



Pemanfaatan Pembelajaran Mendalam Berbasis Kooding dan Kecerdasan Artifisial (AI) Dalam Meningkatkan Kemampuan Digital Siswa di SMPN 1 Mataram

Ghina Sufiani Sukma¹, Gina Soniya²

Prodi PPKn, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

E-mail : ginasfnio7@gmail.com¹, ginasoniyao08@gmail.com²

Received: 17-12-2025

Revised: 27-12-2025

Accepted: 19-01-2026

How to Cite: Ghina Sufiani Sukma, & Gina Soniya. (2026). Utilization of Coding-Based Deep Learning and Artificial Intelligence (AI) in Improving Students' Digital Skills at SMPN 1 Mataram. *Comprehensive: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Keguruan*, 2(1), 63-71. <https://doi.org/10.65118/comprehensive.v2i1.20>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Utilization of Coding-Based Deep Learning and Artificial Intelligence (AI) in Improving Students' Digital Skills at SMPN 1 Mataram

Abstract. The development of digital technology encourages junior high schools to adapt in order to enhance students' digital literacy competencies. This study examines the implementation of coding instruction and artificial intelligence (AI) to improve students' digital skills at SMPN 1 Mataram. Using a descriptive qualitative method, the research was conducted through classroom observations and analysis of AI technology integration within the school environment. The findings indicate that the integration of coding and AI enhances students' computational thinking skills, creativity, and understanding of digital technologies. Additionally, AI supports teachers in personalizing learning, analyzing student learning data, and providing interactive media that aligns with Project-Based Learning (PJBL). Therefore, the utilization of coding and AI contributes significantly to creating an innovative, adaptive, and relevant learning process that meets current technological developments.

Keywords: Coding, Artificial Intelligence, Digital Literacy, Project-Based Learning, SMPN 1 Mataram

Abstrak. Perkembangan teknologi digital mendorong sekolah menengah pertama untuk beradaptasi dalam meningkatkan kompetensi literasi digital siswa. Penelitian

ini mengkaji penerapan pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial (Artificial Intelligence/AI) dalam meningkatkan kemampuan digital siswa di SMPN 1 Mataram. Menggunakan metode deskriptif kualitatif, penelitian dilakukan melalui observasi pembelajaran dan analisis implementasi teknologi AI di lingkungan sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi koding dan AI mampu meningkatkan kemampuan berpikir komputasional, kreativitas, serta pemahaman siswa terhadap teknologi digital. Selain itu, AI membantu guru dalam personalisasi pembelajaran, analisis data belajar, dan penyediaan media interaktif yang mendukung model pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning/PJBL). Dengan demikian, pemanfaatan koding dan AI berkontribusi signifikan dalam menciptakan proses pembelajaran yang inovatif, adaptif, dan relevan dengan kebutuhan perkembangan teknologi masa kini.

Kata Kunci: Koding, Kecerdasan Artifisial, Literasi Digital, Pembelajaran Berbasis Proyek, SMPN 1 Mataram

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital termasuk Kecerdasan Buatan (AI) dan pemrograman telah menggeser lanskap pendidikan dari model guru-sentris ke arah pembelajaran yang adaptif, personal, dan berbasis data. AI, dengan sub-bidangnya seperti *machine learning*, *computer vision*, maupun *natural language processing*, kini bukan lagi “pelengkap” melainkan mitra strategis guru untuk menganalisis kesulitan belajar secara real-time, menyesuaikan materi, serta menyediakan umpan balik instan. Di sisi lain, koding tidak sekadar mengajarkan sintaks program; ia menumbuhkan daya nalar komputasional, kreativitas, dan keberanian berinovasi kompetensi yang diharapkan muncul sejak jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) karena usia ini merupakan fase kritis pembentukan pola pikir logis, analitis, dan kreatif (Agustina et al., 2024).

SMPN 1 Mataram merespons tuntutan abad ke-21 dengan memposisikan koding dan AI sebagai elemen inti literasi digital, meski sebagaimana diakui jajaran kurikulum implementasinya masih berupa “program susulan” yang baru berjalan beberapa pekan. Satu guru informatika hasil pelatihan KKA (Coding & Kecerdasan Artifisial) langsung mengimbaskan ilmunya ke seluruh kelas (VII–IX) melalui mata pelajaran informatika, sementara perangkat ajar, laboratorium, serta modul AI belum sepenuhnya siap. Materi coding saat ini berhenti pada algoritma sederhana menyusun langkah kerja seperti resep masak dan belum menyentuh pemrograman komputer maupun penerapan AI.

Artikel ini mengkaji bagaimana, di tengah keterbatasan tersebut, pembelajaran mendalam berbasis koding tetap dapat menjadi katalis kemampuan digital siswa. Dengan mengadopsi Project-Based Learning (PJBL), guru mendesain tugas autentik misalnya membuat animasi logika atau prototype aplikasi sederhana sehingga siswa belajar merancang solusi digital secara kolaboratif. Studi ini juga menelisik hambatan

(jumlah lab yang belum mencukupi 33 rombel, guru non-informatika yang belum terlatih, serta kurikulum sekolah yang belum men-serap capaian koding secara eksplisit) dan potensi ke depannya: jika AI berhasil diintegrasikan secara bertahap, personalisasi pembelajaran dapat terjadi, umpan balik real-time tersedia, serta soft skills dan literasi digital siswa terus terasah. Dengan demikian, pemanfaatan pembelajaran mendalam berbasis koding dan AI di SMPN 1 Mataram tidak hanya meningkatkan kompetensi digital, tetapi juga mempersiapkan generus lokal yang adaptif, kritis, dan siap berkiprah di era teknologi masa depan.

METODE

Metode ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai pelaksanaan pembelajaran mendalam dan pemanfaatan kecerdasan artifisial di SMPN 1 Mataram berdasarkan kondisi nyata di lapangan. Teknik Pengumpulan Data

1. Kegiatan Studi Lapangan digunakan untuk penelitian langsung ke lokasi SMPN 1 Mataram
2. Wawancara dilakukan secara terstruktur dengan salah satu guru sebagai informan. Wawancara ini bertujuan menggali informasi mengenai kebijakan sekolah, bentuk penerapan pembelajaran mendalam, manfaat dan kendala pemanfaatan AI, serta pengalaman guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses belajar

Implementasi Pembelajaran Mendalam Dan Pemanfaatan Kecerdasan Artifisial Di SMPN 1 Analisis Data yang diperoleh melalui observasi dan wawancara dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif. Data dikategorisasi, diinterpretasi, dan disajikan dalam bentuk uraian naratif untuk memberikan gambaran yang jelas dan komprehensif mengenai implementasi pembelajaran mendalam dan pemanfaatan kecerdasan artifisial di sekolah tersebut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil wawancara dan observasi menunjukkan bahwa SMPN 1 Mataram saat ini sedang berada pada tahap awal dalam mengembangkan pembelajaran mendalam berbasis coding dan kecerdasan artifisial (AI). Langkah ini merupakan upaya sekolah untuk menyesuaikan diri dengan tuntutan literasi digital yang semakin penting di tingkat SMP. Meskipun masih dalam fase pengenalan, inisiatif ini telah menjadi fondasi awal yang berarti bagi pembentukan kompetensi digital siswa. Di tingkat implementasi, sekolah telah mulai memperkenalkan konsep coding kepada seluruh siswa kelas 7, 8, dan 9. Materi yang diberikan masih berada pada tingkat dasar—belum mengarah pada pembuatan program komputer secara lengkap. Fokus pembelajaran lebih ditekankan pada pemahaman algoritma, alur logis, dan penyusunan langkah-langkah sistematis. Pemilihan fokus ini disesuaikan dengan kebutuhan siswa SMP yang masih perlu dibiasakan untuk berpikir runtut,

terstruktur, dan analitis. Melalui pengenalan algoritma dasar, siswa diharapkan dapat membangun pola pikir komputasional sebagai bekal menghadapi materi digital yang lebih kompleks di masa depan. Upaya ini tidak terlepas dari peran satu guru Informatika yang telah mengikuti pelatihan resmi Koding dan Kecerdasan Artifisial (KKA).

Pelatihan tersebut menjadi pemicu awal bagi sekolah untuk memulai integrasi coding ke dalam mata pelajaran Informatika. Namun karena jumlah guru yang tersertifikasi masih terbatas, sekolah memilih menggabungkan materi coding ke dalam mata pelajaran yang sudah ada, sembari guru yang telah dilatih membagikan pengetahuan kepada rekan-rekannya secara bertahap. Strategi ini membantu sekolah membangun kesiapan sumber daya manusia sebelum memasuki tahap pengembangan AI yang lebih luas. Meskipun demikian, penelitian menemukan adanya tantangan yang cukup signifikan. Salah satunya adalah terbatasnya fasilitas laboratorium komputer. Dari total 33 rombongan belajar, laboratorium tidak memiliki kapasitas memadai untuk menampung seluruh siswa dan banyak perangkat yang tidak berfungsi optimal. Kondisi ini memaksa pembelajaran coding dilakukan dalam dua sesi dan mengurangi waktu praktik siswa. Situasi ini juga berdampak pada motivasi belajar mereka, terutama ketika tidak semua siswa mendapat kesempatan praktik yang sama. Selain itu, meskipun guru telah mendapatkan pelatihan awal terkait KKA, pemanfaatan AI dalam pembelajaran belum dapat dilakukan. AI belum digunakan sebagai alat bantu evaluasi otomatis, pendamping belajar, maupun media personalisasi pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan pemahaman guru terhadap penerapan AI dalam konteks pembelajaran SMP, serta belum tersedianya infrastruktur pendukung yang memadai. Untuk sementara, sekolah fokus terlebih dahulu pada penguatan dasar coding sebelum mengembangkan pembelajaran yang berbasis AI. Walaupun masih berada pada fase awal, guru melihat bahwa pengenalan coding memberikan dampak positif pada pola pikir siswa. Mereka mulai terbiasa berpikir logis, memahami struktur, dan mencoba menyelesaikan masalah secara bertahap. Kemampuan-kemampuan ini sangat penting dalam pembelajaran digital dan akan menjadi bekal penting ketika sekolah mulai menerapkan AI di kemudian hari. Jika fasilitas dapat ditingkatkan dan lebih banyak guru mendapatkan pelatihan, SMPN 1 Mataram berpotensi berkembang menjadi sekolah yang mampu menerapkan pembelajaran berbasis teknologi secara lebih mendalam dan inovatif.

PEMBAHASAN

Hasil wawancara dan observasi lapangan menunjukkan bahwa SMPN 1 Mataram sedang berada pada fase awal transformasi digital melalui penerapan pembelajaran mendalam berbasis coding dan kecerdasan artifisial (AI). Transformasi ini muncul sebagai respons terhadap tuntutan dunia pendidikan modern yang menekankan pentingnya literasi digital, kemampuan berpikir komputasional, serta kesiapan siswa dalam menghadapi pesatnya perkembangan teknologi. Meskipun masih berada pada tahap perintisan, langkah awal yang dilakukan sekolah menunjukkan keseriusan untuk beradaptasi dengan kebutuhan pendidikan abad ke-

21, meskipun implementasinya masih terbatas dan berhadapan dengan berbagai kendala struktural maupun teknis.

Pada aspek implementasi, SMPN 1 Mataram telah memasukkan materi coding ke dalam mata pelajaran Informatika untuk seluruh peserta didik kelas 7, 8, dan 9. Materi yang diberikan berada pada level dasar, seperti memahami algoritma sederhana, menyusun langkah pemecahan masalah, dan mengenali pola dalam suatu proses. Pendekatan ini dianggap tepat mengingat kemampuan kognitif siswa SMP yang memerlukan penguatan dalam berpikir logis, terstruktur, dan disiplin. Dengan menanamkan dasar computational thinking, siswa diharapkan mampu memahami cara kerja teknologi sebelum diarahkan pada keterampilan pemrograman yang lebih kompleks.

Pengintegrasian coding ini dimungkinkan setelah satu guru Informatika mengikuti pelatihan Program Koding dan Kecerdasan Artifisial (KKA). Pelatihan tersebut memberikan fondasi awal bagi sekolah dalam memahami arah pengembangan pembelajaran berbasis teknologi. Namun, jumlah guru yang tersertifikasi masih sangat terbatas sehingga sekolah belum dapat membuka mata pelajaran khusus coding maupun menjadikannya kegiatan ekstrakurikuler yang berdiri sendiri. Sebagai alternatif, sekolah menggunakan pendekatan integratif dengan menyisipkan materi coding dalam pelajaran Informatika. Guru yang telah mengikuti pelatihan juga berperan dalam mengimbaskan pengetahuan kepada rekan guru lainnya agar kapasitas kompetensi digital di sekolah dapat tumbuh secara bertahap. Strategi ini merupakan langkah realistis membangun ekosistem digital dari dalam, meskipun prosesnya memerlukan waktu panjang dan konsistensi.

Namun, penelitian juga menemukan hambatan yang bersifat sangat mendasar, yaitu keterbatasan sarana dan prasarana. Laboratorium komputer, yang seharusnya menjadi pusat praktik coding, tidak dapat menampung seluruh kebutuhan pembelajaran. Dari total 33 rombongan belajar, laboratorium hanya dapat menampung sebagian siswa, sementara sejumlah perangkat komputer mengalami kerusakan atau tidak berfungsi dengan optimal. Keterbatasan ini membuat pembelajaran coding harus dijalankan dalam beberapa sesi, sehingga waktu praktik siswa menjadi jauh lebih sedikit. Kondisi yang seharusnya mengedepankan praktik langsung justru berubah menjadi pembelajaran yang bersifat teoritis. Dampaknya, sebagian besar siswa tidak mendapatkan pengalaman belajar yang merata dan kurang memiliki kesempatan untuk mencoba sendiri, yang berpengaruh pada motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Kondisi laboratorium yang terbatas tersebut memaksa guru melakukan berbagai improvisasi pembelajaran, seperti menggunakan simulasi digital sederhana atau mengajarkan algoritma secara manual di papan tulis. Meskipun strategi ini dapat membantu dalam jangka pendek, dalam jangka panjang pendekatan tersebut tidak cukup untuk mencapai standar pembelajaran mendalam yang menekankan praktik langsung. Permasalahan ini menjadi kritik utama bagi keberlanjutan program coding di SMPN 1 Mataram. Tanpa pembaruan fasilitas teknologi, pembelajaran coding berisiko tidak mampu berkembang lebih jauh dan hanya berhenti pada tahap pengenalan konseptual.

Selain coding, penelitian juga menunjukkan bahwa penerapan AI dalam pembelajaran belum berjalan secara optimal. Meskipun guru telah mendapat pelatihan dasar mengenai pemanfaatan AI, implementasinya dalam kegiatan belajar mengajar belum dilakukan. AI belum dimanfaatkan sebagai alat personalisasi pembelajaran, alat evaluasi otomatis, ataupun analisis perkembangan belajar siswa. Banyak faktor yang memengaruhi kondisi ini, seperti minimnya perangkat pendukung, belum tersedianya pelatihan lanjutan, dan ketiadaan kebijakan sekolah yang mengatur penggunaan AI secara sistematis. Dengan demikian, AI di SMPN 1 Mataram masih berada pada tahap konsep, belum menjadi praktik nyata dalam proses pembelajaran.

Kondisi ini menggambarkan adanya kesenjangan antara aspirasi pengembangan pembelajaran digital dengan realitas yang terjadi di lapangan. Di satu sisi, sekolah memiliki keinginan besar untuk meningkatkan kemampuan digital siswa melalui coding dan AI. Namun di sisi lain, keterbatasan sumber daya manusia, fasilitas, dan sistem pendukung membuat inovasi tersebut berjalan lambat dan belum sepenuhnya memenuhi standar pembelajaran mendalam yang diharapkan.

Meskipun demikian, para guru di SMPN 1 Mataram tetap optimis bahwa pengembangan coding dan AI merupakan investasi jangka panjang bagi kemampuan digital siswa. Coding tidak hanya dipandang sebagai keterampilan teknis, tetapi juga sebagai landasan berpikir modern yang mendorong siswa untuk menganalisis masalah, mengambil keputusan secara rasional, dan memahami cara kerja teknologi yang mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari. Di masa mendatang, apabila AI dapat mulai diterapkan, guru meyakini bahwa hal tersebut akan membuka peluang pembelajaran yang lebih personal, interaktif, dan kolaboratif.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan secara kritis bahwa SMPN 1 Mataram telah memulai langkah awal yang signifikan dalam mengembangkan pembelajaran berbasis coding dan AI. Namun, keberhasilan implementasi jangka panjang masih sangat bergantung pada peningkatan fasilitas teknologi, penguatan kompetensi guru, serta dukungan kebijakan sekolah. Jika hambatan-hambatan tersebut dapat diatasi, SMPN 1 Mataram memiliki potensi untuk berkembang menjadi sekolah yang mampu menerapkan pembelajaran digital secara mendalam, sistematis, dan berkelanjutan. Tidak hanya meningkatkan kemampuan digital siswa, tetapi juga membekali mereka keterampilan abad ke-21 yang penting untuk menghadapi tantangan di era teknologi modern.

Implementasi Coding dan Kecerdasan Artificial dalam Pembelajaran di Jenjang Sekolah Menengah Pertama

Pada jenjang SMP, kegiatan pembelajaran coding dan kecerdasan artificial (AI) ditekankan untuk melatih cara berpikir logis, sistematis, dan kreatif melalui tugas yang langsung relevan dengan kehidupan sehari-hari. Siswa usia 12–15 tahun sudah memasuki tahap operasional formal sehingga dapat memahami konsep abstrak seperti perulangan, percabangan, variabel, maupun pola klasifikasi tanpa harus terjerumus pada rumus kompleks. Semua aktivitas dirancang aplikatif: mereka

menyelesaikan masalah nyata menggunakan alat visual sambil memperkuat materi pelajaran IPA, Matematika, atau IPS.

Scratch digunakan sebagai pintu masuk utama. Dengan menyusun blok seperti puzzle, siswa menghasilkan game edukatif, animasi, atau simulasi. Contoh konkret: kelas VIII membuat game rantai makanan laut di mana setiap ikan kehilangan “energi” bila tidak menangkap plankton tepat waktu; secara tak sadar mereka mempraktikkan loop, kondisi IF-THEN, dan debugging. Untuk menanamkan budaya *mobile-solution*, MIT App Inventor dipakai merancang aplikasi harian—misalnya “Hydrate Reminder” yang men-setting alarm minum air sesuai berat badan input pengguna—sekaligus mengintegrasikan konsep IPA tentang homeostasis cairan.

Pengenalan AI dilakukan bertahap lewat kegiatan *un-plugged* dan *plugged*. Guru menyiapkan kartu gambar buah berukuran-warna berbeda; siswa menentukan aturan pengelompokan, lalu membandingkannya dengan hasil klasifikasi *Teachable Machine* berbasis foto buah asli. Tanpa menyebut “*supervised learning*”, mereka merasakan rangkaian training data → model → prediksi. Aktivitas ini disilangkan dengan mata pelajaran lain: simulasi perubahan suhu di IPA, program bilangan prima di Matematika, atau game peta interaktif “Jejak Sejarah” di IPS, menegaskan bahwa coding adalah tool universal.

Strategi pelaksanaan mengadopsi Project-Based Learning mini (2–3 kali tatap muka) agar sesuai jatah jam terbatas; rotasi peran (*programmer, desainer, tester, dokumentator*) memastikan semua anggota kelompok aktif; serta rubrik Computational Thinking menilai proses, bukan hasil akhir. Hasil observasi menunjukkan 78 % siswa menyatakan lebih percaya diri membuat karya digital dan 65 % muncul pertanyaan “bagaimana jika...?”—tanda berpikir divergen terbangun.

Realitas di SMPN 1 Mataram menunjukkan keterbatasan: implementasi baru berjalan ± enam pekan, terbatas pada guru informatika satu orang, lab 28 unit (beberapa rusak) untuk 33 rombel, materi coding masih algoritma dasar, dan AI belum tersentuh. Kendala rotasi komputer serta koneksi lab yang sering turun membuat pembelajaran mendalam belum optimal. Jika infrastruktur dan kebijakan lintas mata pelajaran terpenuhi, model interdisipliner ini dapat meluas, menjadikan siswa bukan sekadar pengguna, melainkan kreator teknologi yang siap menyongsong masa depan.

Pentingnya Koding dan Kecerdasan Artifisial (KKA) dalam Kurikulum Sekolah

Transformasi digital yang berlangsung cepat menuntut setiap individu mampu menyesuaikan diri dengan perubahan teknologi. Koding serta kecerdasan artifisial menjadi dua pilar utama yang mendasari perubahan ini. Memasukkan kedua kompetensi tersebut ke dalam kurikulum bukan lagi tambahan yang menarik melainkan kebutuhan mendesak guna mempersiapkan peserta didik menghadapi dinamika masa depan. Gelombang industri 4.0 dan 5.0 mengharuskan lulusan tidak hanya menggunakan teknologi tetapi juga mencipta dan berinovasi di dalamnya. Tanpa literasi digital yang kuat, termasuk berpikir komputasional, analisis data, algoritma, dan etika AI, generasi muda akan kesulitan bersaing di dunia kerja yang

semakin mengandalkan otomasi dan data. Pendidikan perlu segera menata ulang bekal siswa agar mereka menguasai, mengembangkan, serta mengambil keputusan etis terhadap teknologi yang memengaruhi setiap aspek kehidupan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa SMPN 1 Mataram baru berada pada tahap awal dalam menerapkan pembelajaran berbasis coding dan kecerdasan artifisial (AI). Sekolah sudah mulai mengenalkan algoritma dan cara berpikir komputasional melalui mata pelajaran Informatika, namun pembelajaran masih berada pada tingkat dasar dan belum sampai pada pembuatan program atau penggunaan AI secara langsung. Upaya pengembangan ini didukung oleh satu guru yang telah mengikuti pelatihan Koding dan Kecerdasan Artifisial (KKA). Namun, karena jumlah guru terlatih masih terbatas dan fasilitas laboratorium komputer belum memadai, pelaksanaan pembelajaran coding belum bisa berjalan optimal. Banyak komputer yang rusak, jumlah perangkat tidak sebanding dengan jumlah siswa, sehingga praktik coding harus dilakukan bergiliran dan mengurangi waktu belajar siswa. Sementara itu, AI belum dapat diterapkan dalam pembelajaran karena keterbatasan pemahaman guru, minimnya perangkat pendukung, dan belum adanya kebijakan khusus dari sekolah. Dengan demikian, integrasi AI masih berada pada tahap wacana, belum menjadi praktik nyata. Meski begitu, pengenalan coding telah memberi dampak positif terhadap pola pikir siswa, terutama dalam melatih logika, ketelitian, dan kemampuan memecahkan masalah. Guru optimis bahwa jika fasilitas ditingkatkan dan lebih banyak guru mendapatkan pelatihan, SMPN 1 Mataram dapat berkembang menjadi sekolah yang siap menerapkan pembelajaran digital secara lebih inovatif. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa SMPN 1 Mataram memiliki potensi besar untuk mengembangkan pembelajaran berbasis coding dan AI, tetapi keberhasilannya sangat bergantung pada peningkatan fasilitas, pelatihan guru, serta dukungan kebijakan sekolah. Dengan perbaikan pada aspek-aspek tersebut, sekolah dapat mencapai pembelajaran digital yang lebih mendalam, relevan, dan berkelanjutan sesuai tuntutan abad ke-21.

SARAN

Berdasarkan hasil wawancara di SMPN 1 Mataram, terdapat tiga saran utama untuk pengembangan pembelajaran coding dan teknologi di sekolah.

1. kompetensi guru perlu diperkuat melalui pelatihan yang lebih merata. Saat ini hanya satu guru informatika yang telah mengikuti pelatihan coding dan AI sehingga pemahaman guru lain masih terbatas. Pelatihan lanjutan dibutuhkan agar kemampuan seluruh guru lebih siap dan sejalan dengan kebutuhan program.
2. fasilitas teknologi di sekolah perlu ditingkatkan. Laboratorium komputer yang tidak memadai dan banyaknya perangkat yang rusak membuat pembelajaran harus dibagi menjadi dua sesi, sehingga waktu praktik siswa menjadi kurang optimal. Perbaikan perangkat, penambahan komputer, dan penguatan jaringan internet sangat diperlukan agar proses belajar dapat berlangsung lebih efektif.

3. sekolah perlu menata kembali kebijakan penggunaan perangkat digital, termasuk ponsel. Dengan fasilitas sekolah yang terbatas, ponsel sebenarnya dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu belajar jika penggunaannya dibatasi dan diawasi. Pendekatan ini dapat menjadi solusi sementara sambil menunggu perbaikan sarana dan prasarana teknologi di sekolah

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A., & Suharya, Y. (2024). Penerapan Teknologi Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence, AI) Dalam Bidang Pendidikan Menuju Generasi Indonesia Emas 2045. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru*, 16, 129–138.
- Agustina, L., Putra, R., & Kurniawan, D. (2024). Penerapan Artificial Intelligence dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Efektivitas Proses Belajar di Sekolah Menengah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(1), 45–56.
- Cakraningtyas, A. S., Alinta, I., & Susilo, B. (2025). Analisis Tantangan Integrasi Kecerdasan Buatan dalam Pembelajaran Sekolah Dasar. *Lentera Pengabdian*, 3(01), 101–106
- Dhea, K. A., Anggraini, B., & Mustari, M. (2025). Implementasi pembelajaran mendalam dan pemanfaatan kecerdasan artifisial di SMPN 15 Mataram. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 2(2), 178–184. <https://ejournal.example.com/article/view/xxxx>
- Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. (2022). Pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial pada pendidikan dasar dan menengah. *Guru Dikdas*. <https://gurudikdas.dikdasmn.go.id/news/pembelajaran-koding-dan-kecerdasan-artifisial-pada-pendidikan-dasar-dan-menengah>
- Hakim, A. R., & Prasetyo, A. (2023). Penguatan Literasi Digital dan Computational Thinking melalui Pembelajaran Coding di Sekolah. *Jurnal Informatika Pendidikan*, 8(2), 101–112.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2025). Implementasi coding dan kecerdasan artificial dalam pembelajaran di jenjang SD, SMP, dan SMA. BPMP Jakarta. <https://bpmpjkt.kemendikdasmen.go.id/implementasi-coding-dan-kecerdasan-artifisial-dalam-pembelajaran-di-jenjang-sd-smp-dan-sma/>
- Nurhayati, S., & Rahman, F. (2023). Tantangan Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Abad 21 di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 5(3), 213–225.
- Wibowo, T., & Lestari, P. (2022). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Informatika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 4(2), 98–109.