

TANTANGAN IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN CODING DALAM PENGUATAN KEMAMPUAN NUMERASI

Tri Rahmawati Fazrin¹, Deri Hendriyawan², Akhmad. E. Firlli Dimyati³
Universitas Pendidikan Indonesia^{1,2}
, Yayasan Islam Qudwatul Ummah³
trirfazrin.91@upi.edu¹, derihendriawan@upi.edu²,
akhmad.e.firlli.dimyati@alqudwah.id³

ABSTRACT

Pursuant to Law No.59 of 2024, the government has prioritized the cultivation of superior, globally competitive human capital to navigate the complexities of Industry 4.0 and Society Era 5.0. To align with these strategic imperatives, the integration of coding and Artificial Intelligence (AI) into the educational curriculum will commence in the 2025-2026 academic year. However, the translation of this policy into practice encounters significant multifaceted obstacles. Employing a scoping review methodology, this study delineates the critical barriers to implementing coding instruction as a mechanism for strengthening numeracy in elementary schools. Identified challenges include the pedagogical preparedness of educators, systemic deficits in infrastructure and technological acces, and variance in student aptitude. It is paramount that these impediments be mitigated to ensure coding instruction effectively catalyzes the enhancement of student numeracy.

Keywords: implementation, coding learning, numeracy ability

ABSTRAK

Pemerintah mencanangkan pengembangan manusia yang unggul dan berdaya saing demi menghadapi era Revolusi 4.0 dan era Masyarakat 5.0 melalui Undang-Undang No. 59 Tahun 2024. Demi menjawab tantangan tersebut maka mulai tahun ajaran 2025-2026 pembelajaran koding dan KA diintegrasikan ke dalam kurikulum pendidikan. Namun implementasinya di lapangan, menemui berbagai tantangan. Melalui pendekatan scoping review maka dipetakanlah tantangan implementasi pembelajaran koding dalam penguatan numerasi di sekolah dasar. Tantangan tersebut diantaranya ialah kesiapan guru sebagai pelaksana di lapangan, keterbatasan sarana, infrastruktur, dan akses teknologi, hingga kemampuan siswa itu sendiri, Tantangan tersebut perlu ditindaklanjuti agar pembelajaran koding dalam Upaya memperkuat kemampuan numerasi siswa tersebut dapat berjalan efektif.

Kata Kunci: Implementasi, Pembelajaran Koding, Kemampuan Numerasi,

A. Pendahuluan

Dewasa ini manusia hidup di era Revolusi Masyarakat 5.0, dimana ilmu

pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat. Perkembangan tersebut merata di

semua bidang termasuk dalam bidang pendidikan. Untuk mengimbangi perkembangan IPTEK dalam bidang pendidikan maka dibutuhkan kemampuan atau kompetensi yang sesuai yang dikenal dengan kompetensi Abad 21. Berdasarkan pedoman dasar untuk pembelajaran abad 21 menurut Aliftika (2019) terdapat tiga kompetensi yang harus dimiliki siswa, yaitu: 1. learning and innovation skills-4Cs, Information, Media, and Teknologi skills, dan life and carrer skills. Kemampuan belajar dan berinovasi merupakan keterampilan yang harus dikuasai siswa saat ini, yang didalamnya terdapat empat keterampilan meliputi; kreativitas dan inovasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi dan kolaborasi. Keterampilan selanjutnya yaitu 2. keterampilan dalam informasi, media, dan teknologi, dimana akses terhadap informasi begitu mudah dan perubahan teknologi yang cepat. Untuk kemudian dalam menguasai keterampilan tersebut dibutuhkan berbagai keterampilan berpikir fungsional dan kritis seperti literasi informasi, literasi media, dan literasi informasi teknologi dan komunikasi. 3. Keterampilan berpikir, saat ini siswa dituntut untuk dapat bisa mengembangkan keterampilan berpikir, serta kompetensi sosial dan emosional dalam menghadapi lingkungan kehidupan dan lingkungan kerja yang kompleks.

Oleh karena itu, pembaharuan pendekatan pembelajaran di sekolah dasar menjadi kebutuhan strategis

untuk membentuk generasi yang siap menghadapi dinamika abad 21 dan era society 5.0 Hasil asesmen internasional menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih berada pada level rendah, sebagaimana ditunjukkan oleh berbagai analisis akademis terhadap data PISA yang menegaskan lemahnya kompetensi pemecahan masalah, penalaran matematis, dan literasi numerasi siswa Indonesia (Suryani & Herman, 2021; Wijaya, van den Heuvel-Panhuizen, & Doorman, 2015). Kondisi ini mengindikasikan perlunya pendekatan pembelajaran alternatif yang mampu memperkuat struktur berpikir logis dan prosedural sejak jenjang sekolah dasar.

Gagasan pengembangan sumber daya manusia yang unggul dan berdaya saing dalam menghadapi tantangan global, termasuk dalam aspek digitalisasi telah tertuang dalam Undang-Undang No. 59 Tahun 2024 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) (Riady, dkk:2025). Hal yang sangat dibutuhkan segera pada era Revolusi Masyarakat 5.0 ialah kemampuan digital, termasuk di dalamnya Kecerdasan Artifisial (Artificial Intelligence/AI), mahadata (big data), dan Internet of Things (IoT). Dalam upaya meningkatkan sumber daya manusia di era ini, maka salah satu implementasi strateginya ialah dimasukkannya penguatan literasi digital, koding dan kecerdasan artifisial ke dalam kurikulum pendidikan dasar dan menengah.

Lebih jauh, strategi implementasi di setiap jenjang pendidikan harus disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif peserta didik. Pada tingkat SD, pendekatan berbasis permainan dan pembelajaran unplugged (tidak menggunakan perangkat digital) dapat digunakan untuk mengenalkan dasar-dasar berpikir komputasional.

Koding merupakan tindakan dalam menerjemahkan keinginan (intentions) manusia ke dalam format yang dapat dimengerti komputer melalui bahasa pemrograman (McConnell, 2004). Koding juga mengacu pada salah satu praktik pemrograman atau pemberian instruksi kepada komputer (misalnya, robot, chip, perangkat kecil), yang menerapkan solusi yang dikembangkan melalui pemikiran komputasi. Walaupun pemrograman dan koding memiliki cakupan yang berbeda, namun dalam beberapa artikel pembelajaran koding untuk sekolah, dua istilah tersebut sering digunakan bergantian dan dilihat sebagai sinonim (Mills dkk., 2024). Pembelajaran koding dapat dilakukan dengan beberapa metode, seperti plugged coding yang menggunakan perangkat komputer dan perangkat lunak; unplugged coding yang mengajarkan konsep pemrograman tanpa menggunakan komputer melalui aktivitas fisik atau game; dan internet-based coding yang memungkinkan pembelajaran melalui platform daring interaktif melalui koneksi internet (Resnick dkk., 2009; Grover & Pea, 2018). Berdasarkan konsep tersebut,

maka koding dapat dipahami sebagai praktik pemrograman perangkat komputasi dengan melibatkan kemampuan berpikir komputasional dan algoritma secara internet-based, plugged, dan unplugged.

Sarnoto, 2023 dalam Taufik, dkk, 2023 menjelaskan bahwa “numerasi tidaklah sama dengan kompetensi matematika, keduanya berlandaskan pengetahuan dan keterampilan yang sama, namun perbedaannya terletak pada pemberdayaan pengetahuan dan keterampilan tersebut”. Lebih jauh Taufik, dkk (2023) mendefinisikan numerasi sebagai keterampilan dalam mengaplikasikan konsep dan kaidah matematika dalam situasi real sehari-hari, dimana permasalahannya tidak terstruktur dan memiliki banyak cara untuk menyelesaikannya.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran coding-termasuk pendekatan unplugged-secara signifikan berpeluang besar meningkatkan kemampuan berpikir komputasional yang berhubungan langsung dengan numerasi, seperti pengenalan pola, sequencing, representasi data, dan penalaran logis (Lye&Koh, 2014; Atmatzidou&Demetriadis,2016). Studi empiris pada siswa sekolah dasar menunjukkan bahwa aktivitas coding unplugged dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan generalisasi pola, dua komponen inti numerasi tingkat lanjut (Brackmann et.al.,2017). Dengan demikian, integrasi pembelajaran coding dalam kurikulum SD kelas 4-6

menjadi strategi pedagogis yang relevan untuk memperkuat numerasi nasional yang masih rendah.

Urgensi penguatan numerasi dan integrasi pembelajaran berbasis teknologi semakin jelas, implementasinya di Indonesia masih menghadapi berbagai hambatan struktural dan pedagogis. Tantangan utama terletak pada rendahnya kompetensi guru dalam menguasai literasi digital, computational thinking, dan strategi pembelajaran inovatif, sebagaimana ditunjukkan oleh berbagai studi yang menemukan bahwa sebagian besar guru sekolah dasar belum memiliki kesiapan pedagogis maupun teknologis untuk mengintegrasikan pendekatan pembelajaran baru secara efektif (Sari&Setiawan, 2020). Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa keterbatasan pelatihan profesional, kurangnya dukungan infrastruktur, serta minimnya pengalaman guru dalam menerapkan aktivitas berbasis algoritma dan pemecahan masalah turut menghambat adopsi pembelajaran yang mendukung numerasi tingkat lanjut (Hidayat et.al.,2023). Kondisi ini diperburuk oleh variasi kualitas sekolah dan ketimpangan akses antarwilayah, sehingga inovasi pembelajaran seperti coding unplugged sering kali tidak dapat diterapkan secara optimal. Dengan demikian, tantangan kompetensi guru dan kesiapan system pendidikan menjadi faktor kunci yang harus diatasi sebelum integrasi pembelajaran coding dapat memberikan dampak signifikan

terhadap peningkatan numerasi siswa.

Meskipun penelitian mengenai computational thinking dan pembelajaran coding pada siswa sekolah dasar terus berkembang, kajian yang secara khusus memetakan hambatan dan tantangan implementasi model pembelajaran coding dalam meningkatkan numerasi masih sangat terbatas. Sebagian besar studi berfokus pada efektivitas coding dalam mengembangkan computational thinking secara umum (Brackmann et.al.,2017), sementara hubungan langsung antara aktivitas algoritmik dan indikator numerasi- seperti pola bilangan, representasi data, peluang, dan pemecahan masalah matematis-belum banyak dieksplorasi secara sistematis. Ketiadaan sintesis komprehensif mengenai tantangan implementasi coding untuk peningkatan numerasi menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk melakukan tinjauan literatur yang bersifat scoping, guna memetakan bukti empiris yang tersedia, mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan, serta memberikan arah bagi penelitian dan kebijakan pendidikan dasar di Indonesia.

Scoping review ini dilakukan untuk memetakan secara komprehensif bukti empiris mengenai hambatan dan tantangan dalam penerapan model pembelajaran coding-baik unplugged maupun berbasis komputer-dalam upaya meningkatkan numerasi di

sekolah dasar. Tinjauan ini tidak berfokus pada efektivitas intervensi, tetapi pada identifikasi faktor-faktor yang menghambat implementasi, termasuk kompetensi guru, kesiapan infrastruktur, desain pedagogis, dukungan kurikulum, serta kesesuaian model coding dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa sekolah dasar. Pendekatan scoping review dipilih karena topik ini masih berkembang dan literatur yang tersedia tersebar dalam berbagai konteks, metode, dan jenis intervensi, sehingga diperlukan pemetaan sistematis untuk memahami ruang lingkup pengetahuan yang ada dan mengidentifikasi area yang belum banyak diteliti. Dengan demikian, tinjauan ini bertujuan memberikan gambaran menyeluruh mengenai tantangan implementasi pembelajaran coding dalam konteks peningkatan numerasi, sekaligus menyediakan dasar konseptual bagi penelitian lanjutan dan pengembangan kebijakan pendidikan dasar.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan scoping review dengan mengacu pada kerangka metodologis yang dikembangkan oleh Arksey dan O'Malley (2005). Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk memetakan secara tantangan implementasi pembelajaran coding dalam penguatan numerasi di sekolah dasar, terutama ketika literatur yang tersedia masih tersebar dan belum dikaji secara komprehensif.

Dilanjutkan dengan perumusan pertanyaan penelitian dimana dalam scooping review harus jelas dan terarah sejak awal agar proses pemetaan literatur berlangsung konsisten. Berdasarkan prinsip tersebut, penelitian ini merumuskan pertanyaan utama yang ringkas dan operasional, yaitu:

“Apa saja tantangan yang dilaporkan dalam literatur terkait implementasi pembelajaran coding dalam penguatan numerasi di sekolah dasar?”

Rumusan ini memungkinkan eksplorasi menyeluruh terhadap kesulitan pedagogis, teknis, maupun institusional yang muncul dalam implementasi pembelajaran coding, sekaligus menjaga fokus agar proses seleksi dan analisis literatur tetap terarah.

Teknik ekstraksi data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga langkah berurutan. **Pertama**, setiap artikel yang lolos seleksi dicatat informasi dasarnya, seperti tahun, konteks sekolah dasar, dan bentuk pembelajaran coding. **Kedua**, peneliti mengekstraksi isi utama artikel, terutama tujuan penelitian, metode, dan temuan terkait tantangan implementasi. **Ketiga**, seluruh data yang telah diringkas dimasukkan ke dalam tabel ekstraksi untuk memudahkan pengelompokan.

Selanjutnya analisis data dilakukan melalui tiga langkah. **Pertama**, seluruh data dalam tabel ekstraksi dibaca ulang untuk menemukan pola awal. **Kedua**, data dikelompokkan ke

dalam tema-tema tantangan yang muncul berulang. **Ketiga**, tema yang terbentuk diperiksa kembali secara iteratif untuk memastikan konsistensi,

Dengan tiga langkah ini, analisis menghasilkan tema-tema tantangan implementasi pembelajaran coding secara sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

No	Penulis & Tahun	Bentuk Pembelajaran Koding	Tantangan yang Diidentifikasi
1	Xiaodong Huang (Capital Normal University, Beijing, China). Tahun Publikasi: 2021 (Diterbitkan secara daring pada April 2021)	diterapkan secara berjenjang, mulai dari pemrograman grafis untuk kelas 3–4 SD hingga Python untuk kelas 5–6 SD, yang sering diintegrasikan dengan materi STEAM atau robotika	kurangnya guru berkualitas, ketiadaan perencanaan kurikulum yang sistematis, kesenjangan fasilitas antarwilayah, serta materi ajar yang monoton dan belum efektif dalam melatih kerja sama tim.
2	Ahmad Muklaso	menggunakan	kendala infrastruktur

n dkk. dan diterbitkan pada tahun 2023 platform visual berbasis blok yang ramah anak, yaitu *Code.org*, *Scratch*, dan *App Inventor* r seperti sinyal internet yang buruk dan perangkat keras yang kurang memadai, serta temuan bahwa sebagian siswa merasa platform *Scratch* relatif lebih rumit dibandingkan *Code.org*

3 Jaeho Lee dan Hongwon Jeong (2023) transisi dari sekadar pendidikan perangkat lunak (*software*) menuju kerangka kerja kompetensi AI yang komprehensif, yang diintegrasikan ke dalam kurikulum nasional dan sekolah kejuruan dengan penekanan pada adanya kesenjangan implementasi antara visi pemerintah dengan praktik di ruang kelas, serta urgensi fase internalisasi untuk memastikan kebijakan tetap adaptif dan siap menghadapi perubahan teknologi

		pengguna n <i>Edutech</i> .	yang cepat saat kurikulum baru berlaku penuh.			sebuah proyek gim sederhana bertema kasir (<i>Game Kasir</i>).	
4	Sely Karmila dan Syam Gunawa n (2025)	mencakup strategi <i>unplugged coding</i> (koding tanpa komputer) untuk mengajark an logika pemrogra man tanpa ketergantun gan penuh pada perangkat keras.	minimnya akses guru terhadap pelatihan yang memadai serta adanya keterbatas an infrastrukt ur teknologi di sekolah- sekolah wilayah tersebut.	6	Dafa Rizki Purna Ramadhan dkk. (2020)	mengguna kan aplikasi visual <i>Scratch</i> (metode <i>drag and drop</i>), di mana siswa belajar secara bertahap mulai dari pengenala n perangkat keras hingga membuat gim dan animasi sederhana	perlunya penyusunan tahapan pembelajar an yang fundament al agar siswa tidak merasa bosan dan kehilangan ketertarika n, serta temuan bahwa sekadar belajar teknis koding tidak cukup karena kompleksit as algoritma menjadi isu krusial saat menangani masalah berskala besar
5	Nalar Istiqoma h dan Fanny Novika (2024)	mengguna kan platform pemrograman visual <i>Scratch</i> (<i>block- based</i>) yang ramah anak, di mana peserta dipandu mengguna kan bantuan <i>flowchart</i> logika untuk merancang	laju penyampaian materi yang dirasa terlalu cepat bagi anak-anak yang belum terbiasa dengan koding	7	Yusuf Triambodo Mulyadi Putro dan Ruli Astuti	mengguna kan platform <i>Scratch</i> yang mengajarkan konsep algoritma	intensitas pertemuan yang rendah (hanya satu bulan sekali), keterbatas

(2022)	secara bertahap (urut, perulangan, dan percabangan) melalui proyek pembuatan gim kuis (<i>quiz game</i>)	an perangkat (15 laptop untuk 39 siswa) yang mengharuskan siswa berbagi alat, serta kendala teknis insidental seperti sinyal lemah, <i>bug</i> pada laptop, atau siswa yang lupa menyimpan tugas	dan bantuan teman sebaya (<i>peer tutoring</i>)
9	Ahmad Rifa'i, Abdan Rahim, dan Haji Hamli (2025)	kegiatan ekstrakurikuler, penggunaan bahasa pemrograman visual untuk melatih logika dan pembuatan gim/animasi, hingga pendekatan <i>unplugged coding</i> untuk mengatasi keterbatasan perangkat	kesiapan guru yang masih terbatas terutama dalam aspek teknopedagogi, kurangnya pedoman kurikulum yang terstandar, keterbatasan sarana prasarana, serta adanya kesenjangan digital di wilayah terpencil.
8	Milani Tanya Qurin dkk. (2024)	model PjBL menggunakan platform pemrograman visual <i>Scratch</i>	adanya perbedaan kecepatan belajar yang signifikan antar siswa, di mana sebagian siswa cepat memahami instruksi sementara yang lain membutuhkan waktu lebih lama, yang kemudian diatasi dengan strategi diferensiasi
10	Muliadi dkk. (2025)	menggunakan aplikasi pemrograman berbasis blok seperti <i>Scratch</i> yang memungkinkan siswa membuat gim dan animasi interaktif	perlunya adaptasi guru terhadap teknologi baru ini agar dapat diintegrasikan secara efektif ke dalam kurikulum yang sudah ada, serta memastikan

tanpa harus menghafal sintaks kode yang rumit. n bahwa pengajaran koding tidak hanya sekedar teknis tetapi benar-benar memaksimalkan potensi berpikir komputasi onal anak

D. Kesimpulan

Hasil scoping review memperlihatkan bahwa upaya mengintegrasikan koding dalam penguatan numerasi di sekolah dasar masih dihadapkan pada rangkaian tantangan yang saling bertautan. Guru belum sepenuhnya siap, kurikulum belum memberikan arah yang jelas, dan infrastruktur yang tersedia belum mendukung pembelajaran yang stabil. Di sisi lain, siswa menghadapi kesulitan memahami logika koding, bergerak dengan kecepatan belajar yang berbeda, dan mudah kehilangan minat ketika materi tidak disusun secara bertahap. Keseluruhan tantangan ini menunjukkan bahwa implementasi koding masih berada dalam fase awal, di mana berbagai hambatan struktural, teknis, dan pedagogis membentuk lanskap yang perlu dipahami sebelum integrasi koding–numerasi dapat berjalan secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661–670.
- Aliftika, O., Purwanto, P., & Utari, S. (2019). Profil keterampilan abad 21 siswa SMA pada Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) materi gerak lurus. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 4(2), 141-147.
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). *Scoping studies: Towards a methodological framework*. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32.
- Awaluddin, A., & Hadi, M. S. (2025). Integrasi Pembelajaran Coding Dan Kecerdasan Buatan Di Sekolah Dasar: Tantangan Dan Peluang. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 1081-1086.
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., & Barone, D. (2017). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education*, 65–72.
- Damodaran, A., & Kanwar, S. (2025). AI in school education: Towards a preparedness framework.
- Daudt, H. M. L., van Mossel, C., & Scott, S. J. (2013). *Enhancing the scoping study methodology: A large, inter-professional team's experience with Arksey and*

- O'Malley's framework. *BMC Medical Research Methodology*, 13(48), 1–9
- Hidayat, R., Kurniawan, D., & Pratama, R. A. (2023). Teachers' readiness for computational thinking integration in elementary schools. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 7(2), 234–245. <https://doi.org/10.23887/jere.v7i2.XXXXX>
- Huang, X. (2021). Aims for cultivating students' key competencies based on artificial intelligence education in China. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5127-5147.
- Istiqomah, N., & Novika, F. (2024). Pengenalan Coding Membuat Game pada Siswa Sekolah Dasar menggunakan Scratch. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 5(3), 925-938.
- Karmila, S., & Gunawan, S. (2025). Koding Dan Kecerdasan Artifisial Bagi Guru Sekolah Dasar Dan Menengah Di Kabupaten Dan Kota Sukabumi. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 6(2), 1113-1120.
- Khalil, H., Peters, M. D. J., Tricco, A. C., et al. (2021). Guidance for scoping reviews as part of evidence synthesis. *JBIM Evidence Synthesis*.
- Lee, J., & Jeong, H. (2023). Keyword analysis of artificial intelligence education policy in South Korea. *IEEE Access*, 11, 102408-102417.
- Levac, D., Colquhoun, H., & O'brien, K. K. (2010). Scoping studies: advancing the methodology. *Implementation science*, 5(1), 69.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review of research on computational thinking in education. *Computers in Human Behavior*, 41, 51–61.
- Munn, Z., Peters, M. D. J., Stern, C., Tufanaru, C., McArthur, A., & Aromataris, E. (2018). Panduan metodologis untuk scoping review. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*.
- Mays, N., Roberts, E., & Popay, J. (2001). *Synthesising research evidence*. In N. Fulop, P. Allen, A. Clarke, & N. Black (Eds.), *Studying the organisation and delivery of health services: Research methods* (pp. 188–220). Routledge.
- Muklason, A., Riksakomara, E., Mahananto, F., Djunaidy, A., Vinarti, R. A., Anggraeni, W., ... & Maulana, M. (2023). Coding for Kids: Pengenalan Pemrograman untuk Anak Sekolah Dasar sebagai Literasi Digital Baru di Industri 4.0. *SEWAGATI*, 7(3), 393-404.
- Muliadi, M., Aslinda, A., Hidayat, W., & Akbal, F. (2025). Penguatan Pemahaman Koding Untuk Guru Jenjang Sekolah Dasar Kabupaten Wajo. *Ininnawa: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 201-206.
- Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0—A human-centric solution. *Sustainability*, 11(16), 4371. <https://doi.org/10.3390/su11164371>
- Peters, M. D. J., Godfrey, C., McInerney, P., Munn, Z., Tricco, A. C., & Khalil, H. (2023). *JBIM Manual for Evidence Synthesis: Scoping Reviews Chapter*. JBI.
- Putro, Y. T. M., & Astuti, R. (2020). Penerapan Scratch dalam Pembelajaran Coding Siswa Sekolah Dasar. *Emergent: Journal of Educational Discoveries and Lifelong*

- Learning (EJEDL)*, 1(4), 21-21.
- Qurin, M. T., Wijayanti, K. D., Fathori, A. R., Sukma, H. F., Setiawan, H., Pratama, K. H., ... & Khoiriyah, N. H. M. (2024). Pelatihan Coding Berbasis Project Based Learning (PjBL) Menggunakan Platform Scratch untuk Sekolah Dasar. *Society: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(5), 283-291.
- Rifa'i, A., Rahim, A., & Hamli, H. (2025). Integrasi Pembelajaran Coding di Sekolah Dasar: Analisis Literatur Terhadap Peran dan Kesiapan Guru di Era Digital. *Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah*, 2(2).
- Sari, R. P., & Setiawan, A. (2020). Digital literacy and teacher readiness in implementing innovative learning in Indonesian elementary schools. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(3), 199–210.*<https://doi.org/10.3991/ijet.v15i03.11835>
- Suryani, I., & Herman, T. (2021). Indonesian students' mathematical literacy based on PISA results: A systematic review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012–040.
- Taufik, A., Riyadi, M., & Nurhayati, N. (2023). Pengembangan Soal Asesmen Kompetensi Minimum Berbasis Literasi Numerasi. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 115-124.
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., & Levac, D. (2022). *PRISMA-ScR: Updated guidance for scoping reviews*. *Journal of Clinical Epidemiology*.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321.
- Wijaya, A., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Doorman, M. (2015). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. *Journal on Mathematics Education*, 6(1), 19–29.