

**Melatih Kemampuan Computational Thinking melalui Media Pembelajaran
IPA Berbasis Unplugged pada Siswa Kelas V SDN 37 Pekanbaru**

Azura Salsabilla, Muthyara Sadillah, Nailah Ansariah, Rizka Munthia, Neni
Hermita, Rifqa Gusmida Syahrin Barokah

Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP Universitas Riau

azura.salsabilla2347@student.unri.ac.id ,
muthyara.sadillah5878@student.unti.ac.id ,
nailah.ansariah6380@student.unri.ac.id , rizka.munthia3734@student.unri.ac.id ,
neni.hermita@lecturer.unri.ac.id , rifqa.gusmida@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

The integration of computational thinking (CT) into classroom instruction has become increasingly important in 21st-century education due to its role in fostering logical reasoning, systematic thinking, and problem-solving skills among learners. However, implementing CT at the elementary school level requires instructional approaches that are developmentally appropriate and accessible to young learners through concrete learning experiences. This study aimed to examine the development of elementary students' CT skills through science learning media based on unplugged coding in the topic of Harmony in Ecosystems. A quantitative approach with a pre-experimental one-group pretest–posttest design was employed involving 24 fifth-grade students at SDN 37 Pekanbaru. The intervention was carried out using a student worksheet integrating unplugged coding activities, including coordinates, conditionals, debugging, and classification within a science learning context. Data were collected through an objective test developed based on CT indicators and analyzed using descriptive statistics and N-Gain analysis. The findings revealed an improvement in students' CT skills, indicated by an increase in the mean score from 6.88 to 8.75, with an N-Gain score of 0.60 categorized as moderate. These findings suggest that integrating unplugged coding activities into science instruction provides contextual learning experiences, encourages active student engagement, and supports the development of more structured thinking patterns in understanding scientific concepts.

Keywords: computational thinking, unplugged coding, science learning, elementary education, ecosystem.

ABSTRAK

Integrasi *computational thinking* dalam pembelajaran menjadi salah satu tuntutan penting dalam pendidikan abad ke-21 karena berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan pemecahan masalah pada peserta didik. Meskipun demikian, penerapan *computational thinking* pada jenjang sekolah dasar

masih memerlukan pendekatan yang sesuai dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa, terutama melalui aktivitas pembelajaran yang konkret dan mudah dipahami. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perkembangan kemampuan *computational thinking* siswa sekolah dasar melalui penggunaan media pembelajaran IPA berbasis *coding unplugged* pada materi Harmoni dalam Ekosistem. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *pre-experimental one-group pretest-posttest*. Subjek penelitian terdiri atas 24 siswa kelas V SDN 37 Pekanbaru. Perlakuan diberikan melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *coding unplugged* yang memuat aktivitas *coordinates*, *conditionals*, *debugging*, dan klasifikasi dalam konteks pembelajaran IPA. Pengumpulan data dilakukan melalui tes objektif yang disusun berdasarkan indikator *computational thinking*, kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan uji N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa, ditandai dengan kenaikan rata-rata skor dari 6,88 menjadi 8,75 dan nilai N-Gain sebesar 0,60 pada kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi aktivitas *coding unplugged* dalam pembelajaran IPA mampu menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual, mendorong keterlibatan aktif siswa, serta mendukung pengembangan pola berpikir yang lebih terstruktur dalam memahami konsep sains.

Kata Kunci: *computational thinking*, *coding unplugged*, pembelajaran IPA, sekolah dasar, ekosistem.

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital pada abad ke-21 telah memengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, salah satunya dalam bidang pendidikan (Riskha Aini Putri, 2023). Pembelajaran abad ke-21 menekankan integrasi antara literasi, pemahaman konsep, keterampilan dan sikap, serta kemampuan dalam memanfaatkan teknologi. Salah satu kompetensi yang dianggap penting dalam konteks tersebut adalah kemampuan berpikir komputasional

(*computational thinking*) (Juldial & Haryadi, 2024).

Computational thinking merupakan pendekatan kognitif dalam pemecahan masalah yang melibatkan penggunaan konsep-konsep seperti dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan penyusunan algoritma untuk memperoleh solusi secara sistematis (Jyrwa, Jayaraman, & Joseph, 2025).

Penelitian menunjukkan bahwa *computational thinking* memiliki peran penting dalam mengembangkan

kemampuan pemecahan masalah, penalaran logis, serta kemampuan berpikir sistematis pada peserta didik (Palop, Díaz, Rodríguez-Muñiz, & Santaengracia, 2025). Sehingga integrasi *computational thinking* dalam pembelajaran merupakan upaya untuk mempersiapkan peserta didik agar mampu berpikir kritis, kreatif, dan beradaptasi dengan perkembangan teknologi.

Sejalan dengan hal tersebut, beberapa peneliti menekankan bahwa pengenalan *computational thinking* sebaiknya dimulai sejak usia dini atau pada tahap awal pendidikan dasar (Gunawan et al., 2025; Perez Valdes et al., 2025; Matthews et al., 2025). Pada tahap ini, siswa memiliki potensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis dan sistematis melalui aktivitas pembelajaran yang dirancang secara tepat (Irawati & Sofian Hadi, 2025). Namun, pengembangan *computational thinking* pada siswa sekolah dasar memerlukan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik perkembangan kognitif mereka. Metode, strategi pembelajaran, serta materi yang digunakan perlu disesuaikan dengan usia dan tingkat pemahaman siswa

agar konsep *computational thinking* dapat dipahami secara lebih konkret dan bermakna (Yuliantina, 2025).

Dalam praktiknya, implementasi *computational thinking* dalam pembelajaran dapat dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu pendekatan berbasis penggunaan komputer (*plugged-in*) dan pendekatan tanpa menggunakan perangkat komputer (*unplugged*) (Fajriyah, Rizqiyani, & Fitria, 2022). Pendekatan *plugged-in* biasanya memanfaatkan perangkat digital atau aplikasi pemrograman tertentu untuk membantu siswa memahami konsep komputasi secara lebih langsung melalui aktivitas berbasis teknologi (Masitoh, Lidinillah, & Saputra, 2025).

Sementara itu, pendekatan *unplugged* memperkenalkan konsep *computational thinking* melalui berbagai aktivitas non-digital seperti permainan, simulasi, maupun kegiatan pemecahan masalah yang dilakukan tanpa menggunakan komputer (Rosa, Nuraulia, Destian, & Riza, 2024). Pendekatan *unplugged* sering dianggap lebih sesuai untuk tahap awal pembelajaran karena konsep komputasi dapat diperkenalkan melalui aktivitas yang konkret dan mudah dipahami oleh

siswa (Susilo, Setiyaningsih, Novianti, & Yahya, 2025). Temuan penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *unplugged* tetap memiliki peran penting sebagai tahap awal pengenalan *computational thinking*, khususnya dalam konteks pendidikan dengan dukungan infrastruktur digital yang belum merata (Hermita, Gusmida Syahrin Barokah, Jaya Adi Putra, & Asiah, 2025). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penggunaan aktivitas *unplugged* dalam pembelajaran memberikan manfaat terhadap pengembangan *computational thinking* serta motivasi belajar siswa sekolah dasar. Bahkan, kelompok siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan *unplugged* menunjukkan peningkatan kemampuan *computational thinking* yang lebih besar dibandingkan kelompok yang hanya menggunakan pendekatan *plugged-in* (del Olmo-Muñoz, Cózar-Gutiérrez, & González-Calero, 2020)

Computational thinking dapat dikembangkan melalui berbagai bidang studi di sekolah (Nur Marifah, Abdul Mu, & Rijal Wahid, 2022). Salah satu mata pelajaran yang memiliki keterkaitan dengan pengembangan kemampuan tersebut adalah Ilmu

Pengetahuan Alam (Apriana, Suarni, Margunayasa, & Hudri, 2024). Pembelajaran IPA memiliki karakteristik yang berkaitan dengan proses pengamatan, analisis, pemecahan masalah, serta penyusunan langkah-langkah sistematis dalam memahami fenomena alam (Ardiansyah, Atmojo, & Widiyanto, 2024).

Dengan pendekatan pembelajaran yang sesuai, *computational thinking* dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar melalui media pembelajaran berbasis *unplugged*. Berdasarkan uraian tersebut, masih diperlukan penelitian yang mengkaji penerapan aktivitas pembelajaran berbasis *unplugged* dalam pembelajaran IPA untuk mengembangkan kemampuan *computational thinking* pada siswa sekolah dasar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melihat perkembangan kemampuan *computational thinking* siswa kelas V SDN 37 Pekanbaru melalui media pembelajaran IPA berbasis *unplugged*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai penerapan *computational thinking* dalam

pembelajaran IPA sekaligus menjadi rujukan dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan relevan dengan kebutuhan pendidikan masa kini. Melalui integrasi tersebut, pembelajaran IPA diharapkan berlangsung lebih efektif dalam menumbuhkan cara berpikir kritis, terstruktur, kreatif, serta membekali siswa dengan kemampuan memecahkan persoalan yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *pre-experimental tipe one-group pretest–posttest design*. Desain ini digunakan untuk melihat perubahan kemampuan *computational thinking* siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa pembelajaran IPA menggunakan media berbasis *coding unplugged*. Pada desain ini, satu kelompok subjek diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa, kemudian diberikan perlakuan (*treatment*), dan diakhiri dengan *posttest* untuk mengetahui perubahan kemampuan setelah mengikuti pembelajaran.

Subjek dalam penelitian ini adalah 24 orang siswa kelas V SDN 37 Pekanbaru pada tahun ajaran berjalan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *sampling jenuh*, yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian.

Perlakuan dalam penelitian ini menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA berbasis *coding unplugged* yang dirancang dengan mengintegrasikan materi ekosistem dan konsep dasar *computational thinking*. LKPD memuat aktivitas pembelajaran non-digital yang mengadaptasi konsep pemrograman sederhana, seperti *coordinates* (koordinat), *conditionals* (logika kondisi), dan *debugging* (identifikasi serta perbaikan kesalahan) ke dalam konteks pembelajaran IPA. Aktivitas dalam LKPD meliputi menentukan koordinat organisme dalam ekosistem, mengelompokkan objek berdasarkan aturan tertentu, mencocokkan tingkatan dalam piramida makanan, serta mengidentifikasi hubungan yang tepat dalam jaring-jaring makanan. Aktivitas tersebut dirancang untuk melatih kemampuan mengenali pola, penalaran logis, identifikasi kesalahan, dan pemecahan masalah

secara sistematis sebagai bagian dari *computational thinking*.

Instrumen penelitian berupa tes objektif pilihan ganda yang terdiri atas 10 butir soal yang diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Soal disusun berdasarkan materi Harmoni dalam Ekosistem dengan mengintegrasikan beberapa indikator *computational thinking* yang relevan dengan aktivitas pada LKPD, yaitu pengenalan pola (*pattern recognition*), klasifikasi dan pengelompokan, penalaran logis (*conditionals*), serta identifikasi hubungan atau kesalahan (*debugging reasoning*). Indikator pengenalan pola diukur melalui kemampuan siswa mengenali pola hubungan dalam rantai makanan maupun jaring-jaring makanan, klasifikasi dan pengelompokan diukur melalui kemampuan mengidentifikasi peran organisme dalam ekosistem, penalaran logis diukur melalui kemampuan menentukan akibat perubahan suatu komponen terhadap keseimbangan ekosistem, sedangkan identifikasi hubungan atau kesalahan diukur melalui kemampuan menilai ketepatan hubungan antarkomponen dalam ekosistem.

Kegiatan penelitian diawali dengan pemberian *pretest* untuk

mengetahui kemampuan awal *computational thinking* siswa.

Selanjutnya, siswa mengikuti pembelajaran IPA menggunakan LKPD berbasis *coding unplugged* secara aktif dan kolaboratif. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui perubahan kemampuan *computational thinking* setelah mengikuti pembelajaran. Data hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis secara kuantitatif menggunakan analisis deskriptif berupa nilai rata-rata (*mean*) serta uji *N-gain* untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa setelah diberikan perlakuan.

Tabel 1 Kisi-kisi Instrumen Tes Berdasarkan Indikator *Computational Thinking*

No	Indikator	Aspek yang diukur	No. soal
1	<i>Pattern Recognition</i>	Mengenali pola hubungan rantai makanan dan jaring-jaring makanan	1,9
2	Klasifikasi	Mengidentifikasi peran organisme dalam ekosistem	2,4,5,6
3	<i>Conditionals</i>	Menentukan akibat perubahan dalam ekosistem	3,8,10
4	<i>Debugging</i>	Menilai ketepatan	7

hubungan antar komponen dalam ekosistem

24 Mario 6 8

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perubahan kemampuan *computational thinking* siswa setelah mengikuti pembelajaran IPA menggunakan LKPD berbasis *coding unplugged*. Pengukuran dilakukan melalui pemberian *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah siswa mengikuti kegiatan pembelajaran. Hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dari 24 siswa kelas V SDN 37 Pekanbaru disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Siswa

No	Nama	Pretest	Posttest
1	Riski	9	10
2	Ahmad	7	9
3	Allisya	7	9
4	Rezky	6	8
5	Nurhafifa	3	10
6	Delisha	8	9
7	Novriza	6	9
8	Olivia	6	9
9	Adzra	5	8
10	Rasyid	8	8
11	Nashwan	8	10
12	Ivander	7	8
13	Alfin	7	8
14	Alya	6	7
15	Ikram	4	8
16	Asher	8	8
17	Yuni	7	8
18	Aisyah	10	10
19	Adam	9	9
20	Queen	6	8
21	Bazyli	4	9
22	Wira	9	10
23	Samuel	9	10

Berdasarkan data pada Tabel 2, sebagian besar siswa mengalami peningkatan skor setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *coding unplugged*. Beberapa siswa menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan, seperti Nurhafifa yang mengalami kenaikan skor dari 3 menjadi 10 dan Bazyli dari 4 menjadi 9. Selain itu, beberapa siswa mempertahankan skor tinggi pada *pretest* hingga *posttest*, seperti Aisyah dan Adam, yang menunjukkan konsistensi pemahaman terhadap materi yang diberikan.

Untuk melihat perubahan kemampuan siswa secara umum, dilakukan analisis deskriptif terhadap nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Rata-rata Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain*

N	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	<i>N-gain</i>
24	6,88	8,75	0,60

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata skor siswa pada *pretest* sebesar 6,88, sedangkan rata-rata skor *posttest* meningkat menjadi 8,75 dengan selisih peningkatan sebesar 1,87. Peningkatan tersebut menunjukkan adanya perubahan kemampuan siswa

setelah mengikuti pembelajaran IPA menggunakan LKPD berbasis *coding unplugged*.

Selanjutnya, tingkat peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa dianalisis menggunakan uji N-Gain. Hasil analisis menunjukkan nilai N-Gain sebesar 0,60 dengan kategori sedang, yang menunjukkan adanya peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa setelah diberikan perlakuan.

Peningkatan tersebut didukung oleh penggunaan LKPD IPA berbasis *coding unplugged* yang mengintegrasikan aktivitas pembelajaran non-digital berbasis logika komputasional, seperti *coordinates*, *conditionals* dan *debugging*.

Aktivitas *coordinates* melatih siswa mengidentifikasi posisi organisme berdasarkan acuan koordinat tertentu dalam suatu sistem. Kegiatan ini mendorong siswa mengenali keteraturan posisi, memusatkan perhatian pada informasi yang relevan, serta memecah persoalan menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana untuk menentukan letak organisme secara tepat. Proses tersebut sejalan dengan komponen *computational thinking*,

khususnya *pattern recognition*, *abstraction*, dan *decomposition*, karena siswa perlu mengenali pola posisi, menyederhanakan informasi kompleks dengan memfokuskan perhatian pada unsur yang penting, serta menguraikan langkah penyelesaian masalah secara runtut (Beyazhancer & Demir, 2024; Palop et al., 2025; Wu, Asmara, Huang, & Permata Hapsari, 2024).

Selanjutnya, aktivitas *conditionals* mengarahkan siswa untuk mempertimbangkan kondisi-kondisi tertentu dan menggunakan penalaran logis dalam menentukan keputusan yang tepat. Pada materi ekosistem, siswa menganalisis perubahan pada suatu komponen, kemudian memprediksi dampaknya terhadap keseimbangan ekosistem. Proses ini melatih kemampuan mengidentifikasi kondisi, menerapkan aturan yang logis, mengambil keputusan berdasarkan situasi yang dihadapi, serta mengevaluasi konsekuensi dari setiap perubahan, yang merupakan bagian penting dalam *computational thinking* (Duckworth & Fraillon, 2025).

Terakhir, aktivitas *debugging* memberi ruang bagi siswa untuk menelaah hubungan antarkomponen

ekosistem secara kritis dengan mengidentifikasi letak kesalahan, menelusuri penyebab ketidaktepatan, lalu memperbaikinya berdasarkan konsep ilmiah yang benar. Kegiatan ini melatih kemampuan evaluatif, penelusuran kesalahan (*error detection*), dan pemecahan masalah. Dalam kerangka *computational thinking*, *debugging* berperan penting karena membiasakan siswa memeriksa kembali solusi yang dihasilkan dan melakukan revisi secara sistematis sampai diperoleh jawaban yang tepat (Intan Kuswari, Shofiyah, & Nafsi, 2025).

Debugging adalah proses mencari dan memperbaiki kesalahan (bug) dalam kode agar program berjalan dengan benar

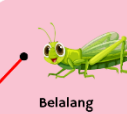
Pasangkan gambar hewan dan tumbuhan sesuai tingkatannya dalam Piramida makanan.

	•	•	Produsen
	•	•	Konsumen I
	•	•	Konsumen II
	•	•	Konsumen III

Gambar 1 Aktivitas *debugging* pada LKPD berbasis *coding unplugged*.

Debugging adalah proses mencari dan memperbaiki kesalahan (bug) dalam kode agar program berjalan dengan benar

Tentukanlah apakah pasangan dari jaring-jaring makanan tersebut benar atau salah

Memakan	Dimakan oleh	
 Burung Elang	 Buah	☐
 Sapi	 Ayam	☐
 Ular	 Belalang	☐
 Katak	 Semut	☐

Gambar 2 Aktivitas *debugging* pada LKPD berbasis *coding unplugged*.

Conditionals adalah aturan “jika ... maka ...” yang membuat suatu tindakan terjadi jika sebuah kondisi terpenuhi

Masukkan sampah kedalam tempat sampah sesuai dengan jenisnya!

Gambar 3 Aktivitas *conditionals* pada LKPD berbasis *coding unplugged*.



Gambar 4 Aktivitas *coordinates* pada LKPD berbasis *coding unplugged*.

Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran IPA berbasis *coding unplugged* memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan *computational thinking* siswa sekolah dasar pada materi Harmoni dalam Ekosistem.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan media pembelajaran IPA berbasis *coding unplugged* menunjukkan adanya peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa kelas V SDN 37 Pekanbaru

pada materi Harmoni dalam Ekosistem. Peningkatan tersebut terlihat dari kenaikan rata-rata nilai siswa dari 6,88 pada *pretest* menjadi 8,75 pada *posttest*, serta hasil uji *N-gain* sebesar 0,60 yang berada pada kategori sedang.

Peningkatan kemampuan tersebut didukung oleh aktivitas pembelajaran dalam LKPD berbasis *coding unplugged* yang mengintegrasikan konsep *coordinates*, *conditionals* dan *debugging* ke dalam konteks pembelajaran IPA. Aktivitas tersebut memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan kontekstual, sehingga membantu siswa mengembangkan pola berpikir logis, sistematis, dan terstruktur dalam memahami materi.

Dengan demikian, media pembelajaran IPA berbasis *coding unplugged* dapat menjadi salah satu alternatif strategi pembelajaran inovatif yang mendukung pengembangan kemampuan *computational thinking* siswa sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

Apriana, D., Suarni, N. K.,
 Margunayasa, I. G., & Hudri, M.

- (2024). Meta Analisis Implementasi Computational Thinking untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ips di Sekolah Dasar. *Journal of Elementary School (JOES)*, 7(1), 35–42. doi:10.31539/joes.v7i1.8709
- Ardiansyah, R., Atmojo, I. R. W., & Widiyanto, J. T. (2024). Literature Review: Computational thinking dalam pembelajaran IPAS Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(1), 77. doi:10.20961/jpd.v12i1.92929
- Beyazhancer, R., & Demir, B. (2024). Pattern skills and computational thinking in early childhood education. *Journal for the Child Development, Exceptionality and Education*, 5(1), 59–67. doi:10.5281/zenodo.13893235
- del Olmo-Muñoz, J., Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, J. A. (2020). Computational thinking through unplugged activities in early years of Primary Education. *Computers and Education*, 150. doi:10.1016/j.compedu.2020.103832
- Duckworth, D., & Fraillon, J. (2025). Computational Thinking Framework. In *IEA International Computer and Information Literacy Study 2023* (pp. 35–43). Cham: Springer Nature Switzerland. doi:10.1007/978-3-031-61194-0_3
- Fajriyah, L., Rizqiyani, R., & Fitria, F. (2022). Analisis Perbandingan Pendekatan Plugged-In dan Unplugged dalam Pengembangan Kemampuan Computational Thinking pada Anak Usia Dini: Tinjauan Sistematis Literature Review. *Indonesian Journal of Humanity and Social Science*, 3(2). doi:https://doi.org/10.33367/ijhas.v3i2.6123
- Gunawan, P. H., Agung, T., & Wirayudha, B. (2025). Pengenalan Konsep Computational Thinking Menggunakan Robot Edukasi Untuk Anak Usia Dini. *Surya Abdimas*, 9(4), 735–742. doi:10.37729/abdimas.v9i4.6503
- Hermita, N., Gusmida Syahrin Barokah, R., Jaya Adi Putra, M., & Asiah, N. (2025). Deep Learning Pedagogy through STEM Coding for Elementary Teachers: Strengthening Computational Thinking and Curriculum Implementation Readiness. *Jurnal Kreasi*, 5(3), 2025. doi:https://doi.org/10.58218/kreasi.v5i3.2004
- Intan Kuswari, R., Shofiyah, S., & Nafsi, F. (2025). PENERAPAN PENDEKATAN COMPUTATIONAL THINKING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PROBLEM SOLVING PADA MATERI GEOMETRI PESERTA DIDIK KELAS IV MI. *PREMIERE : Journal of Islamic Elementary Education*, 7(2), 11–21. doi:10.51675/jp.v7i2.1309

- Irawati, L., & Sofian Hadi, M. (2025). Computataional Thinking dalam Pengembangan Berpikir Matematis di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(2), 2614–8854. doi:<https://doi.org/10.54371/jiip.v8i2.7106>
- Juldial, T. U. H., & Haryadi, R. (2024). Analisis Keterampilan Berpikir Komputasional dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 136–144. doi:[10.31004/basicedu.v8i1.6992](https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6992)
- Jyrwa, J. J. R., Jayaraman, C., & Joseph, A. (2025). A Comprehensive Analysis on Computational Thinking in Education: Open Issues and Challenges. *Engineering Proceedings*, 107(1). doi:[10.3390/engproc2025107006](https://doi.org/10.3390/engproc2025107006)
- Masitoh, S., Lidinillah, D. A. M., & Saputra, E. R. (2025). Bahan Ajar Berpikir Komputasional Tipe Plugged Berbantuan Scratch di Kelas V Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. doi:<https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.32222>
- Matthews, S., Nicholas, M., Kervin, L., Paatsch, L., & Wyeth, P. (2025). Computational thinking tools for early years education: a design study. *Education and Information Technologies*, 30(12), 17225–17262. doi:[10.1007/s10639-025-13468-x](https://doi.org/10.1007/s10639-025-13468-x)
- Nur Marifah, S., Abdul Mu, D., & Rijal Wahid, M. M. (2022). Creative of Learning Students Elementary Education SYSTEMATIC Literatur Review : Integrasi Computational Thinking dalam Kurikulum Sekolah Dasar Di Indonesia. *Journal of Elementary Education*, 5(5). doi:<https://doi.org/10.22460/collase.v5i5.12148>
- Palop, B., Díaz, I., Rodríguez-Muñiz, L. J., & Santaengracia, J. J. (2025). Redefining computational thinking: A holistic framework and its implications for K-12 education. *Education and Information Technologies*, 30(10), 13385–13410. doi:[10.1007/s10639-024-13297-4](https://doi.org/10.1007/s10639-024-13297-4)
- Perez Valdes, G. P., Boude Figueredo, O., & Vargas Sanchez, A. D. (2025). Integrating computational thinking in children aged 3 to 6: challenges and opportunities in early childhood education. *Frontiers in Education*, 10. doi:[10.3389/feduc.2025.1535135](https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1535135)
- Riska Aini Putri. (2023). Pengaruh Teknologi dalam Perubahan Pembelajaran di Era Digital. *Journal of Computers and Digital Business*, 2(3), 105–111. doi:[10.56427/jcbd.v2i3.233](https://doi.org/10.56427/jcbd.v2i3.233)
- Rosa, E., Nuraulia, A., Destian, R., & Riza, L. S. (2024). Penerapan Computational Thinking melalui Aktifitas Unplugged dalam Materi Pengelolaan Sampah pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Tambusai*.

doi:<https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.14509>

Susilo, A., Setiyaningsih, T., Novianti, E., & Yahya. (2025). Strengthening SDIT Students Computational Thinking through Computational Thinking Activities - Unplugged Binary Digits and Product Codes. *JEPTIRA*, 3(2), 46–51.
doi:10.70491/jeptira.v3i2.128

Wu, T.-T., Asmara, A., Huang, Y.-M., & Permata Hapsari, I. (2024). Identification of Problem-Solving Techniques in Computational Thinking Studies: Systematic Literature Review. *Sage Open*, 14(2).
doi:10.1177/21582440241249897

Yuliantina, I. (2025). Development of Learning Strategies to Integrate Computational Thinking in Early Childhood Education Curriculum: A Study on 36 Early Childhood Education Units in Kudus. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 19(1), 37–47.
doi:10.21009/jpud.v19i1.40841