

Integrasi Kecerdasan Buatan dalam Mewujudkan Pembelajaran Mendalam di Sekolah Dasar

I.R.W Atmojo^{1*}, Roy Ardiansyah², Dwi Yuniasih Saputri³, Matsuri⁴, Fadhil Purnama⁵

^{1,2,3,4,5} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Jl. Slamet Riyadi No 449, Surakarta

* idamragil@fkip.uns.ac.id

Abstract. Ini Pelatihan Artificial Intelligence in Education berbasis deep learning bagi guru sekolah dasar ini bertujuan untuk meningkatkan literasi digital, pemahaman konsep kecerdasan buatan (AI), serta kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang adaptif dan inovatif. Kegiatan dilaksanakan melalui tiga tahap utama, yaitu identifikasi kebutuhan peserta, pelatihan langsung berbasis praktik, dan evaluasi menggunakan desain pre-test dan post-test. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan pada kompetensi guru dalam memahami prinsip dasar AI dan penerapannya dalam pembelajaran, khususnya dalam pengembangan perangkat ajar berbasis pendekatan STEAM. Selain itu, pelatihan berdampak positif terhadap motivasi guru, kreativitas dalam merancang pembelajaran, serta peningkatan kualitas interaksi di kelas. Kegiatan ini berkontribusi terhadap implementasi Kurikulum Merdeka dan mendukung pencapaian Sustainable Development Goal (SDG) keempat, yaitu penyediaan pendidikan yang inklusif dan berkualitas. Kajian lanjutan direkomendasikan untuk mengevaluasi dampak penggunaan AI terhadap hasil belajar siswa, serta mengembangkan Learning Management System (LMS) berbasis AI yang kontekstual bagi pendidikan dasar di Indonesia.

Kata kunci: kecerdasan buatan, pembelajaran mendalam, guru sekolah dasar, STEAM, Kurikulum Merdeka

Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah mengubah banyak aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0, integrasi teknologi ke dalam proses pembelajaran bukan lagi pilihan, tetapi kebutuhan (Dewi & Cahyono, 2022). Salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat dan memiliki potensi besar dalam dunia pendidikan adalah Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan. Dalam konteks pendidikan, AI digunakan untuk mendukung proses belajar mengajar, mulai dari sistem penilaian otomatis, analisis perilaku belajar siswa, hingga pembelajaran adaptif yang disesuaikan dengan kebutuhan individu (Holmes et al., 2019; Alimuddin, 2022).

Namun, pemanfaatan AI dalam pendidikan dasar di Indonesia, khususnya di tingkat Sekolah Dasar (SD), masih tergolong rendah. Banyak guru SD belum memiliki pemahaman dan keterampilan yang memadai dalam menerapkan AI dalam proses pembelajaran (Setiawan et al., 2023). Padahal, guru memiliki peran sentral dalam menentukan kualitas proses dan hasil belajar siswa. Oleh karena itu,

peningkatan kompetensi guru dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran menjadi sangat penting untuk mewujudkan pendidikan yang berkualitas.

Dalam upaya mengatasi tantangan tersebut, tim pengabdian dari Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Universitas Sebelas Maret menyelenggarakan kegiatan pelatihan dan pendampingan bertema “Artificial Intelligence in Education Berbasis Deep Learning” bagi guru-guru SD di Kota Surakarta. Kegiatan ini difokuskan pada peningkatan pemahaman dan keterampilan guru dalam mengembangkan perangkat ajar yang terintegrasi dengan teknologi AI berbasis pendekatan deep learning.

Deep learning, sebagai salah satu pendekatan dalam machine learning, memiliki keunggulan dalam menganalisis data yang kompleks dan membuat prediksi secara akurat (LeCun, Bengio, & Hinton, 2015). Dalam konteks pembelajaran, deep learning dapat dimanfaatkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, adaptif, dan personalisasi, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien. Konsep ini sejalan dengan prinsip Meaningful Learning, Mindful Learning, dan Joyful Learning yang menjadi landasan pendidikan abad ke-21 (Sternberg & Zhang, 2001; Novak, 2010).

Pelatihan ini berlokasi di SD Muhammadiyah 5 Kadipiro, Surakarta, yang telah menjadi mitra aktif dalam berbagai kegiatan pengabdian sebelumnya. Sekolah ini dipilih karena memiliki karakteristik yang mendukung keberhasilan program, seperti ketersediaan infrastruktur, kualitas sumber daya manusia, dan budaya sekolah yang inovatif. Selain itu, guru-guru di sekolah ini menunjukkan semangat belajar yang tinggi serta kesiapan untuk mengadopsi teknologi dalam proses pembelajaran.

Hasil survei awal yang dilakukan tim pengabdian menunjukkan bahwa 95% guru di SD Muhammadiyah 5 belum memahami konsep dan implementasi AI dalam pendidikan. Sementara itu, 100% guru menyatakan siap untuk mengikuti pelatihan dan pendampingan. Fakta ini menunjukkan urgensi dan relevansi dari program pengabdian yang dilaksanakan.

Selain penguatan kompetensi dalam bidang AI, pelatihan ini juga diarahkan untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pada pembelajaran berdiferensiasi dan berbasis proyek. Dengan mengintegrasikan AI ke dalam kurikulum, guru dapat lebih mudah menyusun aktivitas pembelajaran yang kontekstual, berbasis data, dan sesuai dengan kebutuhan individual siswa. Di sinilah pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) juga menjadi landasan penting dalam pengembangan materi pelatihan.

STEAM diyakini sebagai pendekatan pembelajaran yang efektif untuk membentuk keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Yakman, 2012; Guy, 2013; Messier, 2015). Pendekatan ini memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi hubungan antar disiplin ilmu, menyelesaikan masalah nyata, dan mengembangkan produk yang bermakna. Oleh karena itu, dalam pelatihan ini guru dilatih untuk merancang modul pembelajaran berbasis STEAM yang terintegrasi dengan AI dan memanfaatkan pendekatan deep learning.

Melalui pelatihan ini, diharapkan terjadi peningkatan signifikan dalam kompetensi guru di bidang teknologi pendidikan. Dalam jangka panjang, peningkatan ini akan berdampak pada kualitas pembelajaran di kelas, ketercapaian capaian pembelajaran siswa, serta kontribusi terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya pada tujuan nomor 4 tentang pendidikan berkualitas (UNESCO, 2015). Kegiatan ini juga menjadi wujud nyata dari kontribusi perguruan tinggi terhadap masyarakat dalam upaya membangun daya saing bangsa melalui penguatan sumber daya manusia.

Metode Penelitian

Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan kolaboratif antara tim pengabdian dan mitra sekolah dasar. Pelatihan dirancang melalui tiga tahap utama, yaitu prapelatihan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap prapelatihan, dilakukan analisis kebutuhan melalui observasi dan penyebaran kuesioner untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman guru terhadap konsep dan penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran. Tahap pelaksanaan mencakup serangkaian workshop, praktik langsung, dan simulasi pembelajaran yang berfokus pada integrasi AI berbasis deep learning dengan pendekatan STEAM. Metode yang digunakan meliputi pemaparan materi oleh

narasumber, diskusi interaktif, praktik terbimbing, demonstrasi penggunaan teknologi, serta lesson study untuk menguatkan refleksi kolaboratif antar guru. Tahap evaluasi dilakukan melalui pengukuran hasil pre-test dan post-test, disertai analisis reflektif terhadap hasil praktik guru dalam merancang serta mengimplementasikan skenario pembelajaran berbasis AI. Seluruh rangkaian kegiatan dilaksanakan secara bertahap selama satu tahun akademik guna menjamin keberlanjutan, pendampingan yang optimal, serta penguatan kapasitas guru dalam penerapan AI untuk pembelajaran yang bermakna.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan yang dilaksanakan menunjukkan hasil yang signifikan dan positif dalam meningkatkan pemahaman serta keterampilan guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan teknologi *Artificial Intelligence (AI)* dalam pembelajaran. Secara umum, pelatihan ini berhasil mengembangkan kompetensi guru dalam tiga aspek utama, yaitu:

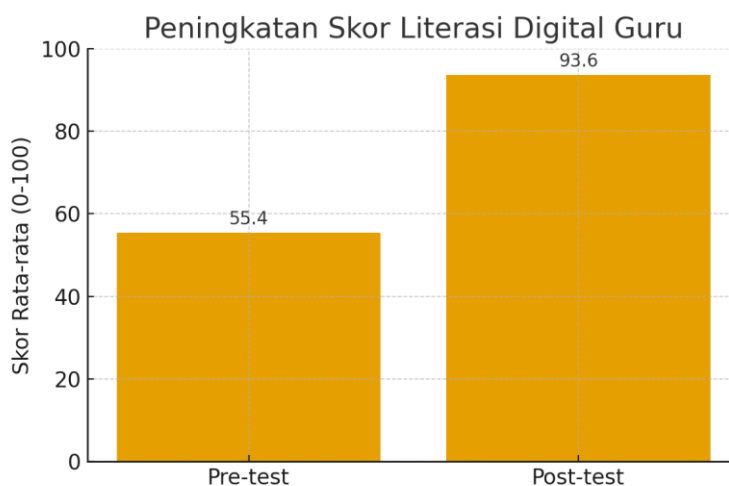
1. Literasi digital dalam pendidikan,
2. Perancangan perangkat ajar berbasis AI, dan
3. Penerapan pembelajaran berbasis *deep learning* yang kontekstual dan adaptif.

1. Peningkatan Literasi Digital dalam Pendidikan

Literasi digital merupakan kemampuan untuk membuat, berkolaborasi, dan berkomunikasi lebih efektif, serta memahami kapan dan bagaimana menggunakan teknologi digital yang mendukung proses pembelajaran (Kurnianingsih & Ismayati, 2017). Literasi digital terdapat enam keterampilan dasar, yaitu: literasi numerasi, literasi baca tulis, literasi finansial, literasi digital, literasi sains, dan literasi budaya dan kewargaan (Hasanah et al., 2024). Menurut Jisc, literasi digital terdiri atas tujuh elemen utama yang saling berkaitan dalam membentuk kemampuan individu di era digital (Stefany, 2017). Pertama, literasi media (*media literacy*) menekankan pentingnya kemampuan pengguna dalam menyaring, menilai, serta memproduksi informasi secara kritis dan kreatif melalui berbagai platform digital. Kedua, literasi komunikasi dan kolaborasi (*communication and collaboration*) berfokus pada kemampuan berinteraksi dan bekerja sama secara efektif menggunakan media digital. Ketiga, manajemen karier dan identitas (*career and identity management*) mencakup pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan berbagai aspek kehidupan, seperti proses pembelajaran, kerja tim, dan pengembangan profesional. Keempat, literasi teknologi informasi dan komunikasi (*ICT literacy*) mengacu pada kemampuan individu dalam mengadopsi, mengonfigurasi, dan menggunakan perangkat serta aplikasi digital secara tepat guna untuk mendukung aktivitas sehari-hari. Kelima, keterampilan belajar (*learning skills*) mencerminkan kemampuan pengguna dalam memanfaatkan teknologi untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang mandiri dan berkelanjutan. Keenam, keilmuan digital (*digital scholarship*) melibatkan penggunaan sumber daya digital sebagai bahan penelitian dan tugas akademik, di mana pengguna diharapkan berpartisipasi aktif dalam kegiatan ilmiah berbasis teknologi. Terakhir, literasi informasi (*information literacy*) mencakup kemampuan untuk mengakses, memahami, mengevaluasi, mengelola, dan mendistribusikan informasi secara bertanggung jawab melalui berbagai platform digital yang dikuasai (Stefany, 2017).

Sebelum pelatihan dilaksanakan, sebagian besar guru mitra hanya memanfaatkan teknologi pembelajaran dasar, seperti *PowerPoint* dan video pembelajaran konvensional. Kondisi

tersebut menunjukkan bahwa tingkat literasi digital guru masih berada di tahap awal, teknologi belum digunakan secara optimal untuk mendukung inovasi pembelajaran. Setelah mengikuti kegiatan, terjadi peningkatan rata-rata skor literasi digital sebesar 38 poin, dari nilai rata-rata *pre-test* 55,4 menjadi *post-test* 93,6 (dapat dilihat di gambar 1). Peningkatan ini membuktikan bahwa pelatihan yang dilakukan oleh guru efektif untuk mengembangkan keterampilan para guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Pengembangan kompetensi digital peserta didik merupakan kunci dalam mewujudkan transformasi pendidikan di abad ke-21 (Science & Policy, 2017).



Gambar 1. Peningkatan Skor Literasi Digital Guru Sebelum dan Sesudah Pelatihan

Guru mulai memanfaatkan berbagai tools AI pendidikan, seperti ChatGPT, Canva AI, Kahoot AI, dan Wayground AI, untuk membantu dalam perencanaan, pembuatan media, serta asesmen pembelajaran. Penggunaan AI dalam pembelajaran dapat memperkaya bahan ajar serta meningkatkan efisiensi perencanaan dan mendorong pembelajaran lebih menarik untuk peserta didik. Integrasi AI dalam pembelajaran dapat menciptakan personalisasi belajar yang adaptif terhadap kebutuhan gaya belajar peserta didik (Holmes et al., 2022). Para pendidik juga dapat memperluas wawasan pedagogis guru dalam menerapkan pendekatan yang berbasis data dan kreativitas digital (Zawacki-richter et al., 2019). Sehingga pelatihan ini menumbuhkan kesadaran akan potensi teknologi dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna dan berkelanjutan.

2. Pengembangan Perangkat Ajar Berbasis AI

Pada aspek kedua, kegiatan pelatihan perfokus pada pengembangan kemampuan guru dalam merancang perangkat ajar berangkat dari pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*). Melalui rangkaian *workshop* dan *lesson study*, guru dibimbing untuk memahami teori pembelajaran berbasis teknologi dan mengimplementasikannya dalam rancangan modul ajar yang kontekstual. Pendekatan *lesson study* dapat mengkolaborasi guru dalam merancang, mengimplementasikan, dan merefleksikan proses pembelajaran berbasis praktik (Lewis et al., 2016). Hasilnya, 85% guru berhasil menghasilkan modul ajar inovatif yang mengintegrasikan teknologi AI untuk mendukung asesmen formatif dan pembelajaran adaptif. Kemampuan mengintegrasikan teknologi dengan konten pedagogi merupakan bekal untuk mewujudkan pembelajaran abad ke-21 yang relevan dengan kebutuhan peserta didik (Koehler, 2006).

Integrasi AI dan STEAM dalam perancangan perangkat ajar terbukti dapat menumbuhkan kreativitas pedagogis guru dan memperluas perspektif terhadap potensi teknologi sebagai alat pembelajaran yang dinamis. Pemanfaatan AI *text generator* seperti ChatGPT untuk menyesuaikan tingkat kesulitan teks bacaan berdasarkan kemampuan literasi peserta didik, sehingga memungkinkan pembelajaran yang lebih diferensiatif dan inklusif. Sementara itu, penggunaan AI *image generator* seperti Canva AI membantu guru menciptakan ilustrasi visual interaktif yang menggambarkan konsep sains dan eksperimen sederhana secara lebih menarik. Integrasi semacam ini memperkuat karakteristik pembelajaran STEAM yang menekankan keterkaitan antara kreativitas, pemecahan masalah, dan eksplorasi ilmiah. (Ki, 2024) menjelaskan bahwa penerapan AI dalam konteks STEAM mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif, karena mereka berhadapan langsung dengan situasi pembelajaran yang kompleks dan menuntut pemecahan masalah lintas-disiplin. Selain itu, penggunaan teknologi visual seperti *AI-based design tools* terbukti mampu memperkuat literasi peserta didik, yang menjadi salah satu kompetensi dasar dalam menghadapi tantangan era digital (Fleer, 2019). Dengan demikian, pemanfaatan AI dalam konteks STEAM tidak hanya memperkaya bahan ajar, tetapi juga memperkuat hubungan antara pengetahuan ilmiah, kreativitas, dan penerapan teknologi dalam konteks nyata.

Pelatihan ini juga menekankan pentingnya penggunaan *learning data analytics* berbasis AI sebagai pendekatan *data-driven learning design* dalam implementasi Kurikulum Merdeka. Melalui analisis data hasil belajar siswa, guru dapat mengidentifikasi pola kesulitan, memetakan kebutuhan belajar, serta menyesuaikan intervensi pedagogis dengan lebih efisien. Proses ini menandai pergeseran paradigma dari pembelajaran yang bersifat umum menuju pembelajaran yang adaptif dan berbasis bukti (*evidence-based learning*). (Luckin & Cukurova, 2019) menyatakan bahwa AI memiliki potensi besar dalam mengubah peran guru menjadi *learning designer* yang reflektif, sehingga keputusan pembelajaran diambil berdasarkan data dan bukan sekadar intuisi. Selain itu, pendekatan ini mendukung prinsip personalisasi belajar yang menjadi fokus utama kebijakan pendidikan Indonesia melalui Kurikulum Merdeka. Dengan memanfaatkan AI sebagai alat bantu analitik, guru dapat memantau perkembangan peserta didik secara *real-time*, menyesuaikan strategi pembelajaran, serta memberikan umpan balik yang lebih tepat sasaran. Oleh karena itu, pelatihan berbasis AI dan STEAM meningkatkan keterampilan teknologis guru serta memperkuat dimensi profesionalisme reflektif, kolaboratif, dan berbasis data yang menjadi ciri utama pendidik di era transformasi digital.

Tabel 1. Jenis Tools AI yang Digunakan Guru dalam Pengembangan Perangkat Ajar

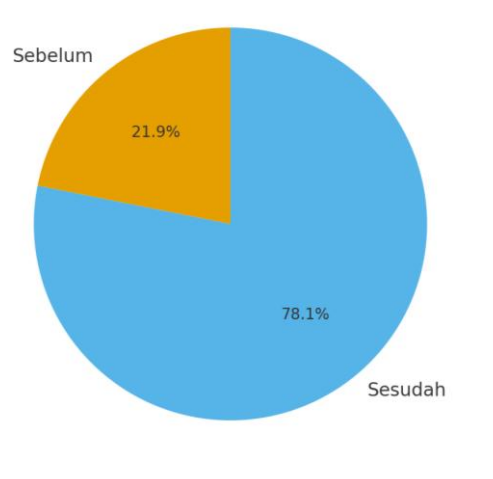
No	Nama Tools AI	Fungsi Utama	Persentase Guru yang Menggunakan
1	ChatGPT	Ide dan konten ajar	95%
2	Canva AI	Media visual	88%
3	Kahoot AI	Evaluasi interaktif	74%
4	Wayground AI	Simulasi pembelajaran	62%
5	Google Gemini	Pencarian berbasis AI	41%

3. Penerapan Pembelajaran Berbasis Deep Learning yang Kontekstual dan Adaptif

Aspek ketiga dari kegiatan pelatihan merupakan puncak capaian pengembangan profesional guru, yaitu implementasi pembelajaran *berbasis deep learning* yang kontekstual dan adaptif. Pada tahap ini, guru dapat memahami konsep *deep learning* secara teoretis serta menerapkannya secara praktis melalui simulasi mengajar dan kegiatan *lesson study* kolaboratif. Pendekatan *deep learning* menekankan proses pembelajaran yang berorientasi pada pemahaman mendalam, pengintegrasian pengetahuan, serta penerapan konsep dalam konteks kehidupan nyata. Melalui pelatihan ini, guru dilatih untuk menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*), seperti analisis, sintesis, dan evaluasi pada peserta didik. Pelaksanaan *lesson study* menjadi sarana reflektif untuk guru agar dapat merancang, melaksanakan, dan meninjau kembali pembelajaran mereka berdasarkan umpan balik sejawat, sehingga tercipta siklus perbaikan berkelanjutan.

Dalam praktiknya, implementasi *deep learning* difasilitasi melalui berbagai skenario pembelajaran kontekstual yang relevan dengan kehidupan siswa serta didukung oleh pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI). Pertama, guru mengembangkan model *project-based learning* (PjBL) pada bidang sains dengan bantuan AI untuk mensimulasikan eksperimen sederhana, sehingga peserta didik dapat mengamati fenomena ilmiah tanpa keterbatasan alat laboratorium. Pendekatan ini sejalan dengan hasil penelitian (Thomas & Ph, 2000) yang menegaskan bahwa *project-based learning* yang dipadukan dengan teknologi digital dapat meningkatkan pemahaman konseptual, kolaborasi, dan motivasi belajar siswa. Kedua, dalam pembelajaran literasi, guru menggunakan *AI-based storytelling tools* untuk menciptakan cerita digital yang sesuai dengan tingkat kemampuan bahasa peserta didik, yang tidak hanya meningkatkan minat baca tetapi juga menstimulasi kreativitas naratif peserta didik. Ketiga, beberapa guru menerapkan analisis data numerik peserta didik menggunakan alat AI untuk menyesuaikan tingkat kesulitan soal, memungkinkan pembelajaran yang lebih adaptif dan personal. Praktik ini menunjukkan implementasi prinsip *data-driven learning design*, keputusan pembelajaran diambil berdasarkan hasil analisis data autentik peserta didik. Dengan demikian, *deep learning* dalam konteks ini tidak hanya berfokus pada kedalaman pemahaman materi, tetapi juga pada integrasi teknologi dan data untuk menciptakan pengalaman belajar yang relevan dan personal bagi setiap peserta didik.

Refleksi pascasimulasi mengindikasikan bahwa penerapan *deep learning* berbasis AI memberikan dampak positif terhadap kompetensi dan keyakinan diri guru dalam melaksanakan pembelajaran inovatif. Berdasarkan hasil survei evaluatif, terdapat peningkatan kepercayaan diri sebesar 72% (dilihat pada gambar 2) dalam penggunaan AI di kelas, serta 85% guru menyatakan bahwa pelatihan sangat relevan dengan kebutuhan mereka di sekolah. Hal ini menunjukkan adanya pergeseran paradigma pedagogis dari sekadar transfer pengetahuan menuju pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan berbasis pengalaman. Guru tidak lagi diposisikan sebagai sumber utama informasi, melainkan sebagai fasilitator dan desainer pembelajaran yang mampu mengorkestrasi teknologi, data, dan konteks untuk mendukung keterlibatan aktif siswa. Sejalan dengan temuan (OECD, 2021), guru yang memiliki kompetensi digital dan pemahaman mendalam terhadap prinsip *deep learning* mampu menciptakan lingkungan belajar yang kolaboratif, reflektif, dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik. Oleh karena itu, implementasi *deep learning* berbasis AI dan *lesson study* bukan hanya meningkatkan kemampuan pedagogis guru, tetapi juga memperkuat budaya belajar reflektif dan kolaboratif yang menjadi landasan penting dalam transformasi pendidikan di era digital.



Gambar 2. Tingkat Kepercayaan Diri Guru dalam Menggunakan AI (Sebelum vs. Sesudah Pelatihan)

4. Dampak Pelatihan terhadap Guru dan Siswa

Pelatihan berbasis kecerdasan buatan (AI) dan pembelajaran digital meningkatkan kompetensi teknopedagogik guru, serta menumbuhkan semangat belajar, motivasi profesional, dan kreativitas dalam mengelola pembelajaran. Berdasarkan hasil evaluasi dan refleksi kegiatan, guru menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan mengintegrasikan teknologi ke dalam konteks pedagogis, sebagaimana dijelaskan dalam kerangka Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) oleh (Koehler, 2006). Penguasaan kompetensi TPACK ini mencerminkan kemampuan guru untuk menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik konten, konteks, dan kebutuhan peserta didik melalui pemanfaatan teknologi digital secara bermakna. Selain itu, peningkatan literasi digital guru diiringi oleh perubahan yang positif terhadap penggunaan teknologi baru, sehingga guru menjadi lebih antusias mengeksplorasi aplikasi pembelajaran berbasis AI seperti ChatGPT, Canva AI, dan Kahoot. Fenomena ini menunjukkan bahwa pelatihan tidak hanya memberikan keterampilan teknis, tetapi juga memperkuat dimensi afektif dan motivasional yang sangat penting dalam adopsi inovasi pendidikan (Ertmer & Ottenbreit-leftwich, 2010) Dengan demikian, pelatihan ini berperan sebagai katalis dalam mendorong perubahan paradigma pembelajaran dari yang bersifat konvensional menuju pembelajaran digital yang kolaboratif, kreatif, dan reflektif.

Dampak positif juga terlihat dari sisi peserta didik yang merasakan perubahan signifikan dalam pengalaman belajar mereka. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara informal, mayoritas siswa menyatakan bahwa pembelajaran berbasis AI terasa lebih nyata dan menyenangkan karena mereka dapat berinteraksi langsung dengan simulasi, visualisasi konsep, serta hasil prediksi yang dihasilkan oleh sistem AI. Hal ini sejalan dengan penelitian (Holmes et al., 2020) yang menegaskan bahwa integrasi AI dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan keterlibatan dan rasa ingin tahu siswa melalui penyajian konten yang interaktif dan kontekstual. Penggunaan teknologi berbasis AI juga memungkinkan peserta didik memperoleh umpan balik secara instan dan personal, yang berkontribusi terhadap peningkatan motivasi intrinsik serta pemahaman konseptual yang lebih mendalam (Zawacki-richter et al., 2019). Pendekatan ini memperkuat prinsip *experiential learning*, di mana peserta didik belajar melalui pengalaman langsung, refleksi, dan penerapan konsep dalam situasi nyata.

Selain dampak kognitif dan afektif, pelatihan ini juga memiliki implikasi sosial dan kultural terhadap ekosistem pembelajaran di sekolah. Guru yang telah mengikuti pelatihan cenderung membangun komunitas belajar berbasis praktik reflektif dengan rekan sejawat untuk berbagi pengalaman penggunaan AI dalam pengajaran. Kolaborasi semacam ini mencerminkan terbentuknya *professional learning community* (PLC) yang mendorong keberlanjutan inovasi pendidikan (Stoll et al., 2006). Di sisi lain, perubahan perilaku belajar peserta didik yang lebih aktif dan kolaboratif menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis AI mampu memfasilitasi pendekatan konstruktivistik, di mana pengetahuan dibangun secara sosial dan kontekstual (Cole & John-steiner, 1978). Transformasi ini menandakan bahwa pelatihan bukan hanya berdampak pada peningkatan keterampilan individu, tetapi juga mendorong pembentukan budaya belajar baru yang lebih terbuka terhadap eksplorasi, kreativitas, dan pemecahan masalah kolaboratif. Dengan demikian, pelatihan AI dalam konteks pendidikan dasar dapat dipandang sebagai bentuk intervensi strategis yang menyiapkan guru dan siswa menghadapi tantangan serta peluang pembelajaran abad ke-21. Pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kompetensi teknopedagogik guru, tetapi juga menumbuhkan semangat belajar dan kreativitas. Guru menjadi lebih antusias dalam mengeksplorasi teknologi baru, sedangkan siswa menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran yang lebih interaktif, visual, dan bermakna.

5. Pengelolaan Program dan Faktor Keberhasilan

Keberhasilan pelaksanaan program pelatihan ini tidak terlepas dari pengelolaan yang terencana, kolaboratif, dan adaptif antara tim pengabdian, sekolah mitra, serta narasumber ahli. Pengelolaan program dilakukan dengan pendekatan partisipatif, sehingga setiap pihak memiliki peran dan tanggung jawab yang saling melengkapi dalam memastikan efektivitas kegiatan. Tim pengabdian berfungsi sebagai koordinator utama yang mengatur desain kegiatan, memfasilitasi komunikasi, dan memastikan kesesuaian program dengan kebutuhan sekolah. Sementara itu, sekolah mitra berperan sebagai ruang praktik yang memungkinkan penerapan langsung hasil pelatihan di lapangan, dan narasumber menyediakan perspektif teoritis serta inovasi pedagogis yang memperkuat substansi kegiatan. Kemitraan semacam ini mencerminkan model *collaborative professional development*, yang menurut (Darling-hammond et al., 2017) menekankan pentingnya interaksi reflektif antara pendidik dan fasilitator untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual dan berkelanjutan. Selain itu, keberhasilan kolaborasi ini diperkuat oleh komunikasi yang terbuka dan penjadwalan fleksibel, sehingga setiap tahapan kegiatan dapat disesuaikan dengan dinamika sekolah mitra tanpa mengurangi kualitas pelaksanaan. Pendekatan yang adaptif dan berbasis kepercayaan ini menjadi fondasi kuat bagi terciptanya sinergi antar pihak dalam mewujudkan tujuan pengembangan profesional guru.

Aspek penting dalam pengelolaan program pelatihan ini adalah penerapan sistem monitoring dan evaluasi yang terstruktur menggunakan media digital. Tim pengabdian menerapkan mekanisme pemantauan berkelanjutan melalui *Google Form reflection*, *peer observation*, dan forum *lesson study* daring untuk mendokumentasikan perkembangan kompetensi peserta dan efektivitas pelaksanaan kegiatan. Penggunaan teknologi digital dalam proses monitoring memungkinkan pengumpulan data reflektif secara real-time, mempercepat proses umpan balik, serta meningkatkan transparansi dalam evaluasi kinerja guru. Refleksi terarah dan evaluasi berbasis data merupakan komponen penting dalam keberhasilan pengembangan profesional guru, karena membantu peserta memahami kekuatan dan area yang perlu ditingkatkan (Avalos, 2011). Forum *lesson study* yang difasilitasi secara digital juga

memperkuat dimensi kolaboratif pelatihan, di mana guru dapat saling memberi masukan dan mendiskusikan praktik pembelajaran nyata di kelas (Lewis et al. 2019). Dengan demikian, sistem monitoring digital tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi administratif, tetapi juga sebagai ruang belajar profesional yang mendorong guru untuk berpikir kritis dan reflektif terhadap praktik mengajarnya. Keberhasilan program pelatihan ini tidak lepas dari kolaborasi yang kuat antara tim pengabdian, sekolah mitra, dan narasumber. Komunikasi yang terbuka, penjadwalan fleksibel, serta pendampingan intensif menjadi faktor kunci keberlanjutan kegiatan.

6. Pembelajaran dan Implikasi

Berdasarkan hasil pelaksanaan program pelatihan, terdapat tiga temuan utama yang menjadi fondasi keberhasilannya, yaitu penyesuaian konten pelatihan dengan kebutuhan riil guru, pendampingan berkelanjutan dalam penerapan teknologi di kelas, serta pembentukan komunitas belajar guru berbasis kecerdasan buatan (AI). Temuan pertama menunjukkan bahwa kesesuaian konten pelatihan dengan konteks dan kebutuhan peserta merupakan elemen kunci dalam meningkatkan efektivitas pengembangan profesional. Sejalan dengan pendapat (Desimone, 2015), pelatihan yang relevan dengan kebutuhan kerja nyata guru akan lebih berdampak terhadap perubahan praktik pembelajaran di kelas. Dalam konteks ini, tim pelatihan secara aktif melakukan *needs assessment* sebelum kegiatan dimulai untuk memastikan materi yang disampaikan benar-benar menjawab tantangan yang dihadapi guru di lapangan, seperti literasi digital, integrasi AI dalam asesmen, dan pembelajaran berbasis proyek. Penyesuaian konten ini berimplikasi langsung pada meningkatnya motivasi belajar guru serta keterlibatan aktif selama proses pelatihan (Darling-hammond et al., 2017).

Temuan kedua menekankan pentingnya pendampingan berkelanjutan (*continuous mentoring*) dalam memastikan transfer kompetensi dari pelatihan ke praktik pembelajaran di kelas. Pendampingan pascapelatihan dilakukan melalui supervisi akademik, refleksi bulanan, dan forum *lesson study* daring yang melibatkan fasilitator dan sejawat. Pendekatan ini memperkuat prinsip *jobembedded professional learning*, yaitu pembelajaran profesional yang terjadi di tempat kerja melalui praktik dan refleksi berkelanjutan (Darling-hammond et al., 2017). Melalui pendampingan tersebut, guru memperoleh dukungan teknis dalam mengintegrasikan teknologi, serta bimbingan pedagogis dalam menerapkan pembelajaran adaptif berbasis data dan AI. Hal ini selaras dengan pandangan (Guskey, 2014) bahwa perubahan pedagogis yang berkelanjutan hanya dapat dicapai apabila guru mendapatkan umpan balik dan dukungan berulang setelah pelatihan. Dalam konteks ini, pendampingan bukan sekadar aktivitas administratif, melainkan strategi penguatan kapasitas profesional yang memungkinkan guru menginternalisasi keterampilan baru secara reflektif dan berkesinambungan. Dampaknya terlihat dari meningkatnya kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi di kelas serta kemampuan mereka untuk merancang pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan personal bagi peserta didik.

Temuan ketiga adalah terbentuknya komunitas belajar guru berbasis AI yang berfungsi sebagai wadah berbagi praktik baik dan inovasi pembelajaran. Komunitas ini memperluas dampak pelatihan dengan menciptakan ekosistem kolaboratif yang mendukung pertukaran ide, refleksi bersama, dan kolaborasi lintas sekolah. (Stoll et al., 2006) menyatakan bahwa *Professional Learning Community* (PLC) yang berorientasi pada pembelajaran berkelanjutan berperan penting dalam meningkatkan profesionalisme guru dan mutu pendidikan sekolah. Melalui komunitas ini, guru-guru di Surakarta dan sekitarnya dapat saling belajar, mendiseminasikan inovasi berbasis AI, serta memperkuat jejaring pendidik yang visioner dan

adaptif terhadap perubahan zaman. Model pelatihan ini dinilai memiliki potensi besar untuk direplikasi di sekolah dasar lain karena telah memenuhi prinsip relevansi, keberlanjutan, dan kolaborasi yang menjadi inti dari pendidikan abad ke-21. Lebih jauh, inisiatif ini juga berkontribusi terhadap pencapaian Sustainable Development Goal (SDG) 4, yakni memastikan pendidikan berkualitas yang inklusif dan setara, serta mendorong kesempatan belajar sepanjang hayat (UNESCO, 2022). Dengan memperluas akses terhadap pelatihan berbasis teknologi dan membangun komunitas belajar yang dinamis, program ini tidak hanya meningkatkan kompetensi guru dan kualitas pembelajaran, tetapi juga menjadi model nyata praktik pendidikan berkelanjutan yang responsif terhadap transformasi digital global

Kesimpulan

Pelatihan berbasis kecerdasan buatan (AI) yang diterapkan melalui pendekatan deep learning di sekolah dasar Surakarta berhasil meningkatkan literasi digital, kompetensi pedagogik, dan profesionalisme guru secara signifikan. Guru mampu mengintegrasikan AI dalam perancangan perangkat ajar berbasis STEAM serta menerapkannya untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual, adaptif, dan berpusat pada peserta didik. Hasilnya, proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, visual, dan bermakna, dengan respons positif dari siswa terhadap pengalaman belajar berbasis teknologi. Keberhasilan program ini ditunjang oleh kolaborasi erat antara tim pengabdian, sekolah mitra, dan narasumber, serta diperkuat dengan monitoring digital dan pendampingan berkelanjutan. Model pelatihan ini dinilai efektif, berpotensi direplikasi di sekolah lain, dan berkontribusi nyata terhadap pencapaian SDG 4 tentang pendidikan berkualitas melalui penguatan kapasitas guru dan transformasi pembelajaran di era digital.

Pelatihan ini juga mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dan pencapaian SDGs 4 terkait pendidikan berkualitas. Sebagai prospek kajian lanjutan, dibutuhkan penelitian lebih dalam mengenai efektivitas penggunaan AI dalam meningkatkan capaian belajar siswa serta pengembangan Learning Management System (LMS) berbasis AI yang disesuaikan dengan karakteristik pendidikan dasar. Rekomendasi ke depan meliputi pengembangan pelatihan sejenis secara masif dan digital, serta integrasi pelatihan ini ke dalam program pendidikan profesi guru dan komunitas KKG di tingkat kota atau provinsi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sebelas Maret sebagai pemberi dana melalui skema Program Pengabdian Kepada Masyarakat Riset Group dengan nomor kontrak pendanaan 370/UN27.22/PT.01.03/2025, sehingga pengabdian dan penulisan artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- Alimuddin, I. (2022). Integrasi Kecerdasan Buatan dalam Kurikulum Pendidikan Dasar dan Menengah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 45–58.
- Avalos, B. (2011). Teacher professional development in Teaching and Teacher Education over ten years q. *Teaching and Teacher Education*, 27(1), 10–20.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.007>
- Cole, M., & John-steiner, V. (1978). *Mind in Society The Development*.
- Darling-hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Efective Teacher Professional Development*. June.
- Desimone, L. M. (2015). *Improving Impact Studies of Teachers' Professional Development: Toward Better Conceptualizations and Measures*. April 2009, 181–199.
<https://doi.org/10.3102/0013189X08331140>
- Dewi, R. P., & Cahyono, H. (2022). Tantangan dan Peluang Pemanfaatan AI dalam Dunia Pendidikan Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 19(3), 12–20.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-leftwich, A. T. (2010). *Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect*. 42(3), 255–284.
- Fleer, M. (2019). *Scientific Playworlds : a Model of Teaching Science in Play-Based Settings*. 1257–1278. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9653-z>
- Guskey, T. (2014). *Professional Development and Teacher Change*. August 2002.
<https://doi.org/10.1080/135406002100000512>
- Guy, R. (2013). Interdisciplinary Approaches in STEAM Learning. *Journal of Educational Technology*, 15(4), 34–47.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Center for Curriculum Redesign.
- Karakter, M., Digital, G., Literasi, M., & Islam, P. P. (2024). *Sosiologi*. XII, 138–144.
- Ki, T. (2024). *Integrating Learning Analytics , AI , and STEM Education : A Comprehensive Review Research Objectives : 6(2)*, 61–72.
- Koehler, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge : A Framework for Teacher Knowledge*. 108(6), 1017–1054.
- Kurnianingsih, I., & Ismayati, N. (2017). *Upaya Peningkatan Kemampuan Literasi Digital bagi Tenaga Perpustakaan Sekolah dan Guru di Wilayah Jakarta Pusat Melalui Pelatihan Literasi Informasi*. 3(1), 61–76.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444.
- Lewis, C., Friedkin, S., Emerson, K., & Henn, L. (n.d.). *How Does Lesson Study Work ? Toward a Theory of Lesson Study Process and Impact*. 13–37.
- Luckin, R., & Cukurova, M. (2019). *sciences-driven approach*. 0(0), 1–15.
<https://doi.org/10.1111/bjet.12861>
- Messier, J. (2015). *Critical Thinking and Collaboration in STEAM Education*. Academic Press.
- Novak, J. D. (2010). *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Routledge.
- Pedagogical, S., Across, K., & Systems, E. (n.d.). *Teaching as a Knowledge Profession*.
- Science, J. R. C., & Policy, F. O. R. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators*.
- Setiawan, R., Fauzan, M., & Azmi, I. (2023). Kesiapan Guru SD dalam Menghadapi Transformasi Digital. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 91–103.
- Sternberg, R. J., & Zhang, L. F. (2001). *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles*. Routledge.
- Stoll, L., Mcmahon, A., Wallace, M., & Thomas, S. M. (2006). *Professional Learning Communities : A Review of the Literature* (Issue January). <https://doi.org/10.1007/s10833-006-0001-8>
- Thomas, J. W., & Ph, D. (2000). *A REVIEW OF RESEARCH ON PROJECT-BASED LEARNING. UNESCO sites as partners for Education for Sustainable Development An implementation guide*. (n.d.).

- UNESCO. (2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations.
- Yakman, G. (2012). STEAM Education: A Framework for 21st Century Learning. *Journal of Educational Research*, 9(2), 112–126.
- Zawacki-richter, O., Marín, V. I., & Bond, M. (2019). *Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators ?*