

# MENINGKATKAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA SEKOLAH DASAR MENGGUNAKAN LEMBAR AKTIVITAS UNPLUGGED CODING DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Winanda Marito<sup>1</sup>, Nova Riani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia, Jl. Teladan No 15, Medan, Sumatera Utara, Indonesia  
Email: [ndha62@gmail.com](mailto:ndha62@gmail.com)

---

## Article History

Received: 10-07-2025

Revision: 17-06-2025

Accepted: 20-07-2025

Published: 22-07-2025

**Abstract.** This research aims to improve the computational thinking (CT) skills of elementary school students through unplugged coding activity sheets in mathematics learning. The research uses a quantitative approach with a One Group Pretest-Posttest Design pre-experimental design. The subjects of the study are 25 fourth-grade students from Muhammadiyah 18 Medan, selected through purposive sampling. Data was collected using a CT ability test administered before and after the learning session. Data analysis was conducted using a paired sample t-test and N-Gain calculation. The research results show a significant increase in students' CT ability with an average score rising from 54.48 (pre-test) to 73.32 (post-test), a t-statistic value of -86.782, and a significance level of 0.000 ( $p < 0.05$ ). The N-Gain value of 0.65 indicates the effectiveness of learning in the medium category. All CT indicators showed improvement, with generalization experiencing the highest increase (39.6%), followed by decomposition (39.3%), abstraction (38.9%), and algorithmic thinking (38.6%). However, the debugging and iteration indicators showed relatively lower increases of 28.7% and 23.6%, respectively. This research demonstrates that mathematics learning with unplugged coding activity sheets can be a solution to develop the CT abilities of primary school students with limited technological devices.

**Keywords:** Computational Thinking, Unplugged Coding, Elementary School, Mathematics Learning

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan computational thinking (CT) siswa sekolah dasar melalui lembar aktivitas unplugged coding dalam pembelajaran matematika. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimen tipe *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian adalah siswa kelas IV SD Muhammadiyah 18 Medan sebanyak 25 orang yang dipilih melalui purposive sampling. Data dikumpulkan menggunakan tes kemampuan CT yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran. Analisis data dilakukan menggunakan uji paired sample t-test dan perhitungan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan CT siswa dengan rata-rata skor meningkat dari 54,48 (pre-test) menjadi 73,32 (post-test), nilai t-hitung sebesar -86,782, dan signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ). Nilai N-Gain sebesar 0,65 menunjukkan efektivitas pembelajaran dalam kategori sedang. Semua indikator CT mengalami peningkatan, dengan generalisasi menunjukkan peningkatan tertinggi (39,6%), diikuti dekomposisi (39,3%), abstraksi (38,9%), dan pemikiran algoritmik (38,6%). Namun, indikator debugging dan iterasi menunjukkan peningkatan yang relatif lebih rendah yaitu 28,7% dan 23,6%. Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika dengan lembar aktivitas unplugged coding dapat menjadi solusi untuk mengembangkan kemampuan CT siswa sekolah dasar yang perangkat teknologinya terbatas.

**Kata Kunci:** *Computational Thinking, Unplugged Coding, Sekolah Dasar, Pembelajaran Matematika*

---

**How to Cite:** Marito, W & Riani, N. (2025). Meningkatkan Kemampuan Computational Thinking Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Lembar Aktivitas Unplugged Coding dalam Pembelajaran Matematika. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6 (4), 6110-6119. <http://doi.org/10.54373/imeij.v6i4.3757>

---

## PENDAHULUAN

Era *society* 5.0 telah mengubah cara manusia bekerja, belajar berkomunikasi, dan menyelesaikan masalahnya. Era ini ditandai dengan digitalisasi di berbagai bidang, termasuk pada bidang pendidikan. Pemerintah melalui Kementerian Dasar dan Menengah (Dikdasmen) menaruh perhatian besar agar peserta didik memiliki kemampuan yang dibutuhkan melalui kegiatan pembelajaran di Sekolah. Salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk dapat bersaing dan menghadapi tantangan abad 21 adalah kemampuan *computational thinking* (CT).

Kemampuan *CT* mengacu pada keterampilan yang dibangun untuk memecahkan masalah yang diberdayakan oleh literasi digital, komunikasi, kreativitas, dan pemikiran kritis (Sunday et al., 2025). Kemampuan *CT* terbentuk atas tiga dasar yaitu sains, teknologi, dan manusia (Wing, 2008), kemampuan dasar konseptual yang diperlukan untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah dunia nyata melalui pendekatan algoritma untuk mencapai solusi dalam berbagai sektor kehidupan (Dong et al., 2025). Menurut Wing kemampuan *CT* tidak hanya untuk para ahli di bidang komputer saja namun kemampuan ini diperlukan semua orang untuk memecahkan masalah dengan konsep-konsep komputasi (N. Christi & Rajiman, 2023). Adapun terdapat enam indikator kemampuan *CT* menurut Angeli et al., 2016 dan Shute et al., 2017 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1.** Indikator Kemampuan Computational Thinking

<b>Indikator</b>	<b>Defenisi</b>
Abstraksi	Proses menyederhanakan masalah kompleks dan fokus pada detail yang penting serta mengabaikan detail yang tidak relevan.
Pemikiran algoritmik	Proses memecahkan masalah dengan cara menguraikannya menjadi langkah-langkah yang jelas, terstruktur, dan logis, seperti yang dilakukan dalam algoritma.
Dekomposisi	Proses menganalisis struktur masalah, memahami hubungan antar bagian, mengidentifikasi pola, dan merancang solusi yang lebih efisien.
Generalisasi	Proses mengidentifikasi pola dan prinsip umum dari berbagai masalah, kemudian menerapkan solusi yang sama pada masalah-masalah serupa
Debugging	Proses mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan (bug) dalam program atau solusi yang dibuat
Iterasi	Proses menjalankan suatu langkah atau blok kode secara berulang-ulang hingga kondisi tertentu terpenuhi

Sumber : (Butler & Leahy, 2021)

Penerapan kemampuan *CT* sudah banyak di terapkan pada kurikulum pendidikan tinggi di banyak negara termasuk di Indonesia dan saat ini pemerintah menyatakan bahwa kemampuan *CT* ini seharusnya mulai dapat dikembangkan untuk siswa Sekolah Dasar (SD) dan juga di

masukkan pada kurikulum sekolah (Kemendikdasmen, 2025). Mengembangkan kemampuan *CT* di tahun-tahun awal tingkat SD sangat penting (Dong et al., 2025). Namun di sisi lain kemampuan *CT* di tingkat SD belum banyak dieksplorasi (del Olmo-Muñoz et al., 2020). Jika diperhatikan cara-cara umum yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada *CT* hampir memiliki kesamaan dengan *mathematics thinking* (Wing, 2008), oleh karena itu pelajaran matematika di sekolah sangat cocok digunakan untuk meningkatkan kemampuan *CT* siswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas IV SD Muhammadiyah 18, materi operasi hitung perkalian sederhana sudah dikuasai oleh 60% siswa di kelas IV SD, namun sisanya belum menguasai materi ini. Dalam mempelajari perkalian siswa cenderung menghafal sehingga bagi siswa yang sulit untuk menghafal ini menjadi tantangan.

Untuk mengembangkan kemampuan *CT* siswa SD di Indonesia, pemerintah melalui Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah telah membuat Naskah akademik yang berisi arah kebijakan untuk penerapan pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) di sekolah dasar dan menengah dengan salah satu fokusnya pada kemampuan *CT* di SD. Aktivitas *unplugged* adalah serangkaian pembelajaran komputer tanpa komputer (Tonbuluğlu & Tonbuluğlu, 2019), sedangkan *coding* adalah kemampuan membuat bahasa pemrograman dengan kode untuk menulis perintah untuk mengintruksikan komputer, aplikasi, atau perangkat lunak lainnya (Muklason et al., 2023). Sehingga *unplugged coding* adalah kemampuan membuat bahasa pemrograman tanpa menggunakan teknologi komputer. Di beberapa negara pembelajaran *coding* telah dimasukkan di semua jenjang pendidikan sejak tahun 2015 (Bers, 2018). Saat ini di Indonesia, pembelajaran berbasis koding menjadi salah satu pembelajaran yang dirancang untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan era digital. Kurikulum dikembangkan berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, yang menekankan penyesuaian dengan kebutuhan siswa, perkembangan zaman, dan tujuan pendidikan (Kemendikdasmen, 2025).

Integrasi *coding* ke dalam materi pelajaran di sekolah memerlukan perangkat komputer serta jaringan internet yang memadai. Namun, untuk sekolah yang perangkat belum memadai susah untuk dapat melaksanakan pembelajaran coding yaitu dengan aktivitas *unplugged coding*. Lembar aktivitas *unplugged coding* merupakan lembar aktivitas yang disusun dengan pola bahasa pemrograman sederhana yang diintegrasikan pada materi pelajaran matematika materi perkalian. Lembar aktivitas ini dirancang dengan visualisasi yang bagus menarik bagi siswa tingkat dasar untuk belajar matematika. Saat ini lembar aktivitas *unplugged coding* sudah mulai banyak dikembangkan dan dapat dengan mudah didapatkan.

Beberapa penelitian telah banyak dilakukan terkait dengan kemampuan *CT* pada siswa SD dengan pembelajaran berbasis *unplugged coding*. Dalam hal ini, Peneliti menyoroti beberapa penelitian utama yang dijadikan acuan seperti penelitian Dağ et al., (2023b) yang menemukan tiga temuan pertama bahwa penggunaan *unplugged coding* bermanfaat untuk mengembangkan keterampilan *CT* siswa sekolah dasar yang pertama kali menggunakan *CT* dan tidak hubungan dengan sebelumnya sudah menggunakan teknologi atau belum. Kemudian penelitian oleh irçali & Özdener membandingkan efektivitas alat *plugged* (Scratch, Code.org) dan *unplugged* (kartu kode, teka-teki) dalam mengajarkan algoritma. Hasilnya menunjukkan bahwa *unplugged coding* lebih efektif bagi siswa SD dalam memahami konsep awal sebelum menggunakan alat digital (Kirçali & Özdener, 2023). Penelitian Namli & Aybek (2022) menemukan bahwa dampak pembelajaran berbasis *block-based programming* dan *unplugged coding* terhadap keterampilan *CT* siswa kelas 5 SD meningkat secara signifikan terutama pada aspek *problem decomposition* dan *pattern recognition*. Penelitian Syamsiah et al menyebutkan bahwa edukasi *unplugged coding* terbukti dapat menjadi salah satu pendekatan yang efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir komputasional siswa usia sekolah dasar penelitian ini dilakukan di lembaga pendidikan non formal (Syamsiah et al., 2024). Meskipun telah banyak penelitian tentang aktivitas *unplugged coding* di tingkat sekolah dasar namun saat ini belum ada penelitian yang fokus penelitiannya adalah lembar aktivitas *unplugged coding* dengan materi operasi hitung perkalian sederhana untuk meningkatkan kemampuan *CT* siswa sekolah dasar.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimen tipe *One Group Pretest-Posttest Design*. Desain ini dipilih karena penelitian dilakukan hanya pada satu kelas tanpa kelompok kontrol, sehingga untuk mengetahui efektivitas pembelajaran menggunakan lembar aktivitas *unplugged coding* menggunakan pretes sebelum penerapan pembelajaran dan postes setelah penerapan pembelajaran.

Subjek penelitian adalah siswa kelas IV di SD Muhammadiyah 18 Medan yang berjumlah 25 orang. Teknik pengambilan sampel dilakukan menggunakan *purposive sampling*, alasan pemilihan teknik ini adalah karena kelas telah memenuhi kriteria yang ditentukan untuk diberikan perlakuan secara administratif. Seluruh peserta diberikan tes kemampuan *CT* sebelum dan sesudah pembelajaran. Penelitian ini difokuskan pada enam indikator *CT* yang telah disesuaikan dengan jenjang usia siswa sekolah dasar, yaitu abstraksi, pemikiran algoritmik, dekomposisi, generalisasi, *debugging*, dan iterasi. indikator diukur melalui soal

berbasis pemecahan masalah matematika yang telah divalidasi oleh ahli materi dan instrumen. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan CT berbentuk uraian dan soal cerita yang disusun berdasarkan indikator-indikator kemampuan CT. Tes diberikan dua kali, yaitu sebelum (*pre-test*) dan sesudah pembelajaran (*post-test*) untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa. Penialain dilakukan menggunakan rubrik penilaian CT untuk setiap indikator dengan rentang skor yang menggambarkan tingkat penguasaan siswa.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan uji statistik paired sample t-test untuk menguji signifikansi perbedaan antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Uji ini digunakan karena data diambil dari kelompok yang sama dalam dua kondisi berbeda. Sebelum dilakukan uji-t, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Selain itu, efektivitas intervensi diukur menggunakan perhitungan N-Gain untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan CT setelah pembelajaran menggunakan aktivitas unplugged coding dilakukan. Interpretasi hasil mengikuti kriteria gain score yang dikembangkan oleh Hake (1998) yaitu tinggi ( $g > 0.7$ ), sedang ( $0.3 < g \leq 0.7$ ), dan rendah ( $g \leq 0.3$ ) (Alimuddin et al., 2023).

## HASIL

### Hasil Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji hipotesis, dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal.

**Tabel 2.** Hasil uji normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
<i>Pre_test</i>	.974	25	.751
<i>Post_test</i>	.969	25	.620

Berdasarkan hasil uji normalitas, nilai signifikansi untuk *pre-test* adalah 0.751 dan *post-test* adalah 0.620. Kedua nilai tersebut  $> 0.05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan memenuhi persyaratan untuk dilakukan uji paired sample t-test.

### Hasil Statistik Deskriptif

**Tabel 3.** Statistik deskriptif kemampuan *computational thinking*

Tes	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
<i>Pre_test</i>	25	54.48	8.924	38	72
<i>Post_test</i>	25	73.32	7.158	62	86

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa terdapat peningkatan rata-rata skor kemampuan computational thinking siswa dari pre-test ke post-test. Rata-rata skor pre-test adalah 54.48 dengan standar deviasi 8.924, sedangkan rata-rata skor post-test adalah 73.32 dengan standar deviasi 7.158.

### Hasil Analisis Kemampuan *Computational Thinking* Setiap Indikator

**Tabel 4.** Perbandingan kemampuan CT per indikator

Indikator	<i>Pre_test (Mean)</i>	<i>Post_test (Mean)</i>	Peningkatan	Persentase
Abstraksi	8.84	12.28	3.44	38.9%
Pemikiran Algoritmik	9.12	12.64	3.52	38.6%
Dekomposisi	8.96	12.48	3.52	39.3%
Generalisasi	8.68	12.12	3.44	39.6%
Debugging	9.20	11.84	2.64	28.7%
Iterasi	9.68	11.96	2.28	23.6%

Tabel 4 menunjukkan peningkatan pada semua indikator kemampuan computational thinking. Indikator generalisasi mengalami peningkatan persentase tertinggi (39.6%), diikuti oleh dekomposisi (39.3%), abstraksi (38.9%), dan pemikiran algoritmik (38.6%). Indikator debugging dan iterasi menunjukkan peningkatan yang relatif lebih rendah.

### Hasil Uji Hipotesis

**Tabel 5.** Hasil uji *paired sample t-test*

	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Pair 1 Pre_test - Pos_test	-19.84000	1.14310	.22862	-86.782	24	.000

Hasil uji paired sample t-test menunjukkan nilai t hitung adalah -86.782 dengan nilai signifikansi  $0.000 < 0.05$ . Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan computational thinking siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan lembar aktivitas *unplugged coding*.

### Analisis N-Gain

**Tabel 6.** Hasil analisis N-Gain

Kategori	N-Gain Score	Interpretasi
Keseluruhan	0.65	Sedang

Berdasarkan perhitungan N-Gain, diperoleh nilai 0.65 yang berada pada kategori sedang ( $0.3 < g \leq 0.7$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan lembar aktivitas unplugged coding efektif dalam meningkatkan kemampuan computational thinking siswa sekolah dasar.

## **DISKUSI**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran matematika dengan lembar aktivitas unplugged coding materi perkalian berhasil meningkatkan kemampuan computational thinking siswa kelas IV SD Muhammadiyah 18 Medan secara signifikan. Peningkatan rata-rata skor dari 54.48 menjadi 73.32 dengan nilai N-Gain 0.65 menandakan efektivitas pendekatan ini dalam kategori sedang. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa aktivitas unplugged coding merupakan sebuah solusi dengan biaya rendah untuk mengembangkan kemampuan CT siswa dimana dalam beberapa tahun terakhir aktifitas unplugged coding ini menjadi tren mendukung pendapat yang mengatakan bahwa aktivitas unplugged coding dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mengembangkan kemampuan CT tanpa ketergantungan pada teknologi yang kompleks (Chen et al., 2023).

Berdasarkan hasil analisis kemampuan CT pada setiap indikator menunjukkan bahwa generalisasi mengalami peningkatan tertinggi yaitu sebesar 39.6%, kemudian diikuti oleh dekomposisi sebesar 39.3%, selanjutnya abstraksi dengan persentasi sebesar 38.9%, dan pemikiran algoritmik meningkat sebesar 38.6%. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Dağ et al., 2023a) yang menunjukkan bahwa aktivitas unplugged coding meningkatkan keterampilan CT siswa secara signifikan, khususnya pada indikator algoritmik, abstraksi, evaluasi, dekomposisi, dan generalisasi. Hal ini menunjukkan bahwa lembar aktivitas unplugged coding yang diintegrasikan dengan pembelajaran matematika perkalian sangat efektif dalam mengembangkan kemampuan siswa untuk mengidentifikasi pola dan prinsip umum dari berbagai masalah matematika. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa dalam beberapa tahun terakhir mengintegrasikan kemampuan CT ke dalam pembelajaran matematika K-12 terbukti memberikan dampak positif bagi siswa (Ye et al., 2023). Meskipun semua indikator kemampuan CT siswa mengalami peningkatan, namun pada indikator debugging dan iterasi menunjukkan peningkatan yang relatif lebih rendah masing - masing sebesar 28.7% dan 23.6%. Rendahnya peningkatan pada ke dua indikator ini dapat dipahami karena konsep debugging dan iterasi merupakan aspek yang lebih kompleks dan membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang proses identifikasi kesalahan dan pengulangan langkah-langkah secara sistematis. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil

penelitian yang menyatakan bahwa pengembangan kemampuan CT di tingkat sekolah dasar memerlukan pendekatan yang sesuai dan berkelanjutan (Nordby et al., 2022).

Keberhasilan implementasi lembar aktivitas unplugged coding dalam penelitian ini juga didukung oleh kesesuaian antara karakteristik pembelajaran matematika dan prinsip-prinsip computational thinking. Seperti yang dikemukakan oleh (Wing, 2008) bahwa cara-cara umum yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada computational thinking hampir memiliki kemiripan dengan mathematics thinking, sehingga pembelajaran matematika menjadi konteks yang relevan untuk mengembangkan kemampuan CT siswa tingkat dasar di sekolah.

Implikasi praktis dari penelitian ini menunjukkan bahwa lembar aktivitas unplugged coding dapat menjadi solusi alternatif yang efektif untuk mengembangkan CT siswa sekolah dasar, terutama dalam konteks pembelajaran matematika. Pendekatan pembelajaran ini tidak memerlukan infrastruktur teknologi yang kompleks dan dapat diimplementasikan dengan mudah di berbagai sekolah dasar.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika menggunakan lembar aktivitas unplugged coding pada materi perkalian sederhana terbukti efektif meningkatkan kemampuan CT siswa kelas IV SD Muhammadiyah 18 Medan. Adapun peningkatan yang signifikan terlihat dari rata-rata skor pre-test sebesar 54.48 menjadi sebesar 73.32 pada post-test dengan nilai t-hitung -86.782 dan signifikansi 0.000 ( $p < 0.05$ ), serta nilai N-Gain sebesar 0.65 yang menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran dalam kategori sedang. Meskipun semua indikator CT mengalami peningkatan, indikator debugging dan iterasi menunjukkan peningkatan yang relatif lebih rendah dibandingkan indikator lainnya yaitu masing – masing sebesar 28.7% dan 23.6%, hal ini menandakan perlunya pengembangan strategi pembelajaran yang lebih spesifik untuk kedua aspek tersebut. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dengan menunjukkan bahwa pembelajaran matematika melalui aktivitas unplugged coding dapat dilakukan tanpa ketergantungan pada sarana dan prasarana teknologi di sekolah seperti perangkat komputer dan jaringan internet yang memadai, sehingga lembar aktivitas unplugged coding ini dapat dijadikan solusi pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan CT siswa meskipun tanpa perangkat komputer.

## REKOMENDASI

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan beberapa pengembangan penelitian yang lebih mendalam. Pertama, perlu dikembangkan strategi pembelajaran yang lebih spesifik untuk meningkatkan indikator debugging dan iterasi yang masih menunjukkan peningkatan relatif rendah, seperti melalui pendekatan game based learning atau project based learning yang terintegrasi dengan unplugged coding. Kedua, perlu dilakukan penelitian komparatif antara pendekatan unplugged coding dengan pendekatan plugged coding untuk mengetahui efektivitas kedua pendekatan tersebut, serta mengeksplorasi integrasi unplugged coding dengan mata pelajaran lain selain matematika untuk memberikan gambaran yang lebih luas tentang potensi kemampuan CT dalam meningkatkan kemampuan belajar siswa secara menyeluruh.

## REFERENSI

- Alimuddin, H., Abdullah, A., & Alam, A. Z. I. (2023). Efektifitas Modul Digital Berbasis STEAM Dilengkapi Animasi Flash untuk Pembelajaran Tematik pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 3(1), 45–56. <https://doi.org/10.54065/pelita.3.1.2023.321>
- Bers, M. U. (2018). Coding and Computational Thinking in Early Childhood: The Impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3). <https://doi.org/10.20897/EJSTEME/3868>
- Butler, D., & Leahy, M. (2021). Developing preservice teachers' understanding of computational thinking: A constructionist approach. *British Journal of Educational Technology*, 52(3), 1060–1077. <https://doi.org/10.1111/BJET.13090>
- Chen, P., Yang, D., Metwally, A. H. S., Lavonen, J., & Wang, X. (2023). Fostering computational thinking through unplugged activities: A systematic literature review and meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00434-7>
- Dağ, F., Şumuer, E., & Durdu, L. (2023a). 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>
- Dağ, F., Şumuer, E., & Durdu, L. (2023b). 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>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103832>
- Dong, Y., Ma, H., Li, H., Jing, B., & Liu, H. (2025). Effects of digital badges on pupils' computational thinking and learning motivation in computer science. *Acta Psychologica*, 254, 104824. <https://doi.org/10.1016/J.ACTPSY.2025.104824>
- Kemendikdasmen. (2025). *Naskah Akademik Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial Pada Pendidikan Dasar dan Menengah*.

- Kirçali, A. Ç., & Özdener, N. (2023). A Comparison of Plugged and Unplugged Tools in Teaching Algorithms at the K-12 Level for Computational Thinking Skills. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(4), 1485–1513. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09585-4>
- Muklason, A., Riksakomara, E., Mahananto, F., Djunaidy, A., Vinarti, R. A., Anggraeni, W., Nurita, R. T., Utamima, A., Fauzia, R., Theresia, L. W., Fikri, M. A., Propitadewa, H., Habibah, J. H., Prasetyo, J. D., Permatasari, S. T. I., Risnina, N. N., Tsaniyah, N. D., & Maulana, M. D. (2023). Coding for Kids: Pengenalan Pemrograman untuk Anak Sekolah Dasar sebagai Literasi Digital Baru di Industri 4.0. *Sewagati*, 7(3), 393–404. <https://doi.org/10.12962/J26139960.V7I3.506>
- N. Christi, S. R., & Rajiman, W. (2023). Pentingnya Berpikir Komputasional dalam Pembelajaran Matematika. *Journal on Education*, 5(4), 12590–12598. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2246>
- Namli, N. A., & Aybek, B. (2022). An Investigation of The Effect of Block-Based Programming and Unplugged Coding Activities on Fifth Graders' Computational Thinking Skills, Self-Efficacy and Academic Performance. *Contemporary Educational Technology*, 14(1), 1–16. <https://doi.org/10.30935/cedtech/11477>
- Nordby, S. K., Bjerke, A. H., & Mifsud, L. (2022). Computational Thinking in the Primary Mathematics Classroom: a Systematic Review. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 8(1), 27–49. <https://doi.org/10.1007/s40751-022-00102-5>
- Sunday, A. O., Agbo, F. J., Suhonen, J., Jormanainen, I., & Tukiainen, M. (2025). Co-designing to develop computational thinking skills in Nigeria K-12 using scratch. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/S10639-025-13386-Y>
- Syamsiah, N. O., Firmansyah, Y., Mustika, Y., Burhanudin, Gani, A., & Fitriani, N. (2024). Pengaruh Edukasi Unplugged Coding Terhadap Kemampuan Computational Thinking Anak Usia Sekolah Dasar. *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 15(November), 365–373.
- Tonbuluğlu, B., & Tonbuluğlu, I. (2019). The effect of unplugged coding activities on computational thinking skills of middle school students. *Informatics in Education*, 18(2), 403–426. <https://doi.org/10.15388/INFEDU.2019.19>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Ye, H., Liang, B., Ng, O. L., & Chai, C. S. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: a systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. *International Journal of STEM Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00396-w>