Sims et al., 2025) menyatakan jika, keberhasilan pengembangan profesional guru tidak cukup diukur dari peningkatan pengetahuan, tetapi juga dari perubahan praktik dan produk pembelajaran yang dihasilkan. Oleh karena itu, keberadaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan peserta menjadi indikator penting keberhasilan program.

E. Tahap Pendampingan (*Implementasi Produk di Sekolah*)

Tahap pendampingan dilakukan melalui konsultasi dan bimbingan baik secara luring maupun daring. Pendampingan difokuskan pada implementasi perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan selama pelatihan. Pendampingan Implementasi Pembelajaran Berbasis AI di Sekolah. Hasil monitoring menunjukkan bahwa sebagian besar peserta berhasil mengimplementasikan modul ajar dan LKPD berbasis AI di kelas masing-masing. Guru melaporkan bahwa penggunaan AI membantu mereka menghemat waktu dalam menyusun perangkat pembelajaran, sehingga dapat lebih fokus pada pengelolaan aktivitas belajar peserta didik.

Temuan ini sejalan dengan (Ahmad et al., 2022; Nemani, 2025) yang menyatakan bahwa AI dapat membantu mengurangi beban administratif guru dan memberikan ruang yang lebih besar untuk aktivitas pedagogis. Selain itu, guru menjadi lebih percaya diri dalam memanfaatkan teknologi karena memperoleh pendampingan

berkelanjutan setelah pelatihan selesai. Menurut (Al-Zoubi et al., 2025; Maxwell et al., 2024) pendampingan merupakan faktor penting dalam memastikan transfer hasil pelatihan ke praktik pembelajaran yang sesungguhnya.

F. Tahap Evaluasi (*Pengukuran Keberhasilan Program*)

Evaluasi dilakukan melalui post-test, refleksi peserta, dan penilaian terhadap produk pembelajaran yang dihasilkan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kompetensi peserta setelah mengikuti program.

Berdasarkan Tabel 4, terjadi peningkatan rata-rata kompetensi peserta sebesar 41,75%. Peningkatan terbesar terjadi pada aspek *prompt engineering*, yang menunjukkan bahwa guru memperoleh kompetensi baru yang sebelumnya belum banyak dimiliki. Hasil ini memperkuat temuan (Benvenuti et al., 2023) bahwa kemampuan berinteraksi dengan sistem AI merupakan keterampilan penting yang perlu dikembangkan pada guru di era kecerdasan buatan.

Selain peningkatan kompetensi, seluruh peserta berhasil menghasilkan minimal satu perangkat pembelajaran berbasis Deep Learning yang terintegrasi dengan AI. Hasil ini menunjukkan bahwa solusi yang ditawarkan melalui kombinasi penyadaran, pelatihan, pendidikan berkelanjutan, dan pendampingan berhasil menjawab permasalahan mitra terkait rendahnya pemahaman dan keterampilan pemanfaatan AI dalam pembelajaran. Keberhasilan program didukung oleh beberapa faktor, antara lain dukungan penuh dari Dinas Pendidikan Kabupaten Temanggung, tingginya motivasi peserta untuk mempelajari teknologi baru, serta relevansi materi pelatihan dengan kebutuhan guru di lapangan. Namun demikian, beberapa kendala masih ditemukan, seperti perbedaan tingkat literasi digital antar peserta, keterbatasan waktu pelatihan, dan variasi kualitas jaringan internet saat praktik penggunaan AI.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan kompetensi guru sekolah dasar dalam memahami dan mengimplementasikan Deep Learning berbantuan AI. Program tidak hanya menghasilkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta, tetapi juga menghasilkan berbagai perangkat pembelajaran yang dapat diterapkan secara langsung di sekolah. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi paradigma Deep Learning dan teknologi kecerdasan buatan dapat menjadi strategi yang efektif dalam menyiapkan pendidik unggul yang adaptif, inovatif, dan profesional dalam menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21 (Enjang Yusup Ali et al., 2025; George & Wooden, 2023).

Keberhasilan program dievaluasi melalui pengukuran peningkatan kompetensi peserta dan kualitas produk pembelajaran yang dihasilkan. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen pre-test dan post-test, rubrik penilaian produk, lembar observasi, dan angket respons peserta. Berikut adalah instrument.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bertajuk “Deep Learning untuk Guru: Menyiapkan Pendidik Unggul dalam Era Kecerdasan Buatan” berhasil meningkatkan kompetensi guru sekolah dasar dalam memahami paradigma Deep Learning dan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam pembelajaran. Program yang dilaksanakan melalui tahapan penyadaran, pelatihan, pendidikan berkelanjutan, dan pendampingan mampu menjawab permasalahan mitra terkait keterbatasan pemahaman konseptual, keterampilan penggunaan AI, serta implementasi pembelajaran berbasis Deep Learning. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan kompetensi guru pada aspek pemahaman Deep Learning, pemanfaatan AI dalam pembelajaran, kemampuan *prompt engineering*, dan pemahaman etika penggunaan AI. Selain itu, peserta berhasil menghasilkan berbagai produk pembelajaran berupa modul ajar, LKPD, media pembelajaran digital, instrumen asesmen, dan bank prompt yang dapat diterapkan secara langsung di sekolah.

Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi paradigma Deep Learning dengan pemanfaatan AI tidak hanya meningkatkan literasi teknologi guru, tetapi juga mendorong transformasi praktik pembelajaran menuju pembelajaran yang lebih bermakna, reflektif, menyenangkan, dan berpusat pada peserta didik. Keberhasilan program didukung oleh pendekatan pelatihan berbasis praktik dan pendampingan berkelanjutan yang memungkinkan guru mengimplementasikan hasil pelatihan dalam konteks pembelajaran nyata. Implikasi program ini bagi Dinas Pendidikan Kabupaten Temanggung adalah tersedianya model pengembangan profesional guru yang mengintegrasikan kompetensi pedagogis, literasi digital, dan pemanfaatan AI sebagai bagian dari transformasi pendidikan. Model ini dapat dijadikan acuan dalam merancang program peningkatan kompetensi guru yang lebih sistematis dan berkelanjutan serta disebarluaskan melalui kegiatan Kelompok Kerja Guru (KKG) dan forum pengembangan profesi lainnya.

Untuk memperluas dampak program, diperlukan pengembangan kegiatan lanjutan yang berfokus pada implementasi AI dalam berbagai mata pelajaran, penguatan komunitas praktisi guru, serta pelatihan tingkat lanjut terkait desain pembelajaran dan asesmen berbantuan AI. Keberlanjutan program dapat diwujudkan melalui pendampingan berkala, monitoring implementasi di sekolah, serta kolaborasi antara perguruan tinggi, Dinas Pendidikan, dan sekolah dalam membangun ekosistem pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan teknologi. Dengan demikian, model pengabdian ini berpotensi menjadi alternatif strategi pengembangan profesional guru yang tidak hanya meningkatkan kompetensi individu, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran dan penguatan budaya inovasi pendidikan secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Afifatun, S. (2025). The impact of deep learning implementation on student engagement in the digital era. *International Journal of Innovation and Thinking*, 2(1), 25–38. <https://doi.org/10.71364/ijit.v2i1.7>
- Ahmad, S. F., Alam, M. M., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., & Hyder, S. I. (2022). Academic and administrative role of artificial intelligence in education. *Sustainability*, 14(3), Article 1101. <https://doi.org/10.3390/su14031101>
- Alam, A., & Mohanty, A. (2023). Educational technology: Exploring the convergence of technology and pedagogy through mobility, interactivity, AI, and learning tools. *Cogent Engineering*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2283282>
- Almuhanha, M. A. (2025). Teachers' perspectives of integrating AI-powered technologies in K–12 education for creating customized learning materials and resources. *Education and Information Technologies*, 30(8), 10343–10371. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13257-y>
- Alwakid, W. N., Dahri, N. A., Humayun, M., & Alwakid, G. N. (2025). Exploring the role of AI and teacher competencies on instructional planning and student performance in an outcome-based education system. *Systems*, 13(7), Article 517. <https://doi.org/10.3390/systems13070517>
- Al-Zoubi, M. O., Masa'deh, R., & Twaissi, N. M. (2025). Exploring the relationship among structured on-the-job training, mentoring, job rotation, work environment factors and tacit knowledge transfer. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 55(1), 240–267. <https://doi.org/10.1108/VJIKMS-06-2022-0199>
- Andayanie, L. M., Adhantoro, M. S., Purnomo, E., & Kurniaji, G. T. (2025). Implementation of deep learning in education: Towards mindful, meaningful, and joyful learning experiences. *Journal of Deep Learning*, 1(1), 47–56. <https://doi.org/10.23917/jdl.v1i1.11157>
- Annidaul Husna, N., Ilmi, N., & Gusmaneli. (2025). Strategi pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Katalis Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika*, 2(2), 76–86. <https://doi.org/10.62383/katalis.v2i2.1532>
- Avci, H., Lunn, S. J., & Hazari, Z. (2025). Exploring STEM educators' perspectives on the integration of AI-enabled technologies in teaching and learning. *Computers and Education Open*, 9, 100304. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100304>

- Ayu Prabawani, N., Dewi Ratih, I., Pingit Wulandari, S., Wibowo, W., Mumpuni Retnaningsih, S., Aridinanti, L., Ilmansyah, M. N., & Pradipta, A. (2025). Pemanfaatan generative artificial intelligence (AI) untuk inovasi pembelajaran di SD Khadijah Wonorejo. *Sewagati*, 9(6), 1573–1589. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i6.8957>
- Aziz, C. I., Latif, I. R., Fahlevi, R., Rizki, J., Najamudin, Kurniawan, P., Arta, K. H., Abrar, H., & Haikal, M. (2025). Dari kelas konvensional ke pembelajaran digital: Penguatan kapasitas guru melalui pemanfaatan artificial intelligence dalam pembelajaran. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 11176–11182. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3447>
- Benvenuti, M., Cangelosi, A., Weinberger, A., Mazzoni, E., Benassi, M., Barbaresi, M., & Orsoni, M. (2023). Artificial intelligence and human behavioral development: A perspective on new skills and competences acquisition for the educational context. *Computers in Human Behavior*, 148, 107903. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107903>
- Chang, D. H., Lin, M. P.-C., Hajian, S., & Wang, Q. Q. (2023). Educational design principles of using AI chatbot that supports self-regulated learning in education: Goal setting, feedback, and personalization. *Sustainability*, 15(17), 12921. <https://doi.org/10.3390/su151712921>
- Chee, H., Ahn, S., & Lee, J. (2025). A competency framework for AI literacy: Variations by different learner groups and an implied learning pathway. *British Journal of Educational Technology*, 56(5), 2146–2182. <https://doi.org/10.1111/bjet.13556>
- Cornish, F., Breton, N., Moreno-Tabarez, U., Delgado, J., Rua, M., de-Graft Aikins, A., & Hodgetts, D. (2023). Participatory action research. *Nature Reviews Methods Primers*, 3(1), Article 34. <https://doi.org/10.1038/s43586-023-00214-1>
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Daher, R. (2025). Integrating AI literacy into teacher education: A critical perspective paper. *Discover Artificial Intelligence*, 5(1), Article 217. <https://doi.org/10.1007/s44163-025-00475-7>
- Doucet, M., Pratt, H., Dzhenganin, M., & Read, J. (2022). Nothing about us without us: Using participatory action research (PAR) and arts-based methods as empowerment and social justice tools in doing research with youth “aging out”

of care. *Child Abuse & Neglect*, 130, 105358.
<https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2021.105358>

Enjang Yusup Ali, Nugraha, R. G., & Nugraha, B. (2025). The effectiveness of AI-based education management systems in implementing deep learning curriculum in elementary schools. *Journal of Integrated Elementary Education*, 5(2), 339–352.
<https://doi.org/10.21580/jieed.v5i2.28004>

Fallo, D., & Sogen, M. (2026). Pelatihan digital dan pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran di sekolah dasar di Kota Kupang. *JUPEMI*, 4(1), 1–10.
<https://doi.org/10.69820/jupemi.v4i1.532>

Fatimah, S., Burhamzah, M., Burhamzah, R., Burhamzah, R., & Alamsyah, A. (2026). Pelatihan pemanfaatan artificial intelligence untuk mendukung administrasi dan pembelajaran guru sekolah menengah. *Abdimas Langkanae*, 6(1), 133–144.
<https://doi.org/10.53769/jpm.v6i1.732>

Febriana, I., & Azizah, N. (2026). Pendampingan modul ajar adaptif dan implementasi smart assessment berbasis AI (artificial intelligence) bagi guru SMP Negeri 3 Medan. *Inisiatif: Jurnal Dedikasi Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 1–17.
<https://doi.org/10.61227/inisiatif.v5i1.794>

George, B., & Wooden, O. (2023). Managing the strategic transformation of higher education through artificial intelligence. *Administrative Sciences*, 13(9), Article 196.
<https://doi.org/10.3390/admsci13090196>

González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st century skills frameworks: Systematic review. *Sustainability*, 14(3), Article 1493. <https://doi.org/10.3390/su14031493>

Gunagraha, S., & Ibrahim, R. (2024). Rekonstruksi pendidikan nasional dalam perspektif kebijakan Merdeka Belajar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 5(4), 985–1000.
<https://doi.org/10.57008/jjp.v5i04.1786>

Hsu, C.-Y., & Wu, T.-T. (2023). Application of business simulation games in flipped classrooms to facilitate student engagement and higher-order thinking skills for sustainable learning practices. *Sustainability*, 15(24), 16867.
<https://doi.org/10.3390/su152416867>

Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: Perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and*

Information Technologies, 27(5), 6069–6104. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10831-6>

Kitcharoen, P., Howimanporn, S., & Chookaew, S. (2024). Enhancing teachers' AI competencies through artificial intelligence of things professional development training. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(2), 4–15. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i02.46613>

Maxwell, B., Káplár-Kodácsy, K., Hobson, A. J., & Hotham, E. (2024). Effective mentor training, education and development: A qualitative multilevel meta-synthesis. *International Journal of Mentoring and Coaching in Education*, 13(4), 422–440. <https://doi.org/10.1108/IJMCE-07-2023-0068>

Megawati, M., & Sofiroh, M. (2025). Transformasi pembelajaran abad ke-21 di sekolah dasar: Integrasi literasi digital dalam Kurikulum Merdeka. *Journal of Education for All*, 3(2), 102–111. <https://doi.org/10.61692/edufa.v3i2.314>

Mittal, M., Tripathi, A., Kaur, R., Gupta, D. N., Sardana, K., & Pandey, S. A. (2024). Integrating AI into pedagogy: Exploring AI-enhanced approaches for student-centered learning. In *2024 3rd Edition of IEEE Delhi Section Flagship Conference (DELCON)* (pp. 1–4). IEEE. <https://doi.org/10.1109/DELCON64804.2024.10867021>

Mouta, A., Torrecilla-Sánchez, E. M., & Pinto-Llorente, A. M. (2025). Comprehensive professional learning for teacher agency in addressing ethical challenges of AIED: Insights from educational design research. *Education and Information Technologies*, 30(3), 3343–3387. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12946-y>

Nemani, S. (2025). Evaluating the impact of artificial intelligence on reducing administrative burden and enhancing instructional efficiency in middle schools. *Current Perspectives in Educational Research*, 8(1), 1–16. <https://doi.org/10.46303/cuper.2025.1>

Patfield, S., Gore, J., & Harris, J. (2023). Shifting the focus of research on effective professional development: Insights from a case study of implementation. *Journal of Educational Change*, 24(2), 345–363. <https://doi.org/10.1007/s10833-021-09446-y>

Prasetyo, W. H., Sumardjoko, B., Muhibbin, A., Mahadir Naidu, N. B., & Muthali'in, A. (2023). Promoting digital citizenship among student-teachers: The role of project-based learning in improving appropriate online behaviors. *Participatory Educational Research*, 10(1), 389–407. <https://doi.org/10.17275/per.23.21.10.1>

- Rumtutuly, F., Sugiarto, S., Johansz, D., Wakole, T., Mose, W. Y., Mapusa, L., Rumlawang, P. A., & Suherman, D. R. (2025). Pelatihan penyusunan perangkat pembelajaran berbasis etnopedagogi dan deep learning berbantuan teknologi bagi guru pulau-pulau kecil perbatasan. *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, 5(1), 17–26. <https://doi.org/10.59025/ktqb8f40>
- Schiff, D. (2022). Education for AI, not AI for education: The role of education and ethics in national AI policy strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 527–563. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00270-2>
- Sims, S., Fletcher-Wood, H., O'Mara-Eves, A., Cottingham, S., Stansfield, C., Goodrich, J., Van Herwegen, J., & Anders, J. (2025). Effective teacher professional development: New theory and a meta-analytic test. *Review of Educational Research*, 95(2), 213–254. <https://doi.org/10.3102/00346543231217480>
- Sufyadi, S., Rini, S., Dewi, L. K., Tamami, W., & Zulfa, A. (2026). Pendampingan Forum Guru Muhammadiyah Banjarbaru dalam penguatan kapasitas guru melalui integrasi pembelajaran berbasis kecerdasan artifisial. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 614–628. <https://doi.org/10.53299/ba-jpm.v6i2.4117>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suguraliyeva, A., Bakhtiyarova, G., Abil, A., Kapina, E., & Taganova, A. (2026). Professional competence of future primary school teachers in the context of an updated educational system. *Journal of Teaching and Learning*, 20(1). <https://doi.org/10.22329/jtl.v20i1.9264>
- Tahel, F., Ikorasaki, F., Ginting, E., Dari, W., & Mayasari, D. (2025). Implementasi pembelajaran mendalam berbasis artificial intelligence dalam meningkatkan literasi digital guru sekolah menengah pertama. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berdampak*, 2(1), 21–31. <https://doi.org/10.64803/jupemba.v2i1.73>
- Tawafak, R. M., & Al Hinaai, B. (2024). A literature review on developing community service through training programs for university students. *ITM Web of Conferences*, 64, 01018. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20246401018>
- Tian, X., Park, K. H., & Liu, Q. (2023). Deep learning influences on higher education students' digital literacy: The mediating role of higher-order thinking. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 13(6), 33–49. <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i6.38177>

- Wati, V., Irawan, J., Yusuf, A. M., & Iswanto, M. E. (2025). Pendampingan peningkatan kompetensi guru MI Hidayatus Salafiyah di Indramayu melalui pembelajaran berbasis artificial intelligence. *SUBSERVE: Community Service and Empowerment Journal*, 3(1), 87–93. <https://doi.org/10.36728/scsej.v3i1.74>
- Yue, M., Jong, M. S.-Y., & Ng, D. T. K. (2024). Understanding K-12 teachers' technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 29(15), 19505–19536. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12621-2>