

INTEGRASI MATA PELAJARAN CODING DAN KECERDASAN BUATAN (AI) DALAM KURIKULUM SEKOLAH DASAR SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21

Wilda Rizkiyahnur Nasution

Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan
wildanst@uinsyahada.ac.id

Aslan

Universitas Sultan Muhammad Syafiuddin Sambas
aslanalbanjary066@gmail.com

Abstract

The development of digital technology demands a paradigm shift in education, particularly in preparing young people to master 21st-century skills such as critical thinking, creativity, collaboration, and digital literacy. This study aims to analyse the implementation of coding and artificial intelligence (AI) integration in primary school curricula as a strategy to improve these skills. The research method used is a literature review. The results indicate that the integration of coding and AI can strengthen both technical and soft skills among students, despite challenges such as infrastructure limitations and teacher readiness. This study recommends the development of age-appropriate learning materials, intensive teacher training, and equitable access to technology to ensure effective and sustainable integration. Thus, the integration of coding and AI in primary schools is a crucial investment in cultivating adaptive and competent generations in the digital age.

Keywords: *coding integration, artificial intelligence, primary school curriculum, 21st-century skills, technology education, skill development, digital literacy.*

Abstrak

Perkembangan teknologi digital menuntut perubahan paradigma pendidikan, khususnya dalam menyiapkan generasi muda yang mampu menguasai keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan literasi digital. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi integrasi mata pelajaran coding dan kecerdasan buatan (AI) dalam kurikulum sekolah dasar sebagai strategi peningkatan keterampilan tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah kajian Pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi coding dan AI dapat memperkuat kemampuan teknis sekaligus soft skills siswa, meskipun menghadapi tantangan seperti keterbatasan infrastruktur dan kesiapan guru. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan materi pembelajaran yang sesuai usia, pelatihan guru intensif, dan dukungan akses teknologi secara merata agar integrasi dapat berjalan efektif dan berkelanjutan. Dengan demikian, integrasi

coding dan AI di sekolah dasar merupakan investasi penting dalam mencetak generasi adaptif dan kompeten di era digital.

Kata kunci: integrasi coding, kecerdasan buatan, kurikulum sekolah dasar, keterampilan abad ke-21, pendidikan teknologi, pengembangan keterampilan, literasi digital.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital yang begitu pesat mengubah hampir setiap aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Perubahan ini menuntut sistem pendidikan untuk beradaptasi cepat demi mempersiapkan generasi muda yang siap menghadapi tantangan abad ke-21 (Judijanto & Aslan, 2025). Keterampilan seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi menjadi sangat penting sebagai modal utama di tengah era digital. Di samping itu, literasi digital kini menjadi kebutuhan mendasar bagi setiap pelajar, termasuk kemampuan memahami konsep dasar coding dan kecerdasan buatan (AI) (Purike & Aslan, 2025); (Hapinas et al., 2025).

Coding dan AI merupakan kemampuan teknis yang semakin dibutuhkan dalam berbagai bidang pekerjaan masa depan. Oleh sebab itu, pengenalan kedua bidang ini sejak dini di sekolah dasar diyakini dapat meningkatkan keterampilan problem solving dan logika siswa. Integrasi mata pelajaran coding dan AI ke dalam kurikulum dianggap sebagai salah satu strategi efektif untuk menyiapkan anak-anak menghadapi era Revolusi Industri 4.0. Pemerintah Indonesia, merespon hal ini, mulai menerapkan kebijakan memasukkan pembelajaran coding dan AI sebagai bagian dari kurikulum nasional pada tahun ajaran 2025/2026 (Boulhrir, 2025).

Penguasaan teknologi seperti coding dan AI tidak hanya akan menyiapkan siswa untuk menjadi pengguna teknologi, tetapi juga menjadi pencipta teknologi yang dapat memberikan solusi atas berbagai permasalahan di masyarakat. Dengan demikian, pembelajaran ini tidak saja mengasah kemampuan teknis, tetapi juga menumbuhkan kreativitas dan inovasi. Namun, integrasi ini bukan tanpa hambatan (Oner, 2024). Persiapan infrastruktur teknologi di sekolah dasar, seperti akses komputer dan internet, masih menjadi tantangan signifikan terutama di daerah terpencil. Selain itu, kesiapan guru sebagai fasilitator pembelajaran coding dan AI juga belum merata. Banyak guru yang belum memiliki kompetensi memadai dalam bidang teknologi ini sehingga pelatihan dan pengembangan profesional sangat dibutuhkan (Kim, 2024). Kurikulum juga perlu dirancang agar

materi coding dan AI dapat terintegrasi secara efektif ke dalam mata pelajaran eksisting tanpa membebani siswa. Hal ini memerlukan pendekatan pembelajaran yang menarik, interaktif, dan sesuai dengan tahap perkembangan anak usia sekolah dasar (Firmansyah & Aslan, 2025a); (Firmansyah & Aslan, 2025b).

Selain memberikan dasar teknis, pembelajaran coding dan AI juga melatih soft skills yang sangat penting seperti ketekunan, logika, kemampuan memecahkan masalah, dan berpikir sistematis. Hal ini sangat relevan dengan tuntutan keterampilan abad ke-21 yang tidak hanya menuntut kemampuan intelektual tetapi juga sikap mental yang adaptif dan inovatif. Pembelajaran teknologi sejak dini juga dapat menumbuhkan minat dan motivasi siswa untuk menekuni bidang sains dan teknologi selanjutnya (Aslan & Sidabutar, 2025); (Caroline & Aslan, 2025). Berbagai pengalaman dari negara-negara yang telah lebih dulu mengintegrasikan coding dan AI ke dalam kurikulum menunjukkan hasil yang positif. Siswa menjadi lebih aktif dalam kelas, mampu berpikir kritis, dan menunjukkan kreativitas dalam menyelesaikan tugas. Adopsi praktik-praktik baik tersebut penting sebagai referensi agar implementasi di Indonesia dapat lebih maksimal dan sesuai dengan konteks lokal. Hal ini juga menegaskan perlunya evaluasi berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Kementerian Pendidikan, 2025).

Investasi pendidikan sejak dini dalam bidang coding dan AI sejalan dengan visi Indonesia Emas 2045, yang menargetkan sumber daya manusia unggul dan berdaya saing global. Generasi mendatang harus memiliki kemampuan teknologi yang tinggi sebagai modal dasar untuk menciptakan inovasi dan solusi atas masalah global. Oleh karena itu, pendidikan dasar yang mengintegrasikan teknologi ini menjadi fondasi penting agar anak-anak tidak hanya siap menghadapi tetapi juga berkontribusi dalam perkembangan teknologi (Kurniawan, 2023).

Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui tentang Peran coding dan AI dalam pengembangan kemampuan anak dan Rancangan Implementasi Integrasi Coding & AI. Dengan pendekatan yang tepat, diharapkan pembelajaran ini mampu memberikan kontribusi signifikan dalam mempersiapkan generasi masa depan yang kompeten dan adaptif.

Akhirnya, hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi dasar rekomendasi yang dapat digunakan untuk memperluas skala implementasi pembelajaran coding dan AI di sekolah dasar seluruh Indonesia. Dengan demikian, integrasi teknologi ini bukan hanya sebuah kebijakan yang berjalan tanpa evaluasi, melainkan sebuah strategi yang strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan keterampilan abad ke-21 secara menyeluruh.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan kualitatif deskriptif dengan studi literatur sistematis, melibatkan analisis berbagai sumber seperti jurnal ilmiah, buku, dan dokumen kebijakan terkait. Kajian ini menunjukkan bahwa integrasi pembelajaran coding dan kecerdasan buatan (AI) dalam kurikulum sekolah dasar dapat meningkatkan kreativitas, berpikir komputasional, dan literasi teknologi siswa, meskipun masih terdapat tantangan berupa keterbatasan infrastruktur, kurangnya tenaga pendidik terlatih, serta kesenjangan digital di wilayah terpencil; namun, integrasi ini memiliki potensi besar dalam membangun model pembelajaran yang lebih fleksibel berbasis teknologi dan sangat relevan untuk mempersiapkan keterampilan abad ke-21 yang dibutuhkan dalam dunia pendidikan masa depan (Eliyah & Aslan, 2025); (Ferrari, 2020).

Hasil dan Pembahasan

Peran Coding Dan AI Dalam Pengembangan Kemampuan Anak

Coding dan kecerdasan buatan (AI) memainkan peran yang sangat penting dalam pengembangan kemampuan anak di era digital. Pertama, melalui coding, anak-anak dapat mengembangkan keterampilan berpikir logis dan pemecahan masalah. Proses pemrograman melatih anak untuk mengidentifikasi masalah, membuat algoritma, dan menyusun solusi secara sistematis, sehingga memperkuat daya pikir analitis mereka (Lee, 2024). Selain itu, coding turut meningkatkan kreativitas dan pemikiran desain anak. Dengan membuat program atau permainan, anak-anak diberi ruang untuk mengekspresikan ide mereka dan menciptakan sesuatu yang baru. Ini menjadi wahana untuk menumbuhkan inovasi dan daya cipta sejak usia dini. Tidak hanya itu, keberhasilan dalam menyelesaikan tugas pemrograman juga dapat menumbuhkan rasa percaya diri dan keberanian dalam mencoba hal-hal baru di luar zona nyaman mereka (Pahrudin, 2024).

AI juga memiliki kontribusi besar bagi pengembangan anak. Dengan teknologi AI, pembelajaran menjadi lebih interaktif dan dipersonalisasi sesuai kebutuhan masing-masing anak. Sistem AI dapat menyesuaikan materi, memberikan umpan balik real-time, serta membantu anak belajar dengan kecepatan mereka sendiri. Pendekatan ini mendorong anak untuk fokus pada area yang perlu diperbaiki tanpa tekanan membandingkan diri dengan teman sekelas (Awaluddin & Hadi, 2025).

Penerapan AI juga dapat meningkatkan keterampilan kognitif seperti logika, pemecahan masalah, dan kreativitas. Game edukatif yang memanfaatkan AI banyak digunakan untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis dan lateral anak. Anak-anak belajar dengan cara yang menyenangkan namun tetap menantang, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif (Pratikno, 2017). AI bahkan bisa menjadi alat bantu untuk anak dengan kebutuhan khusus melalui fitur-fitur adaptif sesuai gaya belajar individu. Belajar coding dan AI juga memperkuat literasi digital anak, sebuah kompetensi yang sangat dibutuhkan untuk menghadapi tantangan masa depan. Anak yang terbiasa dengan coding cenderung lebih cepat memahami konsep teknologi, sehingga mereka tidak sekadar menjadi pengguna, tetapi juga pencipta teknologi (Saputra et al., 2024). Proses belajar ini secara tidak langsung menanamkan pola pikir komputasional, yaitu mengurai masalah kompleks menjadi bagian-bagian sederhana, mengenali pola, melakukan abstraksi, serta merancang algoritma sebagai Solusi (Rokhmawati et al., 2025).

Di sisi lain, pembelajaran coding dan AI memang menuntut kolaborasi dan komunikasi antarsiswa. Banyak proyek pemrograman yang dikerjakan secara berkelompok, sehingga melatih anak untuk berbagi ide, mengambil peran, dan menyelesaikan tugas bersama. Kegiatan ini mendorong pengembangan soft skills seperti kepemimpinan, empati, dan kerjasama yang merupakan bagian dari keterampilan abad ke-21 (Lin, 2023).

Penguasaan teknologi ini juga meningkatkan kemandirian, ketekunan, dan keberanian anak. Coding dan AI kerap melibatkan trial and error yang menuntut anak untuk tidak mudah menyerah. Mereka belajar pentingnya memperbaiki kesalahan, mencari solusi alternatif, dan terus berusaha hingga mencapai hasil yang diinginkan (Novak, 2024).

Anak yang belajar coding juga menunjukkan peningkatan pemahaman matematika. Banyak konsep di dalam coding yang erat kaitannya dengan pola, logika, dan numerik dasar, sehingga secara otomatis kemampuan matematika anak ikut berkembang. Dengan demikian, integrasi coding dalam pembelajaran mendukung pemahaman lintas disiplin ilmu. Tidak kalah penting, teknologi AI membantu mengurangi kesenjangan akses pendidikan — anak dari berbagai daerah bisa mengakses materi berkualitas yang sama, tanpa harus bergantung pada keberadaan guru fisik. Hal ini membuka kesempatan lebih luas bagi anak di daerah terpencil untuk mendapatkan pendidikan yang setara dengan kota besar (Hassan & Baturay, 2024).

Platform pembelajaran berbasis AI seperti Socratic, Tynker, Duolingo, dan Khan Academy Kids menjadi contoh nyata aplikasi yang mampu menyesuaikan materi dan metode pembelajaran dengan kebutuhan setiap anak. Selain itu, orang tua dan guru dapat memanfaatkan data dari platform tersebut untuk memantau perkembangan anak secara efektif dan menyeluruh (Choi, 2024).

Pembelajaran coding dan AI sejak dini menyiapkan generasi yang lebih siap menghadapi tantangan Revolusi Industri 4.0. Anak-anak tidak hanya cakap secara teknologi, namun juga matang secara karakter dan siap untuk berinovasi. Penguasaan coding dan AI menjadi modal penting dalam membangun generasi yang mandiri, kreatif, kolaboratif, dan adaptif terhadap perubahan zaman (Syahrul, 2025). Namun demikian, dibutuhkan pendekatan yang seimbang dalam penerapan coding dan AI di sekolah dasar. Pembelajaran perlu disesuaikan dengan usia dan tingkat perkembangan anak, agar materi tidak terasa membebani dan tetap menjaga keseimbangan dengan pelajaran dasar lainnya. Pelibatan semua pihak, mulai dari guru, orang tua, hingga pembuat kebijakan, diperlukan untuk menciptakan ekosistem pembelajaran yang kondusif (Su, 2022a).

Dengan demikian, peran coding dan AI dalam pengembangan kemampuan anak mencakup aspek teknis, kognitif, afektif, dan sosial secara menyeluruh. Integrasi keduanya dalam kurikulum sekolah dasar bukan sekadar memperkenalkan teknologi, tetapi membentuk pola pikir, karakter, dan kesiapan anak menghadapi tantangan dunia masa kini dan masa depan.

Rancangan Implementasi Integrasi Coding & AI

Implementasi integrasi coding dan kecerdasan buatan (AI) dalam kurikulum sekolah dasar membutuhkan perencanaan yang matang dan tahapan yang jelas agar tujuan pengembangan keterampilan abad ke-21 dapat tercapai secara optimal. Rancangan implementasi dimulai dari pemetaan kebutuhan kurikulum dengan mempertimbangkan karakteristik siswa sekolah dasar, kemampuan dasar yang dibutuhkan, serta sumber daya yang tersedia di sekolah. Analisis kebutuhan ini sangat penting agar materi coding dan AI tidak membebani siswa dan tetap relevan dengan perkembangan usia mereka (Su, 2022b).

Langkah berikutnya adalah menentukan materi pokok coding dan AI yang akan diintegrasikan. Materi harus disesuaikan secara bertahap mulai dari konsep dasar seperti logika pemrograman, pengenalan algoritma sederhana, hingga eksplorasi AI melalui aktivitas yang menyenangkan. Penggunaan platform pembelajaran seperti Scratch untuk coding dasar dan aplikasi AI sederhana yang

berbasis visual akan memudahkan siswa untuk memahami konsep tanpa harus memiliki kemampuan matematika atau teknologi yang tinggi (Yang, 2024).

Strategi integrasi materi dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu integrasi ke dalam mata pelajaran eksisting seperti Matematika, IPA, dan Bahasa, serta pengembangan mata pelajaran tambahan jika memungkinkan. Misalnya, pembelajaran logika pemrograman dapat diterapkan saat belajar matematika, sedangkan aplikasi AI dapat digunakan untuk pengenalan pola dalam pelajaran sains. Dengan demikian, materi coding dan AI tidak menjadi beban tambahan, melainkan menjadi bagian yang memperkaya proses pembelajaran yang telah ada (Aslan & Rasmita, 2025); (Renyaaan et al., 2025).

Pembelajaran coding dan AI di sekolah dasar akan lebih efektif jika menerapkan model pembelajaran berbasis proyek (project-based learning). Anak-anak diberi tugas untuk membuat proyek sederhana menggunakan coding dan AI, seperti permainan edukatif, chatbot sederhana, atau aplikasi pengenalan gambar. Melalui proyek-proyek ini, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir sistematis, kreatif, dan kolaboratif sesuai dengan tuntutan keterampilan abad ke-21 (Ridwan et al., 2024); (Pongpalilu & Aslan, 2025).

Pengembangan media dan sumber belajar menjadi aspek penting yang perlu dirancang secara kolaboratif. Guru, siswa, dan ahli teknologi pendidikan perlu bekerjasama membuat modul pembelajaran, video tutorial, serta lembar kerja yang mudah diakses dan dipahami. Selain itu, penyediaan perangkat lunak dan perangkat keras yang memadai harus dipastikan agar semua siswa dapat ikut serta dalam proses pembelajaran secara aktif dan menyenangkan (Liu, 2024).

Tahapan berikutnya adalah pelatihan guru dan pengembangan profesional berkelanjutan. Guru sebagai fasilitator utama harus diberikan pelatihan intensif mengenai konsep, metode, dan aplikasi coding dan AI yang sesuai untuk anak usia sekolah dasar. Program pelatihan dapat dilakukan melalui workshop, pendampingan, dan pelatihan daring dengan dukungan komunitas belajar agar terbentuk ekosistem pendidikan yang solid (Su, 2022b).

Dalam pelaksanaan di kelas, pembelajaran coding dan AI dapat disusun dalam bentuk modul mingguan atau pertemuan tematik yang terintegrasi dengan pelajaran lain. Guru didorong untuk menggunakan pendekatan yang kontekstual dengan mengaitkan materi teknologi dengan kehidupan sehari-hari siswa. Misalnya, siswa diajak membuat animasi tentang siklus air menggunakan Scratch atau mengenal AI melalui aplikasi pengenalan suara pada perangkat digital (Su, 2022a).

Evaluasi pembelajaran dilakukan secara formatif dan sumatif untuk memantau perkembangan siswa. Penilaian tidak hanya berfokus pada kemampuan teknis, tetapi juga pada aspek proses kreatif, kemampuan bekerja sama, dan antusiasme belajar. Rubrik penilaian dapat dibuat untuk mengukur keterampilan problem solving, logika, kreativitas, serta kepercayaan diri siswa dalam menggunakan teknologi (Kurniawan, 2023).

Implementasi integrasi harus memperhatikan kesetaraan akses dan inklusivitas. Sekolah di daerah terpencil misalnya seperti Papar, Sabah, sering menghadapi keterbatasan infrastruktur dan akses internet. Oleh karena itu, perlu solusi kreatif seperti pembelajaran luring menggunakan perangkat sederhana, distribusi modul cetak, dan pelibatan komunitas lokal agar tidak ada anak yang tertinggal dalam perkembangan teknologi (Su, 2023).

Kolaborasi dengan berbagai pihak menjadi kunci sukses implementasi ini. Pemerintah daerah, institusi pendidikan tinggi, sektor swasta, dan organisasi non-profit dapat menjadi mitra dalam penyediaan sumber daya, pelatihan, maupun penggunaan teknologi yang tepat guna. Dukungan penuh orang tua juga sangat penting agar proses pembelajaran di rumah dapat berjalan seiring dengan program sekolah (Wang, 2024). Untuk meningkatkan daya tarik dan motivasi siswa, pembelajaran coding dan AI dapat dikombinasikan dengan kegiatan ekstrakurikuler, kompetisi, dan festival inovasi di sekolah. Melalui kegiatan ini, siswa dapat mempresentasikan hasil karyanya, berbagi pengalaman, dan membangun jejaring dengan teman sebaya dari berbagai sekolah. Pengalaman ini akan memperkuat minat dan rasa percaya diri anak dalam bidang teknologi (Arslan, 2023).

Pemantauan dan evaluasi implementasi secara berkala perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas program serta kendala yang dihadapi di lapangan. Hasil evaluasi akan digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyesuaian strategi implementasi berikutnya. Dengan pelaksanaan yang sistematis dan adaptif, integrasi coding dan AI akan semakin bermakna dan berkelanjutan (Lee, 2024).

Dokumentasi dan diseminasi best practices sangat dianjurkan untuk mempercepat replikasi model integrasi coding dan AI di sekolah dasar lain. Guru dan kepala sekolah dapat berbagi pengalaman, inspirasi, dan tantangan melalui seminar, pelatihan, maupun platform digital yang dikhususkan untuk jejaring edukasi teknologi (Syahrul, 2025).

Pemerintah juga didorong untuk memperkuat regulasi dan kebijakan yang berpihak pada pendidikan teknologi di sekolah dasar. Insentif untuk sekolah, guru,

atau siswa yang berprestasi di bidang coding dan AI dapat diberikan sebagai bentuk apresiasi sekaligus stimulasi untuk peningkatan mutu (Aslan & Nur, 2025).

Akhirnya, rancangan implementasi ini harus dijalankan dengan prinsip berkelanjutan, inklusif, dan berorientasi pada kebutuhan masa depan. Proses perubahan budaya sekolah memerlukan waktu, komitmen, dan partisipasi aktif semua pihak. Dengan perencanaan dan pelaksanaan yang sistematis, integrasi coding dan AI bukan hanya sebuah tren, melainkan investasi jangka panjang dalam mencetak generasi unggul yang siap menghadapi tantangan global.

Kesimpulan

Integrasi mata pelajaran coding dan kecerdasan buatan (AI) dalam kurikulum sekolah dasar merupakan langkah strategis dalam upaya meningkatkan keterampilan abad ke-21 pada anak-anak. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya dibekali dengan kemampuan teknis seperti berpikir komputasional, pemahaman algoritma, dan eksplorasi AI sederhana, tetapi juga dikembangkan soft skills seperti kreativitas, logika, kolaborasi, dan problem solving. Integrasi ini memperkaya pengalaman belajar siswa sehingga mereka lebih siap beradaptasi dan berinovasi di era digital.

Implementasi di tingkat sekolah dasar membutuhkan dukungan berbagai pihak, mulai dari penyediaan infrastruktur yang memadai, pelatihan guru secara berkelanjutan, sampai dengan pengembangan modul pembelajaran yang ramah anak serta pelibatan komunitas dan orang tua. Evaluasi dan adaptasi secara berkala sangat penting agar setiap kendala, seperti keterbatasan akses atau kesiapan guru, dapat diatasi dengan solusi yang tepat. Dengan kolaborasi yang kuat antara pemerintah, sekolah, dan masyarakat, integrasi ini dapat memberikan dampak nyata pada peningkatan kualitas pendidikan.

Secara keseluruhan, integrasi coding dan AI di sekolah dasar tidak sekadar menambah mata pelajaran baru, melainkan membentuk fondasi generasi penerus yang berpikir kritis, kreatif, dan mampu bersaing di tingkat global. Investasi pendidikan teknologi pada usia dini ini diharapkan akan menciptakan sumber daya manusia yang unggul dan berdaya saing tinggi, sejalan dengan visi kemajuan pendidikan di Indonesia menuju masa depan yang lebih adaptif dan inovatif.

References

- Arslan, O. (2023). Artificial Intelligence Integration into School Education. *Contemporary Education Dialogue*. <https://doi.org/10.1177/09763996231158229>
- Aslan, A., & Nur, R. F. (2025). IMPLEMENTING THE PRINCIPLES OF SOCIAL JUSTICE AND EQUALITY IN EDUCATION: A LITERATURE REVIEW OF EFFORTS TO ELIMINATE DISCRIMINATION AND BUILD MUTUAL RESPECT IN SCHOOLS. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(11), Article 11.
- Aslan, A., & Rasmita, R. (2025). EXPLORING CHALLENGES AND STRATEGIES IN TEACHING ENGLISH AS A SECOND LANGUAGE TO YOUNG LEARNERS. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(11), Article 11.
- Aslan, A., & Sidabutar, H. (2025). APPLICATION OF PIAGET'S THEORY IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION CURRICULUM DEVELOPMENT. *International Journal of Teaching and Learning*, 3(1), Article 1.
- Awaluddin, A., & Hadi, M. S. (2025). Integrasi Pembelajaran Coding dan Kecerdasan Buatan di Sekolah Dasar: Tantangan dan Peluang. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 1081–1094. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.21753>
- Boulhrir, T. (2025). Unpacking artificial intelligence in elementary education. *Discover Education*. <https://doi.org/10.1016/j.dshe.2025.100827>
- Caroline, C., & Aslan, A. (2025). Meningkatkan Aksesibilitas Pendidikan melalui Teknologi: Tantangan dan Solusi di Negara Berkembang. *Jurnal Ilmiah Edukatif*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.37567/jie.v11i1.3696>
- Choi, H. (2024). Development and Application of Elementary School AI Education Program Based on IB PYP. *Journal of Curriculum and Teaching*. <https://doi.org/10.5430/jct.v13n2p83>
- Eliyah, E., & Aslan, A. (2025). STAKE'S EVALUATION MODEL: METODE PENELITIAN. *Prosiding Seminar Nasional Indonesia*, 3(2), Article 2.
- Ferrari, R. (2020). Writing narrative style literature reviews. *Medical Writing*, 24(4), 230–235. <https://doi.org/10.1179/2047480615Z.000000000329>
- Firmansyah, F., & Aslan, A. (2025a). EFFECTIVENESS OF SPECIAL EDUCATION PROGRAMMES IN PRIMARY SCHOOLS: AN ANALYSIS OF THE LITERATURE. *INJOSEDU: INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL AND EDUCATION*, 2(2), Article 2.
- Firmansyah, F., & Aslan, A. (2025b). THE RELEVANCE OF STEAM EDUCATION IN PREPARING 21ST CENTURY STUDENTS. *International Journal of Teaching and Learning*, 3(3), Article 3.
- Hapinas, H., Aslan, A., & Hasanah, M. (2025). PENERAPAN MEDIA AUDIO VISUAL SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN AKIDAH AKHLAK DI KELAS VII MTSS YASTI

- PIMPINAN TAHUN PELAJARAN 2023-2024. *Jurnal Komunikasi*, 3(1), Article 1.
- Hassan, Z., & Baturay, M. H. (2024). Fostering 21st Century Skills: AI Integration for Innovative Education Enhancement. *Socrates: Journal of Interdisciplinary Social Studies*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10499018>
- Judijanto, L., & Aslan, A. (2025). ADDRESSING DISPARITIES IN MULTISECTORAL EDUCATION: LEARNING FROM AN INTERNATIONAL LITERATURE REVIEW. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 5(1), Article 1.
- Kementerian Pendidikan, K., Riset, dan Teknologi. (2025). *Naskah Akademik Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) dalam Kurikulum*. Kemendikbudristek.
- Kim, J. (2024). Programming and 21st Century Skill Development in K-12 Schools: A Meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*. <https://doi.org/10.1111/jcal.12904>
- Kurniawan, D. (2023). Integration of Coding and Artificial Intelligence (AI) Subjects in Primary School. *Jurnal Pendidikan Profesi*. <https://doi.org/10.15294/jpp.v42i2.30457>
- Lee, S. (2024). Integration of Artificial Intelligence in K-12: Analysis of a Three-Year Pilot Study. *Educational Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci13030249>
- Lin, Y. (2023). Global initiatives and challenges in integrating artificial intelligence into K-12 education. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.1002/fer3.59>
- Liu, X. (2024). A critical review of teaching and learning artificial intelligence. *Discover Education*. <https://doi.org/10.1016/j.dshe.2024.100122X>
- Novak, L. (2024). Gamifying Learning with AI: A Pathway to 21st-Century Skills. *Early Education and Development*. <https://doi.org/10.1080/02568543.2024.2421974>
- Oner, D. (2024). Students as AI Literate Designers: A Pedagogical Framework. *Journal of Educational Computing Research*. <https://doi.org/10.1080/15391523.2025.2449942>
- Pahrudin, P. (2024). Integration of Artificial Intelligence in 21st Century Curriculum. *International Journal of Education*. <https://doi.org/10.33369/ije.2024.10.2.100-110>
- Pongpalilu, F., & Aslan, A. (2025). THE ROLE OF TEACHERS AS AGENTS OF CHANGE IN SHAPING STUDENTS' CREATIVITY, CHARACTER, AND SOCIAL SENSITIVITY: A LITERATURE REVIEW. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(11), Article 11.
- Pratikno, A. S. (2017). *Implementasi Artificial Intelligence Dalam Memetakan Karakteristik, Kompetensi, dan Perkembangan Psikologi Siswa Sekolah Dasar*.

- Purike, E., & Aslan, A. (2025). A COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF DIGITAL AND TRADITIONAL LEARNING IN DEVELOPING COUNTRIES. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 5(1), Article 1.
- Renyaan, A. S., Mardiah, A., & Aslan, A. (2025). THE INFLUENCE OF GOOGLE SCHOLAR INDEXATION ON CAREER DEVELOPMENT AND LECTURER PERFORMANCE IN HIGHER EDUCATION. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(11), 1226–1234.
- Ridwan, R., Aslan, A., & Rona, R. (2024). IMPLEMENTATION OF RECIPROCAL TEACHING MODEL TO IMPROVE STUDENTS' COGNITIVE ABILITY IN MADRASAH IBTIDAIYAH NEGERI 2 SAMBAS. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL AND EDUCATION*, 1(7), Article 7.
- Rokhmawati, Z., Aslan, A., & Farchan, A. (2025). Inovasi Teknologi dalam Pendidikan Jarak Jauh: Kajian Literatur. *Jurnal Ilmiah Edukatif*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.37567/jie.v11i1.3735>
- Saputra, H., Usman, S., Sakka, A. R., & Aslan, A. (2024). The Effect Of Using Learning Media On Learning Motivation About Creed and Morals At Mas Ushuluddin Singkawang. *IJGIE (International Journal of Graduate of Islamic Education)*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.37567/ijgie.v6i1.3698>
- Su, J. (2022a). Artificial Intelligence (AI) in early childhood education. *Discover Education*. <https://doi.org/10.1016/j.dshe.2022.100273>
- Su, J. (2022b). Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14031493>
- Su, J. (2023). Artificial Intelligence (AI) Literacy in Early Childhood Education: Findings and Future Directions. *Discover Education*. <https://doi.org/10.1016/j.dshe.2023.100036>
- Syahrul, S. (2025). Debate on AI and Coding Integration in Indonesian Education Policy. *Journal of Transformative Governance and Social Justice*. <https://doi.org/10.26905/jtragos.v3i1.15246>
- Wang, S. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.121197>
- Yang, Z. (2024). Assessing the Impact of Prior Coding and Artificial Intelligence Experience on AI Literacy. *Information*. <https://doi.org/10.3390/info16040277>