

MENINGKATKAN KUALITAS PENDIDIKAN MELALUI PELATIHAN KODING DAN KA BAGI GURU SMP KABUPATEN KARAWANG

Ganjar Febriyani Pratiwi^{1*}, Tri Nur Arifin², Uus Rusmawan³,
Riesa Syariful Akbar⁴, Agus Setyadi⁵

^{1,4,5}Teknik Elektro, Universitas Dian Nusantara, Indonesia
^{2,3}Teknik Informatika, Universitas Dian Nusantara, Indonesia
ganjar.febriyani.pratiwi@undira.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Kurangnya pengetahuan tentang digital, kecemasan teknologi, dan keterbatasan infrastruktur sekolah menjadi hambatan utama guru di Kabupaten Karawang dalam mengintegrasikan teknologi modern. Pengabdian ini bertujuan meningkatkan pengetahuan teknologi guru melalui pengenalan *computational thinking* dan Kecerdasan Artifisial (KA). Metode *Training*, *Monitoring*, dan *Evaluation* berbasis *Project-Based Learning* (PBL) diterapkan kepada 49 guru SMP di Kabupaten Karawang selama empat bulan. Evaluasi program diukur melalui *pre-test*, *post-test*, serta penilaian portofolio tugas. Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan guru secara signifikan sebesar +12,04% (nilai rata-rata meningkat dari 69,26% menjadi 81,30%). Selain itu, capaian keterampilan praktis peserta pada penugasan sangat unggul dengan nilai rata-rata mencapai 83,45%. Kegiatan ini sukses mengubah pola pandang guru menjadi lebih kreatif dan inovatif serta mendorong terbentuknya komunitas guru-guru yang kreatif dan inovatif dalam menggunakan teknologi di Karawang.

Kata Kunci: Pengetahuan Digital; Kecerdasan Artifisial; Pembelajaran Berbasis Proyek; Pola Pikir.

Abstract: Lack of digital knowledge, technological anxiety, and limited school infrastructure are the main obstacles for teachers in Karawang Regency in integrating modern technology. This community service aims to improve teachers' technological knowledge through the introduction of computational thinking and Artificial Intelligence (AI). The Training, Monitoring, and Evaluation method based on Project-Based Learning (PBL) was implemented for 49 junior high school teachers in Karawang Regency for four months. Program evaluation was measured through pre-tests, post-tests, and assignment portfolio assessments. The community service results showed a significant improvement for teachers by +12.04% (the average score increased from 69.26% to 81.30%). In addition, the participants' practical skill achievements in the assignments were excellent, with an average score of 83.45%. This activity successfully transformed teachers' mindsets to be more creative and innovative, as well as fostered the formation of a community of creative and innovative teachers in utilizing technology in Karawang.

Keywords: Digital Knowledge; Artificial Intelligence; Project-Based Learning; Mindset.



Article History:

Received: 19-06-2026
Revised : 02-07-2026
Accepted: 03-07-2026
Online : 01-08-2026



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

A. LATAR BELAKANG

Memasuki era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0, teknologi telah merambah hampir ke seluruh sektor kehidupan, tidak terkecuali sektor pendidikan (Rahman, 2021; Suryadi, 2018). Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) kini bukan hanya mata pelajaran tambahan melainkan menjadi mata pelajaran wajib dikarenakan TIK sudah merambah kehidupan sehari-hari (Muhaimin, 2023; Mulyani & Haliza, 2021). Oleh karena itu, mengintegrasikan pembelajaran berbasis teknologi di dalam kurikulum pendidikan di sekolah formal bukan lagi sebuah mata pelajaran pilihan, melainkan sebuah mata pelajaran yang harus diterapkan saat ini (Anggraini, 2020; Wijaya et al., 2016). Institusi pendidikan formal tanggung jawab besar untuk memberikan pondasi kepada generasi muda dengan pengetahuan digital yang sesuai dengan zamannya agar mereka tidak tertinggal dalam persaingan di dunia kerja nanti (Hidayat & Asyafah, 2019).

Dalam pendidikan modern saat ini, salah satu bidang yang diutamakan di negara-negara maju dan berkembang adalah pemahaman terhadap konsep koding secara konseptual dan kecerdasan artifisial (KA) atau *Artificial Intelligence* (AI) (Fadli, 2023; Wibowo, 2023). Kedua konsep tersebut kini menjadi keterampilan dasar di abad ke-21 yang dipelajari di sekolah formal (Saifuddin, 2021). Sebagian orang mungkin menganggap koding hanya sebatas barisan perintah komputer, namun sebenarnya koding di sini adalah tentang bagaimana membentuk suatu pemikiran komputasional, yaitu kemampuan seseorang untuk menyelesaikan permasalahan secara logis dan terstruktur (Ansori, 2020; Supriyadi, 2021). Sementara itu, KA merupakan suatu teknologi masa depan yang akan mendominasi berbagai profesi dan menciptakan beberapa profesi baru (Mahesa, 2023; Rahayu, 2021). Memahami cara kerja KA memungkinkan siswa untuk dapat berpikir secara kritis dan memecahkan masalah dengan memecah persoalan besar menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan berpola (Zuhaida et al., 2025). Jika pola pikir komputasional ini ditanamkan sejak SMP, siswa akan memiliki kesiapan kognitif yang lebih matang saat memasuki jenjang yang lebih tinggi (Yuliana, 2022).

Namun demikian, mengintegrasikan koding dan KA ke dalam mata pelajaran tidak semudah yang dibayangkan. Pada kenyataannya, masih terdapat guru yang belum memiliki pengetahuan maupun keterampilan praktis dalam penerapan KA pada mata pelajaran di kelas (Kurniawan, 2020). Hal ini merupakan sebuah kewajaran mengingat masih terdapat tenaga pendidik yang belum terbiasa dengan konsep KA dan kurangnya pengetahuan mengenai teknologi digital terbaru (Nugroho, 2022; Yulianti, 2024). Berdasarkan data dan survei yang dilakukan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2022), tercatat bahwa kurang dari 40% guru di jenjang sekolah menengah yang telah mengintegrasikan pemikiran komputasional dan koding dasar dalam proses pembelajaran mereka. Angka ini menjadi acuan terhadap perbedaan antara kompetensi

tenaga pendidik dengan kebutuhan zaman saat ini (Pratama & Utami, 2021). Seiring dengan adanya kebijakan terbaru dari Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah (Kemendikdasmen) yang menetapkan pembekalan koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) sebagai materi yang harus diintegrasikan di seluruh jenjang pendidikan, termasuk Sekolah Menengah Pertama (SMP). Kondisi di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan antara regulasi baru yang bersifat wajib dengan kesiapan sekolah-sekolah di Kabupaten Karawang. Berdasarkan diskusi dengan perwakilan guru SMP di Karawang, beberapa guru saat ini berada dalam situasi bingung karena mereka dituntut secara regulasi untuk memberikan pembekalan koding dan KA, namun secara faktual belum pernah mendapatkan pelatihan pedagogis maupun teknis formal. Oleh karena itu, program PKM ini hadir sebagai langkah untuk menjembatani kebutuhan para guru di Karawang agar dapat mengimplementasikan aturan baru Kemendikdasmen tersebut secara tepat, aman, dan bijak di ruang kelas.

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dirancang untuk memberikan intervensi langsung berupa pelatihan koding dan AI bagi guru-guru SMP di Kota Karawang (Subowo & others, 2024). Pendekatan yang digunakan dalam pengabdian ini bukan sekadar pemaparan teoritis, melainkan pelatihan berbasis praktik yang berorientasi pada pedagogi (Susanti, 2023). Pelatihan ini secara khusus dirancang untuk meningkatkan kompetensi dan pedagogik guru dalam mengajarkan keterampilan digital, yang sejalan dengan visi Kurikulum Merdeka (Setiawan, 2020). Melalui pelatihan ini, para guru akan diajarkan cara bijak dalam menggunakan teknologi untuk pemula, serta mengenalkan konsep dasar KA yang dapat diaplikasikan dalam pembelajaran di kelas maupun pembuatan media pembelajaran interaktif.

Tujuan utama dari pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk memberikan pembekalan kepada guru-guru dalam memahami dasar-dasar KA dalam menunjang pembelajaran dan menerapkan konsep KA dalam mata pelajaran di ruang kelas untuk memecahkan masalah dengan cara komputasi. Dengan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, para guru dapat memanfaatkan teknologi KA menjadi pendidik yang kreatif dan inovatif (Lestari, 2019). Dengan meningkatnya pengetahuan tentang teknologi digital, para guru diharapkan dapat menjadi fasilitator bagi siswa di sekolah masing-masing, khususnya di kelas yang guru-guru ajar dalam memahami kemampuan teknologi terkini. Lebih jauh lagi, keterampilan ini akan membantu guru mengoptimalkan implementasi Kurikulum Nasional yang berbasis pada integrasi sistem informasi dan berfikir secara konseptual. Pada akhirnya, keberhasilan program pelatihan ini diharapkan dapat menciptakan efek yang luas, di mana satu perwakilan guru di setiap sekolah yang telah dilatih dapat menginspirasi guru-guru lain di sekolahnya dan dapat meningkatkan pengetahuan kepada siswa-siswa di sekolahnya, serta

berdampak terhadap peningkatan kualitas pendidikan secara menyeluruh di Kabupaten Karawang.

B. METODE PELAKSANAAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini menerapkan metode TME yang terdiri dari tahapan *Training*, *Monitoring*, dan *Evaluation* secara sistematis untuk memastikan terjadinya transfer teknologi yang berkelanjutan. Sasaran strategis program ini adalah guru-guru SMP di Kabupaten Karawang yang ditugaskan langsung oleh sekolah masing-masing sebagai perwakilan sekolahnya. Karakteristik peserta yang datang memiliki keberagaman dalam tingkat literasi digital, di mana sebagian besar merupakan guru berbagai mata pelajaran dan sedikit guru-guru yang memiliki latar belakang TIK. Melalui mekanisme ini, setiap sekolah yang terpilih diwajibkan mengirimkan satu orang perwakilan guru yang berkomitmen. Berikut ini merupakan tahapan proses yang dilakukan, yaitu

Alur implementasi kegiatan dirancang secara kronologis dan terukur yang diawali dengan tahap *Training* (Pelatihan Mandatori) selama lima kali pertemuan secara tatap muka di ruangan. Pada pertemuan pertama, fokus kegiatan diarahkan pada sosialisasi regulasi baru kementerian dan penanaman konsep dasar *computational thinking*. Pertemuan kedua dilanjutkan dengan materi pemanfaatan *Generative AI*. Pada pertemuan ketiga dan keempat, peserta dibekali keterampilan praktis dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis gimifikasi AI. Tahap pelatihan ini ditutup pada pertemuan kelima yaitu Pedagogik Koding dan KA. Pada tahapan kedua, dilakukn selama tiga pertemuan, tim pengabdi kepada masyarakat melakukan pemantauan dan pendampingan ketika guru mengintegrasikan koding dan KA ke dalam mata pelajaran eksis seperti Matematika, IPA, dan TIK. Pendampingan dilakukan dengan pertemuan secara langsung setiap pertemuan, pembentukan group whatsapp, dan tugas-tugas pada LMS (*Learning Management System*).

Setelah fondasi kompetensi terbentuk, tahapan berlanjut ke tahap *Monitoring* selama tiga pertemuan, yaitu pada pertemuan keenam hingga kedelapan. Pada tahapan ini, tim pengabdi melakukan pemantauan dan pendampingan intensif saat para guru menguji coba implementasi modul ajar terintegrasi koding dan KA tersebut dalam proses pembelajaran di kelas mereka masing-masing. Pendampingan dilakukan melalui diskusi interaktif melalui grup WhatsApp, serta pengumpulan tugas terstruktur secara asinkronus melalui *Learning Management System* (LMS).

Rangkaian program ini diakhiri dengan tahap *Evaluation* pada pertemuan akhir yang dikemas dalam bentuk presentasi hasil implementasi. Dalam tahapan ini, setiap perwakilan guru melakukan presentasi laporan implementasi di kelas, menampilkan produk media pendukung pembelajaran berbasis KA yang berhasil diterapkan, serta mendiskusikan solusi atas kendala teknis yang dihadapi di lapangan.

Indikator keberhasilan, yaitu nilai akhir total peserta diakumulasikan dari empat komponen berkontribusi, yang meliputi Penilaian Sikap dengan bobot sebesar 15%, kinerja peserta saat melakukan implementasi sebesar 20%, Penilaian Produk berupa modul ajar atau media interaktif dengan bobot dominan sebesar 50%, serta evaluasi pemahaman teoretis melalui Tes Alan dan Tes Akhir sebesar 15%.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini telah sukses direalisasikan selama kurun waktu empat bulan, dengan mengambil pusat kegiatan awal di SMP Al-Mumtaz, Kabupaten Karawang. Kegiatan ini berhasil menjangkau 49 peserta yang merupakan perwakilan guru dari berbagai SMP negeri dan swasta di Kabupaten Karawang. Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan sebanyak 10 kali pertemuan yang terstruktur ke dalam tiga fase utama: pembekalan materi dasar (*Training*), implementasi praktik di lapangan (*Monitoring*), dan evaluasi menyeluruh (*Evaluation*). Berikut adalah uraian detail penyelesaian pada setiap aspek kegiatan yang ditangani:

1. Fase *Training*

Fase pertama difokuskan pada penyampaian materi mengenai KA dan melakukan latihan-latihan yang dilaksanakan sebanyak lima kali pertemuan terpusat di SMP Al-Mumtaz yang terdapat pada Gambar 1. Pada fase ini, tim pengabdian kepada masyarakat menargetkan penyelesaian masalah rendahnya literasi digital guru dengan menggunakan pendekatan pelatihan praktik langsung.



Gambar 1. Pembekalan Materi.

Para guru diperkenalkan pada logika *computational thinking*, pemanfaatan bahasa pemrograman visual yang ramah pemula, serta konsep dasar Kecerdasan Artifisial (KA) yang relevan untuk pendidikan. Penyelesaian masalah terkait kekhawatiran akan keterbatasan infrastruktur juga diakomodasi di tahap ini dengan melatih guru terbiasa menggunakan alat KA dan berpikir komputasional. Hasilnya, dari tabel 1 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata tugas dari 49 guru yaitu 81,77% dan nilai tengahnya yang didapat yaitu 82.50%. Hal ini membuktikan bahwa

guru-guru tidak sekadar memahami teori, tetapi terbukti cakap dalam menelaah, merancang, serta mendeskripsikan instruksi terkait integrasi teknologi dan KA secara nyata di dalam konteks pembelajaran, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Tugas

Parameter Statistik	Capaian Nilai
Jumlah Peserta Terdata	49 Orang
Nilai Rata-rata (<i>Mean</i>)	81,77%
Nilai Tengah (<i>Median</i>)	82,50%

2. Fase *Monitoring*

Setelah memiliki bekal keterampilan teknis dan pedagogis, peserta memasuki fase kedua, yaitu praktik mengajar secara langsung di sekolah tempat para guuru bertugas selama tiga pertemuan yang terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Praktik Pedegogis Di Kelas

Aspek ini bertujuan untuk memastikan materi benar-benar aplikatif. Tim PKM memantau bagaimana guru mengintegrasikan koding dan KA ke dalam mata pelajaran yang sudah ada, seperti Matematika, IPA, dan TIK. Penerapan di lapangan disesuaikan dengan infrastruktur masing-masing sekolah. Bagi sekolah dengan fasilitas memadai, guru langsung menggunakan laboratorium komputer. Sementara bagi sekolah dengan fasilitas terbatas, guru terbukti mampu beradaptasi dengan menerapkan pembelajaran koding di kelas melalui media *viewer* dan menggunakan metode *unplugged*.

3. Fase *Evaluation*

Fase pamungkas dilaksanakan dalam dua kali pertemuan terpusat yang difokuskan pada evaluasi tingkat keberhasilan program. Pada aspek ini, perwakilan guru mempresentasikan laporan hasil implementasi di sekolahnya, memamerkan portofolio karya untuk media pembelajaran, serta mendiskusikan kendala dan solusi yang mereka temukan di kelas. Tim pengabdian melakukan pengukuran kompetensi tingkat kesuksesan dengan dilakukannya tes awal dan tes akhir. Dapat dilihat pada Tabel 2 bahwa nilai rata - rata peserta mengalami peningkatan sebesar 12,04%, yaitu dari 69,26%

saat *pre-test* menjadi 81,30% pada *post-test*. Lebih jauh lagi, lonjakan yang signifikan terlihat pada nilai tengah yang meningkat sebesar 17,00% (dari 68,32% menjadi 85,32%). Peningkatan ini membuktikan bahwa pembekalan materi *computational thinking* dan logika Kecerdasan Artifisial (KA) memberikan dampak bagi peningkatan kapasitas kognitif para guru.

Tabel 2. Tes Awal dan Tes Akhir

Parameter Statistik	Tes Awal (Pre-test)	Tes Akhir (Post-test)	Peningkatan
Rata-rata (<i>Mean</i>)	69,26%	81,30%	+12,04%
Nilai Tengah (<i>Median</i>)	68,32%	85,32%	+17,00%

Secara keseluruhan, kegiatan selama empat bulan sukses mentransfer pengetahuan kepada para guru. Keberhasilan ini ditandai dengan peningkatan kapasitas pendidik dalam merancang kelas digital yang kreatif dan inovatif, yang dibuktikan dengan dihasilkannya karya para guru dalam membuat media pembelajaran. Dengan demikian, program ini memberikan kontribusi praktis yang nyata terhadap peta jalan implementasi kurikulum digital nasional, metode pelatihan koding dan AI yang efektif bagi guru-guru di tingkat daerah Kabupaten Karawang.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) selama empat bulan yang melibatkan 49 guru SMP di Kabupaten Karawang ini terbukti sukses merealisasikan seluruh fase kegiatannya melalui penerapan metode *Training, Mentoring, and Evaluation* (TME) berbasis *Project-Based Learning* (PBL), yang ditunjukkan oleh kenaikan rata-rata nilai tes sebesar 12,04% (dari 69,26% pada *pre-test* menjadi 81,30% pada *post-test*) serta capaian performa praktis pada tugas peran KA dengan rata-rata skor mencapai 83,45%. Untuk memastikan keberlanjutan dampak program pascapelatihan secara terukur, direkomendasikan langkah tindak lanjut operasional berupa evaluasi berkala setiap akhir semester oleh kepala sekolah dan pengawas pembina menggunakan instrumen supervisi klinis untuk memantau implementasi Modul Ajar terintegrasi AI di ruang kelas, dan memperbarui media pembelajaran koding serta KA secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menghaturkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Universitas Dian Nusantara (UNDIRA) atas dukungan penuhnya baik pendanaan dan perizinan, serta Maxy Academy selaku mitra industri dan kami sampaikan kepada Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. Sinergi hebat antara akademisi, industri, dan pemerintah ini menjadi kunci utama suksesnya transformasi literasi digital para guru di Kabupaten Karawang demi masa depan pendidikan nasional yang jauh lebih baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggraini, D. (2020). Integrasi Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Kurikulum Pendidikan Menengah di Era Digital. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi*, 8(2), 112–125.
- Ansori, M. (2020). Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) Dalam Pemecahan Masalah. *Dirasah: Jurnal Studi Ilmu Dan Manajemen Pendidikan Islam*, 3(1), 111–126.
- Dwiranata, D., Pramita, D., & Syaharuddin, S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android Pada Materi Dimensi Tiga Kelas X SMA. *Jurnal Varian*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.30812/varian.v3i1.487>
- Fadli, M. (2023). Kecerdasan buatan dalam pendidikan: Peluang dan tantangan pemanfaatannya untuk personalisasi pembelajaran. *Cendikia: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 17(2), 120–135.
- Hidayat, T., & Asyafah, A. (2019). Konsep Dasar Evaluasi Dan Implikasinya Dalam Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di Sekolah. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 10(1), 159–181.
- Kurniawan, A. (2020). Pelatihan Koding Dasar untuk Guru SMP guna Meningkatkan Keterampilan Computational Thinking. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2), 88–95.
- Lestari, S. (2019). Optimalisasi Pemanfaatan Kurikulum Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 pada Siswa SMP. *Jurnal Kajian Pedagogik Dan Pembelajaran*, 5(1), 45–58.
- Mahesa, F. (2023). Kecerdasan buatan dalam pendidikan: Peluang dan tantangan pemanfaatannya untuk personalisasi pembelajaran di Indonesia. *Cendikia: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 17(2), 105–118.
- Muhaimin. (2023). Strategi Pendidikan Untuk Sukses di Era Teknologi 5.0. *JIPTI: Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 4(1), 58–69.
- Mulyani, F., & Haliza, N. (2021). Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 3(1), 101–109.
- Nugroho, B. (2022). Pelatihan Literasi Digital dan Pemanfaatan Teknologi bagi Guru di Era Society 5.0. *Jurnal Abdimas Pendidikan*, 6(3), 110–120.
- Pratama, A., & Utami, R. (2021). Analisis Kesenjangan Kompetensi Guru dalam Mengajarkan Computational Thinking dan Pemrograman Dasar. *Jurnal Pendidikan Vokasi Dan Teknologi*, 10(3), 210–224.
- Rahayu, S. (2021). Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Pembelajaran di Sekolah Menengah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 23(2), 145–156.
- Rahman, A. (2021). Tantangan dan Peluang Pendidik di Era Society 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 8(2), 112–123.
- Saifuddin, M. (2021). Koding dan Kecerdasan Buatan (AI) sebagai Literasi Baru: Tantangan dan Peluang dalam Pendidikan Dasar dan Menengah. *Jurnal Ilmu Pendidikan Edukatif*, 12(4), 330–345.
- Setiawan, H. (2020). Keselarasan Literasi Digital dalam Implementasi Kurikulum Nasional: Sebuah Tinjauan Kritis. *Jurnal Dinamika Manajemen Pendidikan*, 7(2), 88–102.
- Silalahi, U. (2015). Metode Penelitian Sosial Kuantitatif. *Journal of Visual Languages & Computing*, 11(3), 287–301.
- Subowo, & others. (2024). Pemanfaatan AI dalam Pengajaran dan Pembelajaran. *Resona: Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*, 8(2), 337–347.
- Sucipto, L., & Syaharuddin, S. (2018). Konstruksi Forecasting System Multi-Model untuk pemodelan matematika pada peramalan Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 4(2), 114. <https://doi.org/10.26594/register.v4i2.1263>

- Supriyadi, E. (2021). Integrasi Pemikiran Komputasional pada Kurikulum Sekolah Menengah. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar Dan Menengah*, 5(2), 88–99.
- Suryadi, A. (2018). Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0: Tantangan dan Harapan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 10(2), 200–215.
- Susanti, E. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Meningkatkan Literasi Digital Guru. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 12(1), 34–45.
- Syahrudin, S., & Ibrahim, M. (2017). Aplikasi Sistem Informasi Desa Sebagai Teknologi Tepat Guna Untuk Pendataan Penduduk Dan Potensi Desa. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 1(1), 60. <https://doi.org/10.31764/jmm.v1i1.14>
- Wibowo, A. (2023). Integrasi Artificial Intelligence dalam Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Inovasi Kurikulum*, 15(1), 50–65.
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Jurnal Pendidikan*, 1(1), 263–278.
- Yuliana, Y. (2022). Pengenalan Computational Thinking pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 45–52.
- Yulianti, M. (2024). Peningkatan Kompetensi Guru Melalui Pelatihan Literasi Digital di Abad 21. *Jurnal Pengabdian Pendidikan*, 7(1), 12–25.
- Zuhaida, N., Rahmi, H., & Andini, F. (2025). Pemanfaatan kecerdasan buatan untuk meningkatkan pembelajaran mendalam di sekolah dasar. *Educative: Journal of Education and Learning Innovation*, 3(1), 55–70.