

PENGUATAN KAPASITAS INOVATIF GURU IPA MELALUI PEMANFAATAN KODING DAN KECERDASAN ARTIFISIAL TERINTEGRASI DENGAN PEMBELAJARAN MENDALAM DALAM EKOSISTEM PENDIDIKAN BERKELANJUTAN

Didi Jaya Santri^{1*}, Kodri Madang¹, Rahmi Susanti¹, Elvira Destiansari¹, Sakina Rizqiani¹, Farah Annisa Nurbani¹, Evelina Astra Patriot²

¹Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

²Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

*Email: dj_santri@unsri.ac.id

Naskah diterima: 06-12-2025, disetujui: 10-03-2026, diterbitkan: 07-05-2026

DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jppm.v9i2.10936>

Abstrak - Perkembangan teknologi kecerdasan artifisial (KA) menuntut guru IPA untuk memiliki kemampuan inovatif dalam merancang pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan digital, termasuk penguasaan Koding dan pemanfaatan pembelajaran mendalam (*deep learning*). Namun, variasi kompetensi awal guru dan keterbatasan infrastruktur sekolah masih menjadi kendala dalam mengintegrasikan teknologi tersebut ke dalam praktik pembelajaran. Program pengabdian ini dirancang untuk meningkatkan kapasitas inovatif guru IPA melalui pelatihan Koding dan KA, pembuatan model KA sederhana berbasis Pembelajaran Mendalam menggunakan *Teachable Machine*, integrasi model ke dalam *PictoBlox*, serta pengembangan media digital kreatif melalui Canva AI. Pelatihan dilaksanakan dengan pendekatan praktik langsung dan pendampingan intensif. Data kualitatif dikumpulkan melalui observasi, refleksi peserta, dan analisis produk digital, kemudian dianalisis secara tematik berdasarkan aspek pelaksanaan, partisipasi, peningkatan keterampilan, dampak, dan kendala. Hasil menunjukkan peningkatan kemampuan guru dalam memahami konsep Koding dan KA, mengaplikasikan alur kerja KA berbasis pembelajaran mendalam, serta mengembangkan proyek interaktif dan media pembelajaran digital. Pelatihan ini juga mendorong kapasitas inovatif guru, terlihat dari kemampuan mereka merancang materi ajar berbasis KA yang lebih variatif dan kontekstual. Kendala seperti perbedaan perangkat, literasi digital awal, dan infrastruktur terbatas dapat diatasi melalui pendampingan bertahap dan penyesuaian materi. Secara keseluruhan, program Pelatihan Koding dan KA efektif memperkuat kompetensi inovatif guru IPA dalam mengintegrasikan Koding, KA, dan pembelajaran mendalam ke dalam praktik pedagogis.

Kata kunci: Guru IPA, Kapasitas Inovatif, Koding, Kecerdasan Artificial, Pembelajaran Mendalam

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi digital dalam tiga tahun terakhir menunjukkan peningkatan pesat dalam pemanfaatan kecerdasan artifisial (KA) untuk mendukung proses pembelajaran, mulai dari analisis pola belajar, pembuatan konten otomatis, hingga penerapan *machine learning* sederhana di kelas (Lestari *et al*, 2023).

Transformasi digital menuntut guru tidak hanya menguasai literasi teknologi dasar, tetapi juga mampu mengintegrasikan teknologi berbasis KA secara kreatif serta selaras dengan prinsip pedagogis. Namun demikian, kompetensi digital guru, khususnya di tingkat SMP, masih menunjukkan ketimpangan akibat

terbatasnya akses pelatihan, perbedaan kualitas infrastruktur sekolah, dan minimnya pengalaman dalam menerapkan teknologi pembelajaran berbasis data (Ramadhani & Yusuf, 2024). Kondisi ini diperparah oleh variasi kesiapan sekolah dalam menyediakan perangkat pembelajaran yang memadai, sehingga pemanfaatan teknologi mutakhir sering kali belum dapat diterapkan secara optimal di ruang kelas. Oleh karena itu, penguatan kapasitas guru melalui pelatihan yang sistematis dan berorientasi praktik menjadi urgensi untuk mendukung pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan era digital.

Kondisi ini juga terlihat pada guru-guru IPA yang tergabung dalam MGMP di Kota Palembang, di mana sebagian guru telah terbiasa menggunakan perangkat digital dasar, tetapi belum terbiasa dengan penggunaan platform *AI-powered learning* seperti Teachable Machine, *block coding* PictoBlox, maupun media kreatif berbasis Canva AI. Tantangan semakin meningkat karena sebagian sekolah masih menghadapi kesenjangan perangkat, seperti keterbatasan laptop atau tablet yang dapat digunakan siswa dalam pembelajaran, sehingga inovasi berbasis KA sulit diterapkan secara optimal di kelas. Kesenjangan infrastruktur tersebut berpengaruh pada rendahnya penerapan pembelajaran berbasis teknologi dan praktik pembelajaran abad ke-21 (Putra & Widodo, 2022).

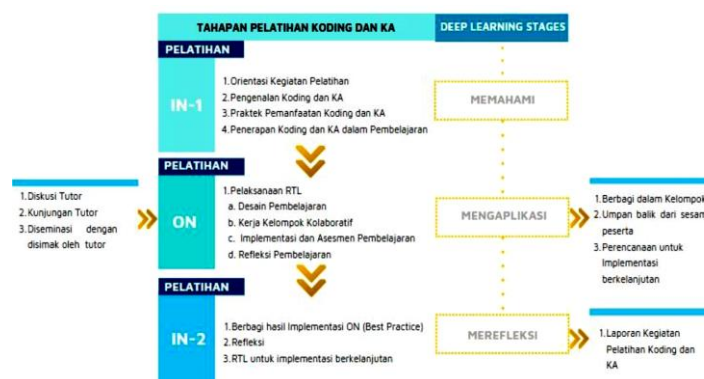
Melihat kondisi tersebut, diperlukan upaya peningkatan kapasitas guru melalui kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada literasi digital tingkat lanjut dan integrasi KA dalam pembelajaran. Pelatihan Koding dan KA ini dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut dengan memberikan pengalaman langsung pada guru untuk memahami konsep koding berbasis blok, melatih model KA sederhana menggunakan Teachable Machine, mengintegrasikannya ke dalam PictoBlox, serta memanfaatkan Canva AI sebagai pendukung

pembuatan media pembelajaran. Pendekatan praktik langsung dinilai efektif karena membantu guru memahami alur kerja teknologi sekaligus meningkatkan kepercayaan diri dalam mengaplikasikannya (Sari & Yuliani, 2022).

Oleh karena itu, intervensi yang terstruktur melalui kegiatan pengabdian masyarakat diperlukan untuk memperkuat kapasitas guru dalam mengintegrasikan teknologi KA ke dalam pembelajaran secara efektif dan berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan dalam kegiatan ini disusun untuk menggambarkan secara sistematis tahapan, strategi dan prosedur teknis yang diterapkan. Kegiatan ini dirancang dengan menggunakan model penguatan kapasitas berbasis *technology-enhanced professional development* dengan penekanan integrasi koding, KA dan pembelajaran mendalam dalam peningkatan kompetensi inovatif guru IPA. Pengabdian ini menerapkan alur **perencanaan** → **implementasi** → **pendampingan** → **evaluasi**, dengan pendekatan *work-based learning* sehingga guru dapat mengembangkan produk digital berbasis KA sesuai konteks pembelajaran IPA, desain pengabdian sebagai berikut (Gambar 1)



Gambar 1. Alur Koding dan KA berbasis Pembelajaran mendalam untuk Guru IPA

Populasi kegiatan mencakup guru IPA di wilayah mitra. Sampel ditetapkan melalui

teknik *purposive sampling* dengan kriteria: (1) memerlukan peningkatan kompetensi digital,

(2) bersedia mengikuti seluruh rangkaian program, dan (3) memiliki perangkat laptop yang mendukung implementasi Koding dan KA. Berdasarkan kriteria tersebut, jumlah sampel pada kegiatan ini adalah 30 orang.

Data kualitatif diperoleh melalui observasi, refleksi peserta, dan analisis produk digital. Data tersebut dianalisis secara tematik dengan meninjau lima aspek utama, yaitu pelaksanaan kegiatan, partisipasi peserta, peningkatan keterampilan, dampak pembelajaran, serta kendala yang muncul. Temuan dari setiap tema diinterpretasikan untuk melihat perubahan kapasitas inovatif guru setelah mengikuti pelatihan.

Seluruh peserta memberikan persetujuan mengikuti kegiatan, dan data digunakan hanya untuk kepentingan akademik. Penggunaan platform Koding dan KA mengikuti standar keamanan data pendidikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pelatihan Koding dan KA untuk penguatan kapasitas inovatif guru IPA dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan literasi digital dan kemampuan dasar pemrograman pada guru peserta. Kegiatan pengabdian ini berlangsung melalui serangkaian sesi pelatihan yang mencakup pengenalan konsep koding, praktik penggunaan platform pemrograman visual, serta pendampingan dalam membuat produk sederhana yang diharapkan dapat diadaptasi dalam proses pembelajaran di kelas. Berikut dijelaskan capaian kegiatan, dinamika proses pelaksanaan, serta interpretasinya dalam konteks penguatan kompetensi guru.

1. Pelaksanaan Kegiatan

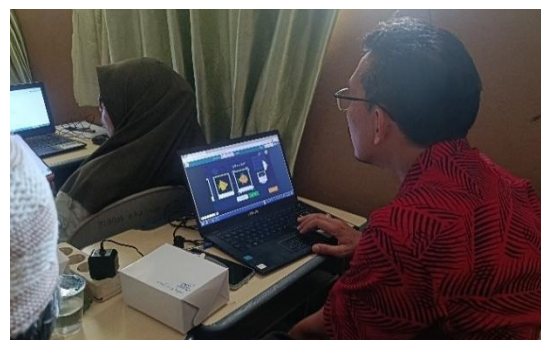
Kegiatan Koding dan KA dilaksanakan melalui pelatihan hybrid (tatap muka dan daring) dengan pendekatan praktik langsung (*hands-on-training*) yang diikuti oleh guru dari berbagai mata Pelajaran IPA. Pada tahap awal,

peserta diperkenalkan dengan konsep Koding dan KA, yaitu sebuah pendekatan pemrograman yang berbasis kecerdasan artifisial yang menekankan analisis pola, logika terstruktur, dan pembelajaran mendalam. Materi awal ini disampaikan untuk memberikan landasan konseptual sebelum peserta mengoperasikan teknologi berbasis KA (Gambar 2).



Gambar 2. Suasana pelatihan Koding dan KA saat pemaparan materi konsep Koding KA dan Pembelajaran Mendalam sebagai pengenalan dasar.

Sesi berikutnya berfokus pada penggunaan *Teachable Machine* untuk melatih menggunakan model KA sederhana seperti bagaimana mengenali gambar, suara, dan atau gerakan. Peserta pelatihan belajar membuat dataset, melakukan ujicoba model, serta mengujinya pada berbagai contoh sesuai mata pelajaran masing-masing.



Gambar 3. Tampilan peserta sedang *training* model data set untuk *Teachable Machine*.

Setelah itu, peserta menggunakan *PictoBlox* untuk mengintegrasikan model KA ke dalam program visual berbasis blok sehingga

menghasilkan proyek interaktif. Pelatihan diakhiri dengan pembuatan media pembelajaran kreatif menggunakan *Canva AI*, yang memungkinkan guru menghasilkan desain, visual, dan materi interaktif berbantuan kecerdasan buatan (Gambar 4).

Pengenalan ini sejalan dengan pandangan bahwa integrasi *Teachable Machine* dan *PictoBlox* dalam sesi praktik dikatakan dapat memperkuat pendekatan *Project-Based Learning*, karena peserta tidak hanya memahami teori KA, namun juga turut membangun dan menguji model secara langsung (Tasneem *et al*, 2022). Studi global mengonfirmasi bahwa pelatihan KA berbasis koding blok efektif dalam memperkuat partisipasi guru serta meningkatkan pemahaman dan keterampilan komputasinya (Chen & Wang, 2023). Dengan demikian, pendekatan serupa layak diperluas dalam program pengembangan profesional guru.



Gambar 4. Dokumentasi peserta saat mengintegrasikan model KA ke *PictoBlox* selama sesi praktik.

2. Partisipasi dan Keterlibatan Peserta

Seluruh peserta menunjukkan Tingkat partisipasi yang tinggi selama pelaksanaan pelatihan. Peserta terlibat aktif dalam diskusi, demonstrasi konsep, serta praktik langsung berupa pembuatan model KA menggunakan *Teachable Machine*, pengujian integrasi model pada *PictoBlox*, dan pengembangan media pembelajaran berbasis digital melalui *Canva AI*. Keterlibatan dan diskusi aktif dari peserta ini mencerminkan antusiasme peserta dalam memahami sekaligus (Gambar 5).



Gambar 5. Peserta aktif berdiskusi dan melakukan praktik coding menggunakan *PictoBlox*.

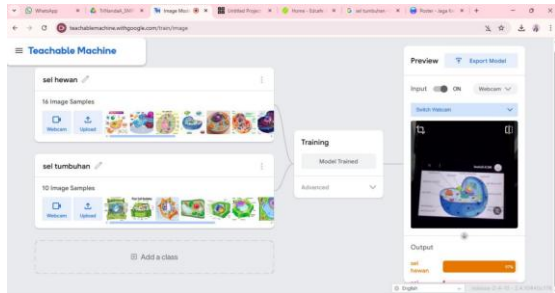
Tingkat partisipasi yang tinggi pada kegiatan ini menunjukkan bahwa guru memiliki motivasi kuat untuk mempelajari dan mengintegrasikan teknologi digital, khususnya Koding dan KA dalam praktik pembelajaran. Hal ini sejalan dengan laporan Hidayat (2023), yang menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik dan penggunaan KA mampu meningkatkan literasi digital dan kesiapan guru dalam merancang media pembelajaran berbasis teknologi. Selain itu, Pratama dan Akbar (2023) melaporkan bahwa keterlibatan aktif guru selama pelatihan merupakan faktor penentu keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran. Sejalan dengan itu, Martins & Pereira (2022), mencatat bahwa pengalaman praktik langsung dengan perangkat KA secara nyata memperkuat efikasi digital guru, memicu motivasi belajar, dan mendukung kemampuan mereka dalam mengintegrasikan teknologi inovatif di kelas.

Oleh karena itu, keterlibatan aktif dan respons antusias peserta selama pelatihan tidak hanya menegaskan kesesuaian materi yang diberikan, tetapi juga merefleksikan kemampuan guru untuk menyesuaikan diri dengan dinamika teknologi pendidikan masa kini.

3. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Teknologi

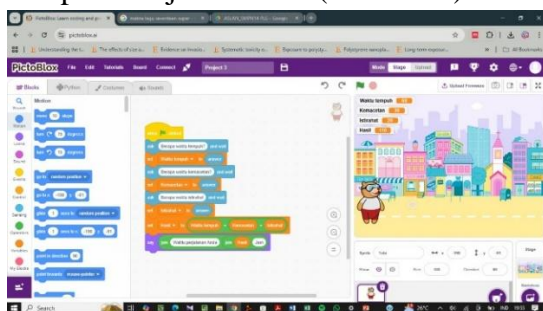
Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada kemampuan guru dalam memahami konsep Koding KA dan prinsip dari pembelajaran mendalam. Sebagian peserta yang

sebelumnya belum mengenal KA mampu membuat model pengenalan gambar di *Teachable Machine*, menggunakan dalam skrip PictoBlox, serta mengembangkan media pembelajaran berbasis *Canva AI*.



Gambar 6. Contoh model gambar yang telah selesai di training oleh peserta menggunakan *Teachable Machine*.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta mampu menghasilkan berbagai produk, termasuk model klasifikasi KA sederhana yang berfungsi sebagai alat identifikasi sel tumbuhan dan hewan melalui *Teachable Machine*, aplikasi interaktif berbasis *block coding*, serta media digital edukatif yang dibuat menggunakan *Canva AI*. Gambar berikut memperlihatkan salah satu hasil kerja peserta, yaitu skrip PictoBlox untuk memproses pertanyaan mengenai waktu tempuh, konsep kecepatan dalam pembelajaran fisika (Gambar 7).



Gambar 7. Tampilan script PictoBlox yang digunakan peserta untuk mengintegrasikan model AI ke dalam program interaktif.

Pratama dan Shukuri (2021) melaporkan bahwa *block coding* berperan penting dalam meningkatkan literasi komputasional guru karena struktur visualnya membantu memahami logika pemrograman tanpa beban sintaksis. Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil

mendorong guru-guru untuk bergerak dari hanya *user of technology* menjadi *creator of AI-powered learning tools*. Hal ini merupakan juga dampak kegiatan pelatihan Koding dan KA terhadap kesiapan guru. Lebih dari itu, poin ini selaras dengan arah transformasi digital yang menitikberatkan integrasi KA sebagai alat dukung pedagogi kontemporer.

4. Kendala dan Solusi

Walaupun pelatihan berlangsung dengan baik, sejumlah kendala tetap saja muncul, hal ini khususnya yang berkaitan dengan keragaman kemampuan awal peserta, variasi spesifikasi perangkat yang digunakan, kecermatan peserta, serta keterbatasan alokasi waktu pelatihan. Beberapa peserta memerlukan pendalaman lebih lanjut untuk memahami konsep dasar *machine learning* dan proses integrasi model ke dalam PictoBlox. Tantangan teknis juga muncul akibat kebutuhan koneksi internet yang stabil selama proses pelatihan model KA (Gambar 8). Selain itu, kondisi infrastruktur yang bervariasi antar sekolah di Palembang turut mempengaruhi kesiapan peserta dalam menerapkan materi pelatihan. Tidak semua sekolah memiliki lengkap perangkat yang memadai seperti tablet, laptop untuk setiap siswa, hal ini menyebabkan implementasi KA Coding memerlukan pendekatan yang lebih adaptif dan dapat melakukan penyesuaian sesuai dengan keterbatasan sarana yang tersedia.



Gambar 8. Situasi peserta saat menghadapi kendala teknis pada proses Pelatihan Model KA akibat perbedaan spesifikasi perangkat dan kualitas jaringan internet.

Gambar 8 menunjukkan kondisi peserta saat menghadapi berbagai kendala teknis selama sesi praktik *machine learning* dan *block coding*. Kondisi ini sejalan dengan Raharjo *et al* (2022) yang mengalami kendala serupa, dalam penelitiannya dilaporkan bahwa kesiapan infrastruktur digital, termasuk kesediaan perangkat memadai dan akses internet stabil, merupakan faktor penentu keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis AI dan komputasi di sekolah. Penelitian lain juga menegaskan bahwa infrastruktur digital yang tidak merata berdampak langsung pada rendahnya efektivitas pelatihan komputasional dan implementasi pembelajaran berbasis proyek di lingkungan sekolah (Ahmed & Rodrigues, 2023).

5. Pembahasan Integratif

Secara umum, penyelenggaraan pelatihan Koding dan KA memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kemampuan teknologi guru. Penguatan keterampilan ini sejalan dengan temuan terbaru yang menunjukkan bahwa pendekatan *hands-on* dan penggunaan antarmuka visual seperti *block coding* mampu mempercepat adopsi teknologi baru oleh guru (Sari & Yuliani, 2022; Firmansyah & Lestari, 2023).

Integrasi KA dalam pembelajaran juga terbukti meningkatkan kemampuan pedagogis digital guru dan memperluas kreativitas desain materi ajar. Namun, ragam kemampuan awal guru, disparitas perangkat, dan kurangnya sarana digital khususnya di sekolah dengan keterbatasan laptop atau tablet, hal ini menunjukkan bahwa kesiapan institusional tetap menjadi kendala utama dalam mengadopsi pembelajaran berbasis KA (Ramadhani & Yusuf, 2024)

Agar integrasi KA dalam pembelajaran IPA dapat terus berlangsung dan merata, diperlukan dukungan menyeluruh seperti pelatihan rutin, ketersediaan perangkat digital,

dan penerapan pembelajaran yang menyesuaikan kebutuhan guru.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pelatihan Koding dan KA dan penerapan teknologi berbasis KA bagi guru IPA telah terlaksana dengan baik serta mencapai tujuan dari yang telah direncanakan. Pelatihan tersebut dapat meningkatkan pemahaman peserta mengenai konsep dasar Koding dan *machine learning*, termasuk pemanfaatan *Teachable Machine*, *PictoBlox*, dan *Canva AI* sebagai alat untuk mengembangkan media pembelajaran. Peserta menunjukkan partisipasi yang tinggi dan mampu menghasilkan produk pembelajaran berbasis KA, seperti model identifikasi sel tumbuhan dan hewan, pengenalan identifikasi hewan, planet, aplikasi interaktif berbasis *Block Coding*, serta media digital edukatif seperti poster dan *worksheet*. Temuan ini menegaskan bahwa guru memiliki kesiapan untuk mengintegrasikan KA dalam pembelajaran IPA serta menunjukkan potensi penguatan kompetensi digital di lingkungan sekolah.

Pelaksanaan pelatihan ini diharapkan dapat berlanjut dengan pelatihan lanjutan yang difokuskan pada pengembangan proyek KA tingkat lanjut, pendampingan berkelanjutan, dan peningkatan dukungan infrastruktur sekolah. Lebih lanjut, penguatan kolaborasi antara MGMP, perguruan tinggi dan sekolah diperlukan agar integrasi KA dalam pembelajaran dapat diimplementasikan lebih optimal dan berkesinambungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sriwijaya atas dukungan dan pendanaan melalui skema Pengabdian Berbasis Masyarakat Tahun Anggaran 2025 sesuai kontrak nomor

0024.206/LIN9/ SB3.LPPM.PM/2025 tanggal 22 September 2025, sehingga pelaksanaan kegiatan dapat berlangsung dengan baik. Penghargaan juga diberikan kepada MGMP IPA Kota Palembang atas kerja sama dan partisipasi yang telah diberikan selama kegiatan pelatihan.

Ucapan terima kasih turut ditujukan kepada seluruh peserta, mitra, dan pihak terkait yang telah memberikan kontribusi dalam pelaksanaan kegiatan dan penyusunan artikel ini. Dukungan tersebut sangat membantu terselesainya program pengabdian dan publikasi ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S., & Rodrigues, P. (2023). *Barriers to artificial intelligence integration in K–12 education: A focus on infrastructure and teacher preparedness*. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 4, 100144.
- Chen, L., & Wang, J. (2023). *Enhancing teacher digital competence through block-based artificial intelligence tools: A project-based training approach*. *Journal of Educational Computing Research*, 61(4), 785–804.
- Firmansyah, A., & Lestari, D. (2023). *Penerapan block-based programming untuk meningkatkan kompetensi TPACK guru sekolah menengah*. *Jurnal Pendidikan Sains dan Informatika*, 7(1), 45–57.
- Hidayat, R. (2023). *Literasi digital dalam pengembangan media pembelajaran guru berbasis kecerdasan artifisial*. *Jurnal Cendekia Pendidikan Digital*, 7(2), 112–123.
- Lestari, R., Anggraini, S., & Putra, R. (2023). *AI-based tools in classroom innovation: A review of emerging practices in Indonesian schools*. *Indonesian Journal of Instructional Media*, 4(1), 22–34.
- Martins, L., & Pereira, C. (2022). *Enhancing teachers' digital self-efficacy through hands-on AI training programs*. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 2, 100076.
- Putra, A., & Widodo, S. (2022). *Digital infrastructure gaps and their impact on technology-enhanced learning implementation*. *Jurnal Teknologi Pendidikan Indonesia*, 10(3), 167–178.
- Pratama, A. R., & Shukuri, M. (2021). *Enhancing computational thinking through block-based programming for teachers*. *Journal of Digital Learning*, 8(2), 45–58.
- Pratama, Y., & Akbar, N. (2023). *Koding dan AI di sekolah: Kajian literatur kesiapan kurikulum dan pembelajaran SD–SMP*. *Jurnal Strategi Pembelajaran*, 5(1), 45–58.
- Rahardjo, W., Pratiwi, S., & Nugroho, A. (2022). *Digital infrastructure readiness and its impact on AI-based learning implementation in secondary schools*. *Indonesian Journal of ICT Education*, 6(2), 101–115.
- Ramadhani, S., & Yusuf, M. (2024). *Kesiapan institusional sekolah dalam implementasi kecerdasan buatan (AI) pada pembelajaran IPA*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Digital*, 5(1), 28–39.
- Sari, N., & Yuliani, R. (2022). *Pengembangan literasi digital guru melalui pembelajaran berbasis block coding pada era industri 4.0*. *Jurnal Teknologi dan Pembelajaran*, 14(2), 112–123.
- Tasneem, S., Kumar, S., & Bhavani, R. R. (2022). *Integrating AI tools like Teachable Machine for project-based learning in K–12 classrooms*. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(5), 45–58.