



DAMPAK DAN TANTANGAN PEMBELAJARAN CODING BAGI SISWA SEKOLAH DASAR: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Muhammad Awal Nur¹ & Nurhafidzah²

^{1,2}Universitas Negeri Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

¹Contributor Email: muhammad.awal.nur@unm.ac.id

Received: May 16, 2025

Accepted: October 21, 2025

Published: November 30, 2025

Article Url: <https://ojsdikdas.kemendikdasmen.go.id/index.php/didaktika/article/view/2033>

Abstract

Coding education in elementary schools is increasingly important in developing 21st-century skills in students, including logical thinking, problem solving, and creativity. This study aims to identify, examine, and analyze the various impacts and challenges of implementing coding education for elementary school students based on previous research results. The research method used is Systematic Literature Review (SLR). Research data was obtained from academic databases, namely Google Scholar, SINTA-accredited journals, and Scopus, published between 2020 and 2025. Article data analysis used the PRISMA method with 5 inclusion criteria. The results of the study found 33 articles which were then analyzed and showed that the implementation of coding learning in elementary schools was through Scratch, Robotic Coding, Unplugged Coding, Code.org, and Augmented Reality. The impact of coding education on elementary school students includes improved computational thinking skills, increased creativity, improved science skills, planning skills, increased motivation to learn, improved critical thinking skills, improved academic achievement, improved problem-solving skills, and improved digital literacy. Meanwhile, the most frequently mentioned challenges were students' difficulty in understanding abstract programming concepts, such as logic, algorithms, and variables, limitations in teacher training and infrastructure, and a lack of parental involvement. This study emphasizes the importance of a comprehensive approach in the form of developing a curriculum that is tailored to student characteristics, providing ongoing teacher training, providing adequate infrastructure, and involving parents and the community in supporting the learning process.

Keywords: *Impact; Challenges; Coding Education; Elementary School; SLR.*

Abstrak

Pembelajaran coding di sekolah dasar semakin penting dalam pengembangan keterampilan siswa abad ke-21, termasuk pemikiran logis, pemecahan masalah, dan kreativitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menelaah, dan menganalisis beragam dampak dan tantangan penerapan pembelajaran coding bagi siswa sekolah dasar mengacu pada hasil-hasil riset terdahulu. Metode penelitian menggunakan Systematic Literature Review (SLR). Data hasil riset diperoleh dari basis data akademis yaitu Google Scholar, Jurnal terakreditasi SINTA, dan Scopus, yang dipublikasi antara tahun 2020 hingga 2025. Analisis data artikel menggunakan metode prisma dengan 5 kriteria inklusi. Hasil penelitian terdapat 33 artikel yang kemudian dianalisis dan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran coding disekolah dasar melalui Scratch, Robotic Coding, Unplugged Coding, Code.org, dan Augmented Reality. Dampak pembelajaran coding bagi siswa sekolah dasar meliputi peningkatan kemampuan berpikir komputasional, peningkatan kreativitas, kemampuan sains, perencanaan, peningkatan motivasi belajar, peningkatan keterampilan berpikir kritis, peningkatan pencapaian akademik, peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan literasi digital. Sementara tantangan yang paling banyak disebutkan adalah siswa kesulitan memahami konsep-konsep dasar pemrograman yang bersifat abstrak, seperti logika, algoritma, dan variabel, keterbatasan pelatihan guru dan infrastruktur, serta kurangnya keterlibatan orang tua. Kajian ini menegaskan pentingnya pendekatan yang menyeluruh dalam bentuk penyusunan kurikulum yang sesuai dengan karakteristik siswa, pelatihan guru secara berkelanjutan, penyediaan infrastruktur yang memadai, serta pelibatan orang tua dan masyarakat dalam mendukung proses pembelajaran.

Kata Kunci: *Dampak; Tantangan; Pembelajaran Coding; Sekolah Dasar; SLR.*

A. Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 menuntut adanya inovasi dalam metode pembelajaran guna mempersiapkan peserta didik menghadapi dinamika masyarakat modern yang terus berkembang. Keterampilan seperti kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, serta literasi digital semakin diakui sebagai kompetensi penting yang harus dimiliki oleh siswa (Cynthia & Sihotang, 2023). Salah satu keterampilan yang mulai diperkenalkan sejak dini adalah *coding* atau pemrograman. *Coding* tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk menyelesaikan tugas-tugas teknis atau memecahkan permasalahan tertentu, tetapi juga berperan signifikan dalam mengasah kemampuan berpikir logis, keterampilan

problem solving, serta membekali peserta didik dengan keahlian yang sangat dibutuhkan di masa depan.

Di Indonesia, isu ini mendapat perhatian pemerintah khususnya kementerian pendidikan dasar dan menengah tahun 2024-2025 dengan telah menyusun naskah akademik dan panduan untuk integrasi pembelajaran coding dan kecerdasan buatan (AI). Naskah tersebut termuat dalam Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025 yang menetapkan mata pelajaran pilihan Koding dan Kecerdasan Buatan yang akan diberlakukan secara bertahap mulai tahun ajaran 2025/2026. Pelaksanaan di tingkat sekolah bersifat heterogen; beberapa satuan pendidikan telah memulai pilot atau pelatihan guru, namun keterbatasan infrastruktur dan kesiapan SDM tetap menjadi tantangan.

Pengenalan *coding* pada tingkat sekolah dasar menjadi hal yang semakin relevan dan mendesak (Waite & Sentance, 2021). Pada tahap ini anak berada pada masa perkembangan kognitif yang pesat, sehingga memerlukan pembelajaran yang dapat merangsang logika, kreativitas, dan kemampuan memecahkan masalah. Selain dalam aspek akademik, *coding* juga dapat berdampak positif terhadap aspek non-akademik seperti ketekunan dan pola pikir terstruktur. Melalui *coding*, siswa tidak hanya belajar tentang teknologi, tetapi juga dilatih untuk berpikir logis, terstruktur, dan kreatif dalam menyelesaikan masalah (Putro & Astuti, 2024). Pembelajaran *coding* dapat mengajarkan anak-anak untuk berkomunikasi dengan logika yang terstruktur seperti halnya program komputer, membantu memecahkan masalah dengan teknologi komputer (Ramadhan *et al.*, 2020).

Implementasi *coding* telah diintegrasikan dalam kurikulum dasar karena *coding* tidak hanya merupakan keterampilan psikomotorik, tetapi juga berkaitan dengan pengembangan cara berpikir siswa (Rohandi *et al.*, (2023); Coşar & Özdemir, 2020). Cara berpikir ini dikenal dengan *computational thinking* atau *algorithmic problem solving*, yang penting dimiliki oleh siswa karena dapat meningkatkan kecerdasan, mempercepat

pemahaman terhadap teknologi di sekitar mereka, serta melatih otak. Selain itu, *coding* dapat menumbuhkan rasa percaya diri dan ketekunan siswa ketika menghadapi tantangan, karena mereka terbiasa mencoba, gagal, dan memperbaiki kesalahan secara mandiri (Okal *et al.*, (2020); Erol, (2020). Dengan demikian, *coding* menjadi sarana yang efektif untuk menumbuhkan karakter serta keterampilan yang relevan dengan kebutuhan masa depan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran *coding* terhadap kemampuan siswa sekolah dasar, seperti penelitian yang dilakukan oleh (Lady *et al.*, 2021) telah mengkaji implementasi robotik dalam pendidikan melalui pendekatan *systematic literature review*. Namun, kajian tersebut masih bersifat umum dan belum secara spesifik menelaah pengaruh pembelajaran *coding* sebagai bagian dari pendidikan berbasis teknologi terhadap kemampuan siswa di jenjang sekolah dasar. Oleh karena itu, penelitian ini berusaha mengisi celah tersebut dengan memfokuskan pada pengaruh pembelajaran *coding* terhadap berbagai aspek kemampuan siswa sekolah dasar melalui pendekatan *systematic literature review*.

Penelitian yang dilakukan oleh Hasanah dan Yahfizham (2024) hanya berfokus pada penggunaan satu platform tertentu (*Scratch*) dan terbatas pada aspek kemampuan berpikir komputasional, penelitian ini menyajikan tinjauan sistematis terhadap berbagai pendekatan pembelajaran *coding*. Selain itu, kajian ini juga mengevaluasi dampaknya terhadap beragam aspek kemampuan siswa, seperti kreativitas, pemecahan masalah, dan kolaborasi.

Oleh karena itu, masih diperlukan suatu telaah yang lebih mendalam mengenai bagaimana pembelajaran *coding* dideskripsikan dalam kaitannya dengan pengembangan kemampuan siswa di jenjang sekolah dasar. Penelitian ini dilakukan dalam bentuk tinjauan sistematis guna mengidentifikasi dan menganalisis kemampuan-kemampuan yang muncul sebagai hasil dari penerapan pembelajaran *coding*. Hal tersebut

mendorong peneliti untuk meninjau lebih dalam terkait pengaruh pembelajaran *coding* terhadap kemampuan siswa di jenjang sekolah dasar.

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian, yaitu: 1) Bagaimana distribusi publikasi terkait pembelajaran *coding* berdasarkan negara dan tahun selama sepuluh tahun terakhir?; 2) Bagaimana implementasi pembelajaran *coding* di sekolah dasar?; 3) Apa saja dampak yang dimiliki siswa sekolah dasar dalam pembelajaran *coding*?; 4) Bagaimana tantangan yang dihadapi dalam penerapan pembelajaran *coding* di sekolah dasar?. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan tinjauan sistematis terhadap berbagai studi yang membahas pembelajaran *coding* di sekolah dasar, serta menganalisis dampaknya terhadap pengembangan berbagai aspek kemampuan siswa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang komprehensif dalam menggambarkan tren, pendekatan, serta peran pembelajaran *coding* dalam konteks pendidikan dasar, sehingga dapat menjadi landasan bagi pengembangan kebijakan dan praktik pendidikan yang lebih efektif di masa depan.

B. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan Tinjauan Pustaka Sistematis (*Systematic Literature Review, SLR*). Proses tinjauan dimulai dengan merumuskan pertanyaan penelitian dan kerangka konseptual untuk menghasilkan hasil yang jelas dan relevan. Selanjutnya, mencari dan mengidentifikasi literatur yang relevan mengenai topik yang difokuskan yang tersedia di berbagai sumber dan proses penyaringan dan memilih studi berdasarkan kriteria inklusi/eksklusi yang telah ditentukan sebelumnya. Data kemudian diekstraksi dan dianalisis dari studi yang termasuk dengan mendefinisikan variabel yang terkait dengan pertanyaan penelitian. Langkah selanjutnya adalah mensintesis temuan dan mengidentifikasi

tema dan tren utama. Akhirnya, interpretasikan hasil dan diskusikan implikasi untuk penelitian dan praktik di masa depan.

Untuk menjaga kualitas penelitian, peneliti mengumpulkan artikel-artikel dari database *Google Scholar*, Jurnal nasional dan terakreditasi SINTA, dan *Scopus*. Query yang digunakan dalam pencarian artikel adalah "*coding for elementary school*," "*computer programming for elementary school*," dan "*coding for primary school*," "*effect coding for elementary school*," "*Pembelajaran Coding*" Artikel yang terpilih adalah artikel yang diterbitkan dalam rentang waktu antara tahun 2020 hingga 2025 dengan Kriteria ekslusi dan inklusi sebagaimana yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Ekslusi (KE) dan Kriteria Inklusi (KI)

Kriteria Ekslusi (KE)	Kriteria Inklusi (KI)
KE1: Artikel tidak memenuhi persyaratan studi dan tidak memiliki judul yang relevan.	KI1: Artikel terkait pembelajaran coding untuk siswa sekolah dasar.
KE2: Publikasi di luar jangkauan waktu yang ditentukan.	KI2: Dipublikasikan antara tahun 2020–2025.
KE3: Artikel tidak menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.	KI3: Artikel berbahasa Indonesia atau Inggris.
KE4: Artikel tidak tersedia dalam bentuk <i>full text</i> .	KI4: Artikel tersedia dalam bentuk <i>full text</i> .
KE5: Artikel tidak diterbitkan dalam prosiding atau jurnal ilmiah.	KI5: Artikel diterbitkan dalam prosiding atau jurnal ilmiah.

Semua kriteria disaring menggunakan prosedur peninjauan artikel mengacu pada *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) digunakan secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah. Sebagaimana disebutkan oleh Putra *et al.*, (2023), prosedur PRISMA dilakukan dengan mengikuti proses identifikasi, penyaringan, dan kelayakan. Pada tahap identifikasi, semua artikel terkait implementasi pembelajaran *coding* diidentifikasi dengan mengumpulkan data dari

berbagai situs penerbitan jurnal dan menghilangkan duplikat. Identifikasi lebih lanjut memastikan artikel tersebut harus dapat diakses *full text* dan memiliki *Digital Object Identifier* (DOI). Dalam proses penyaringan, artikel terkait implementasi pembelajaran coding dipilih berdasarkan kriteria sampel atau populasi yang terdaftar setidaknya pada database *Google Scholar*, Jurnal nasional dan terakreditasi SINTA, dan *Scopus*.

C. Hasil dan Pembahasan

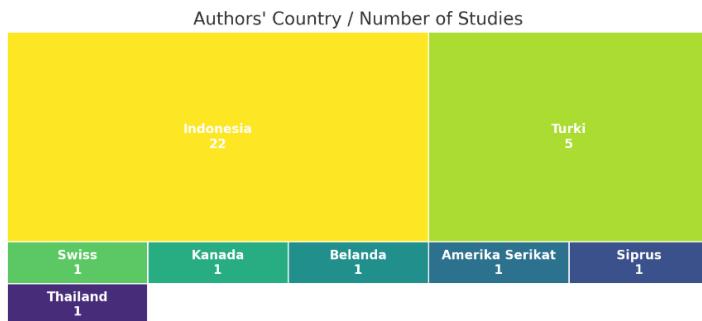
1. Hasil

Hasil pencarian artikel ilmiah dengan menggunakan istilah yang telah ditentukan diperoleh dari basis data *Google scholar*, *Scopus* dan *SINTA* menghasilkan 1.033 artikel. Selanjutnya, artikel disaring dengan menggunakan kriteria ekslusi dan inklusi yang telah ditetapkan dan model prisma maka diperoleh artikel sebanyak 55. Artikel dianalisis kembali secara cermat mengenai judul, kata kunci, abstrak, dan isi maka terdapat 22 artikel yang dikeluarkan karena tidak memiliki fokus studi pada pembelajaran *coding* di Sekolah Dasar. Akhirnya, terdapat 33 artikel ilmiah dianalisis dengan menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan untuk menjawab topik/rumusan masalah penelitian. Berikut hasil analisis rumusan masalah penelitian.

a. Distribusi Studi Terkait Pembelajaran *Coding* Di Sekolah Dasar Berdasarkan Negara Dan Tahun Publikasi

Temuan mengenai distribusi geografis menunjukkan kontribusi peneliti dari berbagai negara dalam studi pembelajaran *coding* di tingkat Sekolah Dasar. Data yang disajikan merupakan hasil analisis independen berdasarkan afiliasi nasional masing-masing penulis. Gambar 1 memperlihatkan distribusi negara asal penulis artikel yang ditinjau, sebagaimana tercantum dalam masing-masing publikasi.

Penulis dari Indonesia mendominasi kontribusi dengan jumlah artikel tertinggi ($n=22$), diikuti oleh Turki ($n=5$). Sementara itu, masing-masing satu artikel diterbitkan oleh penulis yang berasal dari Swiss, Kanada, Belanda, Amerika Serikat, Siprus, dan Thailand.



Gambar 1. Afiliasi Negara Penulis dan Jumlah Studi



Gambar 2. Tren Jumlah Publikasi Menurut Tahun Publikasi

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa penulis dari Indonesia berkontribusi terhadap lebih dari setengah jumlah total artikel yang dianalisis. Di luar Indonesia, kontribusi artikel berasal dari berbagai negara di Asia, Eropa, dan Amerika Utara, yang menunjukkan bahwa isu pembelajaran *coding* di tingkat Sekolah Dasar memiliki daya tarik lintas negara dan benua.

Gambar 2, menggambarkan tren publikasi studi pembelajaran *coding* di Sekolah Dasar pada rentang waktu 2020 hingga 2025. Terlihat bahwa jumlah publikasi mengalami peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Tren ini dapat dikaitkan dengan kemajuan

teknologi perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung pembelajaran *coding* secara lebih luas. Peningkatan akses terhadap perangkat pintar seperti *smartphone* dan laptop menjadikan proses pengajaran *coding* lebih mudah dan terjangkau, bahkan di tingkat pendidikan dasar.

b. Implementasi Pembelajaran *Coding* Di Tingkat Sekolah Dasar

Berdasarkan implementasi pembelajaran *coding* di tingkat Sekolah Dasar yang digunakan dalam studi, *Scratch* (dengan 16 studi penelitian) merupakan metode yang paling umum digunakan dalam artikel yang ditinjau. Metode pembelajaran lainnya yang juga banyak digunakan mencakup *Robotic Coding*, *Unplugged Coding Course*, dan *platform* seperti *Code.org*, *Blockly*, *Mblock*, serta *TinkerCad Arduino*. Selain itu, beberapa artikel juga mengeksplorasi pendekatan berbasis *Augmented Reality* dan situs edukatif seperti *mucitlergaraji.com* (Tabel 1.)

Tabel 2. Bentuk Implementasi Pembelajaran Coding di Sekolah Dasar

Bentuk Implementasi	Peneliti (Tahun)
<i>Scratch</i>	Özcan <i>et al.</i> , (2021); Su <i>et al.</i> , (2024); Vidal-Silva et al., (2024); Kyza <i>et al.</i> , (2022); Ramadhan <i>et al.</i> , (2020); Hilmiyah <i>et al.</i> , (2025); Awaluddin & Muhamad Sofian Hadi, (2025); Ibrohim <i>et al.</i> , (2023); Mufidah & Majid, (2024); Luthfiyyah <i>et al.</i> , (2023); Kurniawati & Hanafi, (2023); Qomatfian <i>et al.</i> , (2024); Kocaman, (2023); Lady <i>et al.</i> , (2021); Hasanah & Yahfizham, (2024); Putro & Astuti, (2024); Wulandari <i>et al.</i> , (2021); Lestari & Retno Mariana, (2024); Khoiriyah & Hermawan, (2023); Silvia, (2022); Supriadi, (2024)
<i>Robotic Coding</i>	Bayar & Taş, (2022)
<i>Unplugged Coding Course</i>	Dağ <i>et al.</i> , (2023)
<i>Code.org</i>	Arfé <i>et al.</i> , (2020)
	Okal <i>et al.</i> , (2020)
<i>Blockly</i>	Awaluddin & Muhamad Sofian Hadi, (2025);

Bentuk Implementasi	Peneliti (Tahun)
	Lestari & Retno Mariana, (2024)
<i>Augumented Reality</i>	Ardiyanti & Jayanta, (2024)
<i>Mblock</i>	Okal <i>et al.</i> , (2020)
<i>mucitlergaraji.com</i>	Coşar & Özdemir, (2020)
<i>TinkerCad Arduino</i>	Vidal-Silva <i>et al.</i> , (2024); Okal <i>et al.</i> , (2020)

Pembelajaran *coding* di tingkat sekolah dasar menunjukkan keberagaman metode yang tidak hanya adaptif terhadap perkembangan teknologi, tetapi juga terbukti memberikan dampak signifikan terhadap perkembangan kemampuan kognitif dan non-kognitif siswa. Hasil studi literatur menguatkan efektivitas berbagai pendekatan ini, masing-masing dengan karakteristik dan kontribusi yang khas.

Metode *Scratch* merupakan pendekatan yang paling dominan diterapkan, sebagaimana tercermin dalam 21 studi penelitian. Platform ini berbasis visual dan intuitif, sehingga sangat sesuai untuk siswa sekolah dasar. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *Scratch* secara konsisten meningkatkan *computational thinking*, kemampuan berpikir algoritmik, kreativitas, pemecahan masalah, serta aspek *critical thinking* dan kolaborasi. Sesuai dengan hasil penelitian oleh Özcan *et al.*, (2021) menyatakan bahwa terjadi peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir komputasional siswa setelah mengikuti program berbasis *Scratch* selama 10 minggu.

Metode *robotic coding* juga memberikan kontribusi penting, terutama dalam pengembangan keterampilan proses *sains*. Pendekatan seperti RC-DBSI, yang mengintegrasikan robotik dengan pembelajaran berbasis desain ilmiah, terbukti secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep sains dan keterampilan eksperimental siswa (Bayar & Taş, 2022). Metode *unplugged coding*, meskipun tidak menggunakan perangkat digital, terbukti efektif dalam meningkatkan aspek abstraksi dan dekomposisi dalam berpikir komputasional. Selain itu, Dağ *et al.*, (2023)

menyatakan bahwa metode *coding* tanpa komputer secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir siswa Sekolah Dasar.

Platform *Code.org* merupakan platform yang mendukung pengembangan fungsi eksekutif, seperti perencanaan dan pengendalian impuls, terutama pada anak usia dini. Studi oleh Arfé *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa penggunaan platform ini tidak hanya meningkatkan keterampilan pemrograman, tetapi juga memiliki potensi *far transfer* terhadap domain kognitif lainnya. Penggunaan *Blockly* sebagai platform pemrograman berbasis blok visual juga memperlihatkan efektivitas dalam mengembangkan pemahaman logika dasar dan struktur algoritmik. Studi Lestari dan Retno Mariana (2024) menegaskan bahwa kombinasi *Scratch* dan *Blockly* dapat memperkuat pemikiran kritis serta kemampuan memecahkan masalah.

Pendekatan berbasis *Augmented Reality* (AR) menawarkan dimensi interaktif tambahan yang memperkaya pengalaman belajar. Penelitian Ardiyanti dan Jayanta (2024) menemukan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran *coding* dapat meningkatkan kemandirian belajar dan kemampuan berpikir logis siswa secara signifikan.

Platform *mucitlergaraji.com* dan *Mblock* merupakan platform yang mengintegrasikan *coding* dengan konteks dunia nyata dan interaksi digital mampu meningkatkan motivasi serta prestasi akademik siswa. Platform ini juga memperkuat sikap positif terhadap teknologi sejak usia dini. Pendekatan *TinkerCad Arduino* memberikan kesempatan bagi siswa untuk menggabungkan pemrograman dengan perangkat keras, mendorong eksplorasi praktis dan memperluas wawasan teknologis mereka. Studi oleh Vidal-Silva *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan ini relevan bahkan di konteks negara berkembang, dengan hasil yang positif terhadap motivasi dan kemandirian belajar.

Berdasarkan analisis diatas maka pembelajaran *coding* di tingkat sekolah dasar sangat variatif, mulai dari berbasis visual hingga integratif dengan perangkat keras. Salah satu diantaranya adalah *Scratch* sebagai

metode paling komprehensif yang mendukung pertumbuhan intelektual dan sosial siswa secara holistik.

c. Dampak Pembelajaran *Coding* bagi Siswa Sekolah Dasar.

Berdasarkan hasil analisis studi, dampak pembelajaran *coding* bagi siswa di Sekolah Dasar, yang paling signifikan adalah peningkatan *computational thinking*. Selain itu, terdapat peningkatan yang signifikan kreativitas, motivasi, literasi digital, serta kemampuan berpikir kritis siswa, kemampuan *sains*, perencanaan (*planning*), prestasi akademik, dan pemecahan masalah.

Tabel 2. Dampak Pembelajaran Coding bagi Siswa Sekolah Dasar

Dampak	Peneliti (Tahun)
<i>Computational Thinking</i>	Özcan <i>et al.</i> , (2021); Dağ <i>et al.</i> , (2023); Vidal-Silva <i>et al.</i> , (2024); Kyza <i>et al.</i> , (2022); Ramadhan <i>et al.</i> , (2020); Hilmiyah <i>et al.</i> , (2025); Awaluddin & Muhamad Sofian Hadi, (2025); Ibrohim <i>et al.</i> , (2023); Mufidah & Majid, (2024); Ardiyanti & Jayanta, (2024); S. Djanegar & Candrayuli Citraningtyas, (2024); Kocaman, (2023); Efendi <i>et al.</i> , (2023); Hasanah & Yahfizham, (2024); Wulandari <i>et al.</i> , (2021); Khoiriyah & Hermawan, (2023); Silvia, (2022); Supriadi, (2024)
Kreativitas	Su <i>et al.</i> , (2024); Hilmiyah <i>et al.</i> , (2025); Qomatifian <i>et al.</i> , (2024); Lady <i>et al.</i> , (2021); Saptajah & Slameto, (2024)
Kemampuan Sains	Bayar & Taş, (2022)
Kemampuan Perencanaan	Arfé <i>et al.</i> , (2020)
Motivasi	Luthfiyyah <i>et al.</i> , (2023); Okal <i>et al.</i> , (2020); Kurniawati & Hanafi, (2023)
Berpikir Kritis	Kurniawati & Hanafi, (2023); Qomatifian <i>et al.</i> , (2024); Safitri <i>et al.</i> , (2023)
Prestasi Akademik	Coşar & Özdemir, (2020)
<i>Digital Literacy</i>	Maspul, (2023); Lestari & Retno Mariana, (2024)

Dampak	Peneliti (Tahun)
Pemecahan Masalah	Putro & Astuti, (2024)

Hasil analisis menunjukkan dampak pembelajaran *coding* yang paling dominan bagi siswa sekolah dasar adalah Peningkatan kemampuan berpikir komputasional, disusul oleh penguatan kreativitas, kemampuan sains, perencanaan, motivasi belajar, serta berpikir kritis. Peningkatan pencapaian akademik juga terlihat, didukung oleh kemampuan pemecahan masalah dan literasi digital. Pembelajaran *Coding* menjadi sarana strategis dalam membentuk profil pelajar yang kreatif, kolaboratif, dan siap menghadapi tantangan global di era digital, sekaligus sebagai media pembelajaran yang mendalam dan *transformatif*.

Pembelajaran *coding* di sekolah dasar memiliki dampak signifikan terhadap berbagai aspek perkembangan siswa, termasuk kreativitas, kemampuan berpikir komputasional, serta minat terhadap teknologi (Hasanah & Yahfizham, 2024). Penelitian menunjukkan bahwa pengenalan *coding* dalam kurikulum pendidikan awal dapat menciptakan peluang yang luas bagi peningkatan keterampilan serta karakter siswa yang relevan dengan perkembangan era digital. Peneliti seperti Lady et al. (2021) menyatakan bahwa penggunaan platform *coding* seperti *Scratch* tidak hanya meningkatkan kreativitas siswa tetapi juga memperkuat konsistensi dan ketekunan mereka dalam proses belajar. Hal tersebut sejalan dengan temuan Ramadhan et al. (2020), yang menjelaskan bahwa siswa yang aktif berpartisipasi dalam pembelajaran *coding* menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam berpikir komputasional dan menyelesaikan masalah kompleks, menunjukkan bahwa keterampilan yang diperoleh melalui *coding* lebih luas daripada sekadar pemrograman.

Hasil penelitian Mufidah dan Majid (2024) menegaskan bahwa pengembangan kemampuan berpikir komputasional melalui pembelajaran *coding* dasar memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap pendidikan siswa, terutama di kelas 5B. Penemuan ini

menegaskan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam kegiatan *coding* berkontribusi pada peningkatan pengalaman belajar serta minat dan motivasi mereka. Dalam kerangka ini, *coding* berfungsi sebagai sarana pembelajaran inovatif yang efektif, menggabungkan elemen kognitif dan afektif secara seimbang.

Perkembangan pengetahuan literasi teknologi siswa juga didukung oleh pembelajaran *coding* dan kecerdasan buatan (AI), sebagaimana dijelaskan oleh Awaluddin dan Hadi (2025), yang berargumen bahwa pemahaman terhadap teknologi esensial di era digital. Kurniawati dan Hanafi (2023) menambahkan bahwa peran orang tua dalam pendidikan *coding* dapat memperbesar minat dan keterlibatan siswa dalam kegiatan *coding*, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang lebih kondusif.

Aspek dukungan sosial, dalam pelatihan *coding* di lembaga bimbingan belajar berkontribusi pada pengembangan kecerdasan emosional siswa, penting untuk interaksi sosial dan kerja sama dalam konteks pembelajaran yang sering melibatkan kerja tim (Efendi *et al.*, 2023). Penggunaan *Scratch* tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir komputasional tetapi juga mendorong siswa untuk memecahkan masalah secara kreatif (Ibrohim *et al.*, (2023); Su *et al.*, (2024); Hilmiyah *et al.*, (2025) . Temuan ini dipertegas oleh Wulandari *et al.* (2021), yang menetapkan bahwa pemanfaatan *Scratch* dalam pembelajaran berkontribusi pada peningkatan keterampilan berpikir logis dan terstruktur.

Dalam konteks keterampilan abad ke-21, Saptajah dan Slameto (2024) menunjukkan bahwa *coding* berperan dalam pengembangan keterampilan kolaborasi, komunikasi, dan pemikiran kritis, yang dikenal sebagai keterampilan 4C. Hasil penelitian Qomatifian *et al.*, (2024) mengindikasikan bahwa pendekatan STEAM dalam pembelajaran *coding* memberi dampak signifikan terhadap keterampilan siswa di dalam kelas. Sedangkan, Lestari dan Retno Mariana (2024) menemukan bahwa

integrasi AI dan *coding* di sekolah dasar mampu membentuk generasi muda yang adaptif terhadap tantangan digital.

Hasil penelitian oleh Luthfiyyah *et al.*, (2023) menyatakan bahwa penerapan Scratch dalam pembelajaran *coding* memberikan efek positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir komputasional siswa melalui penguasaan konsep dan praktik. Kyza *et al.*, (2022) juga menekankan bahwa anak-anak SD dapat belajar dasar-dasar *coding* dengan bantuan alat visual seperti ScratchJr, menunjukkan pentingnya *coding* dalam membangun kreativitas dan kolaborasi.

Hasil penelitian Ardiyanti dan Jayanta (2024) mengemukakan bahwa penggunaan media piramida makanan berbasis augmented reality (AR) dan *coding* dapat meningkatkan kemandirian siswa dan kemampuan berpikir komputasional. Penelitian oleh Dağ *et al.*, (2023) menyatakan bahwa metode "*unplugged coding*" memberikan dampak positif pada keterampilan berpikir komputasional dan berkontribusi terhadap kolaborasi serta komunikasi siswa.

Pembelajaran *coding* di Indonesia, tidak hanya meningkatkan keterampilan digital, tetapi juga menyumbang pada kesetaraan pendidikan melalui integrasi *coding* dalam kurikulum (Maspul, 2023). Selain itu, pembelajaran *coding* juga memberikan dampak pada penguasaan teknik pemrograman dan penguatan karakter siswa juga (Supriadi, (2024); S. Djanegar & Candrayuli Citraningtyas (2024)).

Berdasarkan analisis diatas maka pembelajaran *coding* di sekolah dasar dapat memainkan peran krusial dalam meningkatkan berbagai kemampuan siswa, baik dari sisi kognitif, afektif, maupun sosial. Selain itu, pembelajaran *coding* berfungsi sebagai alat untuk memperkenalkan teknologi, dan media untuk memperkaya kreativitas, kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, serta nilai karakter yang esensial.

d. Tantangan yang Dihadapi dalam Penerapan Pembelajaran Coding di Sekolah Dasar

Hasil analisis artikel, ditemukan berbagai tantangan dalam penerapan *coding* di Sekolah Dasar, salah satu diantaranya adalah siswa

kesulitan memahami konsep abstrak yaitu logika, algoritma, dan variabel. Tantangan lainnya meliputi pendekatan pembelajaran yang belum efektif, kurangnya pelatihan bagi guru, keterbatasan waktu dan infrastruktur, serta kurangnya pendampingan dari orangtua. Selain itu, rendahnya keterampilan berpikir komputasional siswa, keterbatasan bahasa, dan kesulitan dalam implementasi juga menjadi hambatan yang sering ditemui. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Identifikasi tantangan yang dihadapi dalam penerapan pembelajaran coding di Sekolah Dasar

Tantangan	Peneliti (Tahun)
Siswa Kesulitan Memahami Konsep Abstrak	Özcan <i>et al.</i> , (2021); Arf�� <i>et al.</i> , (2020); Kyza <i>et al.</i> , (2022); Qomatfian <i>et al.</i> , (2024); Okal <i>et al.</i> , (2020); Kurniawati & Hanafi, (2023); Co��sar & Özdemir, (2020); Hasanah & Yahfizham, (2024); Wulandari <i>et al.</i> , (2021); Silvia, (2022)
Pendekatan Pembelajaran Belum Efektif	Su <i>et al.</i> , (2024)
Kurangnya Pelatihan Bagi Guru	Bayar & Ta��, (2022); Vidal-Silva <i>et al.</i> , (2024); Hilmiyah <i>et al.</i> , (2025); Awaluddin & Muhamad Sofian Hadi, (2025); Ibrohim <i>et al.</i> , (2023); Mufidah & Majid, (2024); Luthfiyyah <i>et al.</i> , (2023); Qomatfian <i>et al.</i> , (2024); Ardiyanti & Jayanta, (2024); Co��sar & Özdemir, (2020) Maspul, (2023)
Keterbatasan Waktu	Dağ <i>et al.</i> , (2023); Kocaman, (2023); Lady <i>et al.</i> , (2021); Putro & Astuti, (2024)
Keterbatasan Infrastruktur	Vidal-Silva <i>et al.</i> , (2024); Ramadhan <i>et al.</i> , (2020); Hilmiyah <i>et al.</i> , (2025); Awaluddin & Muhamad Sofian Hadi, (2025); Luthfiyyah <i>et al.</i> , (2023); Kurniawati & Hanafi, (2023); Qomatfian <i>et al.</i> , (2024)
Kurangnya Pendampingan Orangtua	Kurniawati & Hanafi, (2023)
Kurangnya Kesadaran Efisiensi Energi	S. Djanegar & Candrayuli Citraningtyas, (2024)
Kurikulum yang Tidak Terintegrasi	Co��sar & Özdemir, (2020)

Tantangan	Peneliti (Tahun)
Keterbatasan Bahasa	Efendi <i>et al.</i> , (2023)
Kesulitan Implementasi	Putro & Astuti, (2024)
Rendahnya Keterampilan Berpikir Kumputasional	Saptajah & Slameto, (2024); Khoiriyah & Hermawan, (2023); Supriadi, (2024)
Media Pembelajaran yang Kurang Menarik	Khoiriyah & Hermawan, (2023)

Pelaksanaan pembelajaran *coding* di Sekolah Dasar menghadapi berbagai hambatan yang bersifat struktural, pedagogis, dan teknis. Salah satu permasalahan utama adalah kesulitan peserta didik dalam memahami konsep-konsep dasar pemrograman yang bersifat abstrak, seperti logika, algoritma, dan variabel. Kesulitan ini berkaitan erat dengan tahap perkembangan kognitif siswa SD yang masih berada pada fase operasional konkret. Akibatnya, siswa lebih mudah menerima materi pembelajaran yang bersifat nyata dan visual dibandingkan dengan materi yang memerlukan kemampuan berpikir simbolik dan sistematis (Özcan *et al.*, (2021); Arfé *et al.*, (2020); Khoiriyah & Hermawan, (2023); Silvia, (2022)).

Selain faktor kognitif siswa, kompetensi guru juga menjadi aspek krusial dalam implementasi pembelajaran *coding*. Banyak guru belum memiliki pengetahuan dan keterampilan yang cukup dalam bidang pemrograman, sehingga menghadapi kesulitan dalam menyampaikan materi secara tepat dan menarik. Ketidaksiapan ini diperburuk oleh minimnya pelatihan yang berkelanjutan dan tidak meratanya kesempatan peningkatan kompetensi bagi guru, terutama di daerah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar) Bayar & Taş, (2022); Ibrohim *et al.*, (2023).

Di sisi lain, keterbatasan sarana dan prasarana juga menjadi kendala yang signifikan. Fasilitas pendukung seperti perangkat komputer, koneksi internet, dan listrik yang stabil masih belum tersedia secara merata di seluruh sekolah dasar. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran berbasis teknologi, termasuk *coding*, sulit untuk diterapkan secara konsisten dan menyeluruh (Ramadhan *et al.*, (2020); Kurniawati & Hanafi, (2023)). Kondisi ini menjadi lebih kompleks ketika pembelajaran dilakukan dalam konteks

pembelajaran jarak jauh, di mana ketergantungan terhadap infrastruktur digital semakin tinggi.

Masalah lain yang kerap muncul dalam pelaksanaan pembelajaran *coding* adalah keterbatasan waktu pembelajaran. Materi *coding* memerlukan waktu khusus untuk eksplorasi, eksperimen, serta latihan berpikir logis. Namun demikian, alokasi waktu pembelajaran di sekolah dasar sering kali tidak mencukupi untuk mengakomodasi kebutuhan tersebut, terlebih jika jumlah peserta didik dalam satu kelas cukup banyak. Akibatnya, pelaksanaan pembelajaran menjadi terburu-buru dan tidak mencapai tujuan pembelajaran secara optimal (Dağ *et al.*, (2023); Kocaman, (2023)).

Kendala dari lingkungan keluarga juga turut mempengaruhi keberhasilan pembelajaran. Kurangnya pendampingan dari orang tua disebabkan oleh perbedaan tingkat literasi digital antara orang tua dan anak. Banyak orang tua yang belum memahami manfaat pembelajaran *coding*, sehingga tidak mampu memberikan dukungan yang dibutuhkan anak selama proses belajar berlangsung di rumah (Kurniawati & Hanafi, 2023).

Kurikulum yang belum sepenuhnya mengakomodasi *coding* sebagai bagian integral dari mata pelajaran di sekolah juga menjadi hambatan tersendiri. Sebagian besar sekolah hanya menyediakan pelajaran *coding* dalam bentuk kegiatan tambahan atau ekstrakurikuler, tanpa panduan kurikulum yang jelas dan terstruktur (Putro & Astuti, (2024); Lestari & Retno Mariana, (2024)). Hal ini membuat pelaksanaan pembelajaran bersifat sporadis dan tidak terstandarisasi.

Penggunaan media pembelajaran yang kurang sesuai dengan karakteristik peserta didik serta penggunaan bahasa asing dalam perangkat *lunak* atau platform pembelajaran juga turut menjadi faktor penghambat. Mayoritas platform *coding* menggunakan bahasa Inggris, yang menyulitkan siswa dalam memahami instruksi atau perintah dalam pemrograman. Hambatan bahasa ini berimplikasi pada rendahnya minat dan partisipasi aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran (Efendi *et al.*, 2023).

Di samping itu, kemampuan berpikir komputasional siswa sekolah dasar masih relatif rendah. Peserta didik belum terbiasa melakukan

dekomposisi masalah, berpikir algoritmik, atau mengorganisasi informasi secara *sistematis*. Hal ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang secara eksplisit mengembangkan kemampuan berpikir komputasional secara bertahap sesuai dengan tahap perkembangan siswa (Safitri *et al.*, (2023); Putro & Astuti, (2024)).

D. Penutup

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *coding* dapat dilakukan dengan menggunakan *Scratch*, *Code.org*, *Robotic Coding*, *Unplugged Coding*, dan *Augmented Reality*. Pembelajaran *coding* di sekolah dasar memberikan manfaat yang signifikan terhadap peningkatan berbagai kemampuan siswa, antara lain: kemampuan berpikir komputasional, kreativitas, pemecahan masalah, dan keterampilan kolaboratif. Selain itu, Pembelajaran *coding* mampu merangsang logika dan kreativitas anak, memperkuat literasi digital, serta menumbuhkan kepercayaan diri siswa.

Namun demikian, implementasi pembelajaran *coding* di sekolah dasar masih menghadapi berbagai tantangan yaitu keterbatasan infrastruktur, kurangnya pelatihan guru, serta kesulitan siswa dalam memahami konsep abstrak berupa logika, algoritma, dan variabel. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang menyeluruh dalam bentuk penyusunan kurikulum yang sesuai dengan karakteristik siswa, pelatihan guru secara berkelanjutan, penyediaan infrastruktur yang memadai, serta pelibatan orang tua dan masyarakat dalam mendukung proses pembelajaran.

Daftar Referensi

- Ardiyanti, N. P. M., & Jayanta, I. N. L. (2024). Augmented Reality and Coding in Education: A Food Pyramid Media to Foster Self-Directed Learning and Computational Thinking. *Mimbar Ilmu*, 29(3), 549-558. <https://doi.org/10.23887/mi.v29i3.9065>
- Arf , B., Vardanega, T., & Ronconi, L. (2020). The effects of coding on children's planning and inhibition skills. *Computers and Education*, 148, 103807. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103807>

- Awaluddin, & Muhamad Sofian Hadi. (2025). Integrasi Pembelajaran Coding Dan Kecerdasan Buatan di Sekolah Dasar: Tantangan dan Peluang. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 1081–1086. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.21753>
- Bayar, M. F., & Taş, Y. (2022). Effects of Robotic Coding Supported Design-Based Science Instruction on Students' Science Process Skills. *Alberta Journal of Educational Research*, 68(3), 446–458. <https://doi.org/10.11575/ajer.v68i3.73120>
- Coşar, M., & Özdemir, S. (2020). The Effects Of Computer Programming on Elementary School Students' Academic Achievement and Attitudes Towards Computer. *Elementary education Online*, 19(3), 1509–1522. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.732794>
- Cynthia, R. E., & Sihotang, H. (2023). Melangkah Bersama di Era Digital: Pentingnya Literasi Digital untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 31712–31723.
- Dağ, F., Şumuer, E., & Durdu, L. (2023). The Effect Of An Unplugged Coding Course on Primary School Students' Improvement In Their Computational Thinking Skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(6), 1902–1918. <https://doi.org/10.1111/jcal.12850>
- Efendi, Y., Wathoni, M., & Arif, Z. (2023). Pelatihan Coding Dalam Meningkatkan Kecerdasan Emosional Siswa SD di Bimbel HIAMA Bogor. *Prosiding Seminar Nasional LPPM UMP*, 1(1). <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/download/22341/10401>
- Erol, O. (2020). How Do Students' Attitudes towards Programming and Self-Efficacy in Programming Change in the Robotic Programming Process?. *International Journal of Progressive Education*, 16(4), 13–26.
- Hasanah, S. Z. H., & Yahfizham, Y. (2024). Systematic Literature Review: Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Scratch. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 2(3), 90–97. <https://doi.org/https://doi.org/10.51903/pendekar.v2i3.732>
- Hilmiyah, Muhith, A., & Bahri, S. (2025). Coding for Young Learners: Enhancing Computational Thinking and Creativity in Elementary Education. Al-

- Adzka: *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 15(1), 96–114. <https://doi.org/https://doi.org/10.18592/aladzkapgmi.v15i1.16103>
- Ibrohim, M. M., Siregar, E., & Chaeruman, U. A. (2023). Scratch and Computational Thinking in Elementary School: A Meta-analysis. Al-Ishlah: *Jurnal Pendidikan*, 15(3), 2703–2715. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i3.2326>
- Khoiriyah, N., & Hermawan, H. D. (2023). Development of Coding Class Learning Media for Elementary School Children. *International Conference on Learning and Advanced Education (ICOLAE 2022)*, 1674–1685. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-086-2_133
- Kocaman, B. (2023). The Effect of Coding Education on Analytical Thinking of Gifted Students. *International Journal of Educational Methodology*, 9(1), 95–106. <https://doi.org/10.12973/ijem.9.1.95>
- Kurniawati, A., & Hanafi, M. (2023). Coding for Indonesian Elementary School Students: Parents' Perceptions. *Jurnal Fundadikdas (Fundamental Pendidikan Dasar)*, 6(3), 198–211. <https://doi.org/10.12928/fundadikdas.v6i3.8560>
- Kyza, E. A., Georgiou, Y., Agesilaou, A., & Souropetsis, M. (2022). A Cross-Sectional Study Investigating Primary School Children's Coding Practices and Computational Thinking Using ScratchJr. *Journal of Educational Computing Research*, 60(1), 220–257. <https://doi.org/10.1177/07356331211027387>
- Lady, Anisa, A. P. N., Ardiyano, B., Louis, K., Seren, & Apriyanti, V. C. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Mata Pelajaran ICT Fokus Coding Menggunakan Program "SCRATCH" Tingkat SD untuk SD Kallista Batam. *Prosiding National Conference for Community Service Project (NaCosPro)*, 3(3), 502–510. <https://doi.org/https://doi.org/10.37253/nacospro.v3i1.5979>
- Lestari, T., & Retno Mariana, A. (2024). Digital Transformation: Artificial Intelligence and Coding Learning Planning for Indonesian Elementary School Children 2024. *JOISTECH: Journal of Information System and Technology*, 01(02), 88–92. <https://ejurnal.darunnajah.ac.id/index.php/joistech/article/view/325>
- Luthfiyyah, R., Nurhikmah, J., Najayanti, N., Irsalina, S., Nabilah, S., & Alindra, A. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Scratch Terhadap

- Motivasi Belajar Siswa Kelas IV di Salah Satu Sekolah Dasar Purwakarta. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(6), 5722–5731. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/7068>
- Maspul, K. A. (2023). Discovering the Digital Future: The Potential of Coding Education in Indonesia. *Jurnal Komputer Indonesia (Ju-Komi)*, 2(01), 17–22. <https://doi.org/10.58471/ju-komi.v2i01.362>
- Mufidah, T. H., & Majid, N. W. A. (2024). Pengaruh Peningkatan Computational Thinking Siswa Kelas 5 Melalui Pembelajaran Dasar Coding. *Buletin Literasi Budaya Sekolah*, 6(1), 22–37. <https://doi.org/10.23917/blbs.v6i1.4231>
- Okal, G., Yıldırım, B., & Timur, S. (2020). The Effect of Coding Education on 5th, 6th and 7th Grade Students' programming Self-Efficacy and Attitudes About Technology. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 15(2), 143–165. <https://doi.org/10.29329/epasr.2020.251.8>
- Özcan, M. Ş., Çetinkaya, E., Göksun, T., & Kisbu-Sakarya, Y. (2021). Does Learning to Code Influence Cognitive Skills of Elementary School Children? Findings from a Randomized Experiment. *British Journal of Educational Psychology*, 91(4), 1434–1455. <https://doi.org/10.1111/bjep.12429>
- Putra, R. W. Y., Sunyono, Haenilah, E. Y., Hariri, H., Sutiarno, S., Nurhanurawati, & Supriadi, N. (2023). Systematic Literature Review on the Recent Three-Year Trend Mathematical Representation Ability in Scopus Database. *Infinity Journal*, 12(2), 243–260. <https://doi.org/10.22460/infinity.v12i2.p243-260>
- Putro, Y. T. M., & Astuti, R. (2024). Penerapan Scratch dalam Pembelajaran Coding Siswa Sekolah Dasar. *Emergent Journal of Educational Discoveries and Lifelong Learning (EJEDL)*, 1(4), 21. <https://doi.org/10.47134/emergent.v1i4.37>
- Qomatifian, L. K., Ngazizah, N., & Pangestika, R. R. (2024). Effectiveness of Steam Coding (Animation and Game) Application Through Web Scratch on 4C Skills. *Education, Science, and Technology International Conference*, 2(1), 40–52. <https://doi.org/http://103.97.100.158/index.php/eduscience/tech/article/view/566>
- Ramadhan, D. R. P., Rosyada, A. Q., Marliza, W., Kasatri, D. E. P., & Yuliana, I. (2020). Pengaruh Ekstrakulikuler Coding Pada Siswa Sekolah Dasar

- Guna Meningkatkan Computational Thingking di Sekolah Al-Azhar Syifa Budi Solo. *Buletin Literasi Budaya Sekolah*, 2(1). <https://doi.org/10.23917/blbs.v2i1.11616>
- Rohandi, M., Kadim, A. A., & Pakaja, J. (2023). Ikhtisar Strategi Pembelajaran Pemrograman: Sebuah Integrative Review. Inverted: *Journal of Information Technology Education*, 3(2). <https://doi.org/10.37905/inverted.v3i2.21207>
- S. Djanegar, R., & Candrayuli Citraningtyas, C. E. (2024). Pemanfaatan Coding dalam Ilmu Pengetahuan Alam untuk Meningkatkan Kesadaran dan Perilaku Lingkungan serta Persepsi Siswa terhadap Coding. *Jurnal Sosial Teknologi*, 4(8), 595–608. <https://doi.org/10.59188/jurnalsoftech.v4i8.1347>
- Safitri, N., Putra, Z. H., Alim, J. A., & Aljarrah, A. (2023). The Relationship Between Self-Efficacy and Computational Thinking Skills of Fifth Grade Elementary School Students. *Jurnal Elemen*, 9(2), 424–439. <https://doi.org/10.29408/jel.v9i2.12299>
- Saptajiah, I. S., & Slameto, S. (2024). Improving of Creative Thinking Skill through Coding for all at Elementary Students. *Journal of Scientific Research, Education, and Technology (JSRET)*, 3(2), 584–589. <https://doi.org/10.58526/jsret.v3i2.386>
- Silvia, P. (2022). Analisis Kemampuan Computational Thinking Melalui Pembelajaran Coding Pada Anak Usia Diri 0-8 Tahun. *Journal of Islamic Early Childhood Education (JOIECE): PIAUD-Ku*, 1(2), 50–59. <https://doi.org/10.54801/piaudku.v1i2.140>
- Su, S. W., Chen, L. X., Yuan, S. M., & Sun, C. T. (2024). Cultivating Creativity and Improving Coding Skills in Primary School Students Via Domain-General and Domain-Specific Learning Scaffoldings. *Education Sciences*, 14(7), 695. <https://doi.org/10.3390/educsci14070695>
- Supriadi, I. G. I. (2024). Scratch Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Coding Siswa Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1, 11–19. <https://eproceeding.undiksha.ac.id/index.php/semnas-pgsd/article/view/13>
- Vidal-Silva, C., Cardenas-Cobo, J., Tupac-Yupanqui, M., Serrano-Malebran, J., & Sanchez Ortiz, A. (2024). Developing Programming Competencies in School-Students With Block-Based Tools in Chile,

- Ecuador, and Peru. *IEEE Access*, 12, 118924–118936.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3449228>
- Waite, J., & Sentance, S. (2021). *Teaching Programming In Schools: A Review Of Approaches And Strategies*. Raspberry Pi Foundation, 1–53.
<https://www.raspberrypi.org/app/uploads/2021/11/Teaching-programming-in-schools-pedagogy-review-Raspberry-Pi-Foundation.pdf>
- Wulandari, Haftani, D. A., Ridwan, T., & Putri, D. I. H. (2021). Pemanfaatan Platform Scratch dalam Pembelajaran Koding di Sekolah Dasar untuk mengasah kemampuan Computational Thinking pada Siswa. *Renjana Pendidikan 1: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar PGSD*, 2(1), 495–504.
<https://proceedings.upi.edu/index.php/semnaspgsdpwk/article/view/1915>