



## ***A Systematic Literature Review: Computational Thinking dalam Pembelajaran Matematika***

Evi Nur<sup>1</sup>, Jarnawi Afgani Dahlan<sup>2\*</sup>, Syifa Shafira<sup>3</sup>, Sugeng Sungkono<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Universitas Pendidikan Indonesia

\*jarnawi@upi.edu

### **ABSTRAK**

Penelitian ini menganalisis integrasi *Computational Thinking* (CT) dalam pembelajaran matematika formal lintas jenjang sekolah pada tahun 2020 sampai 2025 menggunakan metode *Systematic Literature Review* protokol PRISMA. Melalui seleksi ketat pada basis data Scopus dengan batasan artikel jurnal final, berbahasa Inggris, akses teks penuh, dan fokus pada pembelajaran matematika inti, ditemukan 10 artikel yang layak. Jumlah yang terbatas ini menunjukkan masih langkanya riset empiris bereputasi global di bidang ini. Hasil analisis kritis mengungkap bahwa pola temuan di lapangan bersifat kondisional dan tidak sekadar berdampak positif secara umum. Keberhasilan integrasi CT terbukti berbanding lurus dengan kemampuan matematika dasar siswa. Kompetensi awal yang lemah justru memicu hambatan berpikir dan salah paham konseptual akibat adanya perbedaan makna antara aturan bahasa pemrograman dan simbol aljabar biasa. Kajian ini menawarkan kebaruan dengan memetakan pergeseran nyata integrasi CT, yang tidak lagi hanya menjadi alat pemrograman visual dasar yang terpisah, melainkan telah menyatu ke dalam materi matematika spesifik dan ekosistem teknologi modern seperti Scratch, GeoGebra, dan AI. Simpulan kajian menekankan perlunya penguatan perangkat ajar yang adaptif, instrumen asesmen khusus CT, pelatihan guru berkelanjutan, serta perluasan penelitian empiris di berbagai konteks pendidikan.

**Kata Kunci:** *computational thinking*; pembelajaran matematika; *systematic literature review*.

### **ABSTRACT**

*This study analyzes the integration of Computational Thinking (CT) in formal mathematics education across school levels from 2020 to 2025 using the Systematic Literature Review method with the PRISMA protocol. Through strict selection on the Scopus database limited to final journal articles, written in English, full text access, and focused on core mathematics learning, 10 eligible articles were found. This limited number shows that empirical research with global reputation in this field is still rare. The critical analysis reveals that the impact patterns in the field are conditional and do not merely show a general positive impact. The success of CT integration is directly related to students' basic mathematics skills. Weak initial competence actually triggers thinking difficulties and conceptual misunderstandings due to different meanings between programming language rules and conventional algebra symbols. This study offers novelty by mapping a clear shift in CT integration, which is no longer just a separate basic visual programming tool, but has merged into specific mathematics topics and modern technology ecosystems such as Scratch, GeoGebra, and AI. The study concludes by emphasizing the need for adaptive learning materials, specific CT assessment tools, continuous teacher training, and wider empirical research in various educational contexts.*

**Keywords:** *computational thinking*; mathematics learning; *systematic literature review*.

## 1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi digital, otomasi, dan tuntutan kompetensi abad ke-21 telah mengubah cara individu berpikir, bekerja, dan memecahkan masalah dalam berbagai aspek kehidupan. Perubahan ini menuntut peserta didik untuk tidak hanya menguasai pengetahuan konseptual, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang fleksibel, adaptif, dan selaras dengan kebutuhan dunia nyata (Angraini dkk., 2024; Indar Nurazhaar dkk., 2021; Nurwita dkk., 2022). Kompetensi yang dipandang mampu menjawab tantangan tersebut adalah computational thinking (CT), yang kini dianggap sebagai keterampilan fundamental bagi peserta didik di era digital. (Richardo dkk., 2023).

Sejak diperkenalkan oleh Wing pada tahun 2006, CT berkembang menjadi kerangka berpikir yang banyak dibahas dalam pendidikan modern (Fang dkk., 2025; Ragonis dkk., 2025). Meskipun berakar pada disiplin ilmu komputer, CT saat ini dipahami sebagai seperangkat proses kognitif yang lebih luas yang mencakup dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan perancangan algoritma, yang dapat diterapkan dalam berbagai bidang untuk mendukung pemecahan masalah secara sistematis dan efisien (Harimurti & Igp Asto, 2019; Pérez, 2018). Pemahaman ini menempatkan CT bukan sekadar keterampilan teknis, melainkan sebagai cara berpikir yang membantu peserta didik memahami masalah secara sistematis, merancang solusi yang logis, dan memanfaatkan teknologi secara bermakna dalam proses pembelajaran (Nurlaelah dkk., 2025; Putri Maharani dkk., 2024).

Relevansi CT semakin tampak kuat ketika dikaitkan dengan konteks pembelajaran matematika. Karakteristik dasar matematika seperti pola, struktur, pemodelan, dan prosedur sistematis secara alami sejalan dengan komponen utama CT (Angraini dkk., 2024; Huda & Gustiningsi, 2025; Rahmawati dkk., 2024). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa integrasi CT dalam pembelajaran matematika dapat memperkuat kemampuan pemecahan masalah, berpikir logis, penalaran matematis, serta kreativitas siswa (Hamidi dkk., 2025; Nicolajsen dkk., 2021). Lebih jauh, CT memberikan ruang bagi penggunaan representasi digital, pemodelan komputasional, dan eksplorasi berbasis teknologi yang membuat pembelajaran matematika lebih interaktif dan memudahkan siswa memahami konsep abstrak. Seiring meningkatnya kebutuhan tersebut, berbagai strategi integrasi CT terus berkembang, mulai dari kegiatan *unplugged*, aktivitas algoritmik, hingga pendekatan berbasis STEM dan proyek teknologi (Başaran, 2023; Sun dkk., 2021).

Meskipun berbagai upaya integrasi CT dalam pembelajaran matematika menunjukkan hasil yang menjanjikan, implementasinya di lapangan tidak selalu berjalan mulus. Hasil telaah mengungkapkan adanya variasi yang cukup lebar dalam strategi pengajaran, pendekatan pedagogis, serta model integrasi CT yang digunakan di berbagai penelitian. Belum terdapat kesepakatan yang jelas mengenai bagaimana CT seharusnya diajarkan, komponen mana yang perlu diberikan penekanan, serta bagaimana kontribusinya secara spesifik terhadap hasil belajar matematika (Irawan dkk., 2024; Martins-Pacheco dkk., 2020). Beberapa studi melaporkan peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan kreativitas siswa, namun penelitian lain menekankan bahwa efektivitas CT sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor pendukung seperti kesiapan guru, desain pembelajaran, dan konteks sekolah (Chiazzese dkk., 2019; Harisman dkk., 2023; Mohmad, 2024). Selain itu, tantangan seperti keterbatasan kompetensi guru dalam literasi teknologi, kurangnya infrastruktur pendukung, kompleksitas kurikulum, hingga

minimnya instrumen asesmen CT turut menjadi hambatan dalam penerapannya (Martins-Pacheco dkk., 2020; Neves Rodrigues dkk., 2025).

Sejalan dengan kompleksitas tersebut, sejumlah tinjauan literatur sebelumnya memang telah membahas CT, namun sebagian besar masih berada pada ranah yang lebih umum, seperti CT dalam pendidikan komputer atau CT dalam ekosistem STEM secara luas. Kajian yang secara khusus menyoroti integrasi CT dalam pembelajaran matematika terutama terkait strategi penerapan, dampak terhadap kemampuan belajar, serta tantangan implementasi di kelas masih relatif terbatas dan belum memberikan gambaran yang benar-benar komprehensif. Keterbatasan inilah yang menunjukkan perlunya sebuah *systematic literature review* (SLR) yang mampu merangkum, mengidentifikasi pola, serta menyintesis temuan penelitian secara lebih terarah dan berbasis bukti.

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih utuh mengenai penerapan CT dalam pembelajaran matematika, diperlukan penelusuran yang lebih mendalam dan terstruktur terhadap berbagai penelitian yang sudah dilakukan. Keragaman pendekatan, temuan, dan tantangan yang muncul di literatur menunjukkan bahwa masih banyak aspek yang perlu dipetakan secara jelas. Karena itu, SLR ini disusun untuk mengetahui bagaimana CT benar-benar diintegrasikan di kelas matematika, sejauh mana penerapannya memberikan dampak bagi kemampuan belajar dan pemecahan masalah siswa, serta faktor-faktor apa saja yang memengaruhi keberhasilan implementasinya di berbagai konteks pembelajaran. Berdasarkan tujuan tersebut, penelitian ini merumuskan tiga pertanyaan utama yang menjadi fokus kajian.

RQ1. Bagaimana strategi dan pendekatan yang digunakan untuk mengintegrasikan *computational thinking* dalam pembelajaran matematika?

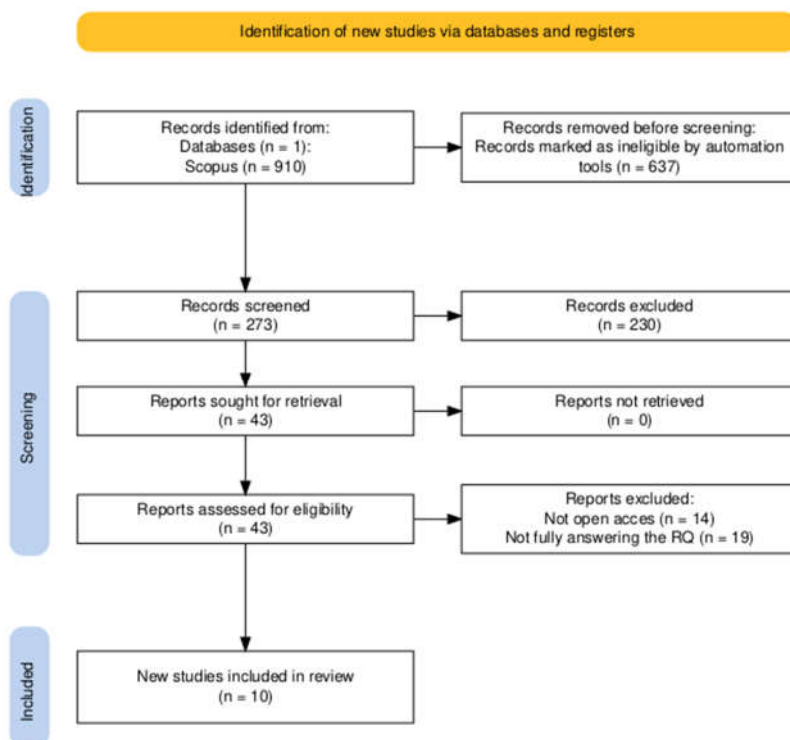
RQ2. Apa saja hasil atau dampak penerapan *computational thinking* terhadap kemampuan belajar dan pemecahan masalah matematika siswa?

RQ3. Tantangan dan faktor apa yang memengaruhi keberhasilan implementasi *computational thinking* dalam pendidikan matematika?

Melalui sintesis sistematis terhadap literatur CT, studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai posisi penelitian CT saat ini, sekaligus menawarkan implikasi teoretis dan praktis bagi peneliti, pendidik, dan pembuat kebijakan dalam mengoptimalkan integrasi CT dalam pembelajaran di berbagai konteks pendidikan.

## 2. METODE

Metode penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR), yaitu suatu metode penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai artikel ilmiah secara sistematis melalui prosedur yang terencana dan transparan. Metode SLR memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai *computational thinking* (CT) dalam pembelajaran matematika berdasarkan bukti empiris yang telah dipublikasikan. Proses SLR pada penelitian ini mengacu pada langkah-langkah umum yang direkomendasikan oleh Triandini et al., (2019) *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). SLR ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu (1) identifikasi, (2) screening, (3) penilaian kelayakan (eligibility), dan (4) inklusi. Alur lengkap seleksi artikel yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram PRISMA

Narasi PRISMA yang sesuai dengan gambar tersebut dapat ditulis seperti berikut.

1. Identifikasi (*Identification*)

Penelusuran artikel dilakukan melalui database Scopus menggunakan kata kunci “*computational thinking*” AND “*mathematics education*”, “*computational thinking*” AND “*mathematics learning*”, dan “*CT in mathematics classroom*”. Dalam identifikasi ini diperoleh 910 artikel.

2. Penyaringan (*Screening*)

Seleksi awal dilakukan berdasarkan judul, abstrak, dan kesesuaian topik. Artikel yang tidak terkait pembelajaran matematika, bersifat teoretis tanpa data, nonempiris, berbahasa selain Inggris, atau tidak dapat diakses penuh dieliminasi. Setelah tahap *screening*, kemudian pencarian dibatasi pada tahun 2020–2025, berbahasa Inggris, dan terbit pada jurnal Scopus (Q1–Q4). Tahap ini menghasilkan 273 artikel.

3. Penilaian Kelayakan (*Eligibility*)

Artikel yang lolos disaring kembali menggunakan kriteria inklusi: (a) penelitian empiris atau R&D, (b) fokus pada CT dalam pembelajaran matematika, (c) menyediakan data atau analisis yang relevan, dan (d) tersedia dalam *full-text*. Setelah tahap ini, diperoleh 43 artikel yang layak dianalisis.

4. Inklusi (*Inclusion*)

Pada tahap akhir, artikel yang paling relevan dan memenuhi kualitas metodologis dipilih sebagai sumber utama SLR. Sebanyak 10 artikel ditetapkan untuk dianalisis lebih lanjut. Kriteria inklusi dan eksklusi pada artikel ini akan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Judul dan Konten	Memuat topik CT dan Pendidikan Matematika	Tidak membahas CT atau tidak terkait pendidikan matematika
Jenis Publikasi	Artikel jurnal yang terindeks scopus	Bab buku, buku, artikel ulasan (review), prosiding konferensi
Tahun Publikasi	2020-2025	Terbit sebelum tahun 2020
Bahasa	Bahasa Inggris	Selain Bahasa Inggris
Bidang Studi	Pendidikan matematika, pembelajaran matematika, atau pendidikan STEM yang relevan	Bidang lain seperti ilmu komputer murni tanpa konteks pendidikan
Akses	Artikel dapat diakses penuh	Artikel berbayar yang tidak menyediakan akses full text
Status Dokumen	Artikel final dan sudah dipublikasikan	Preprint, in-press, atau tidak tersedia dalam bentuk penuh

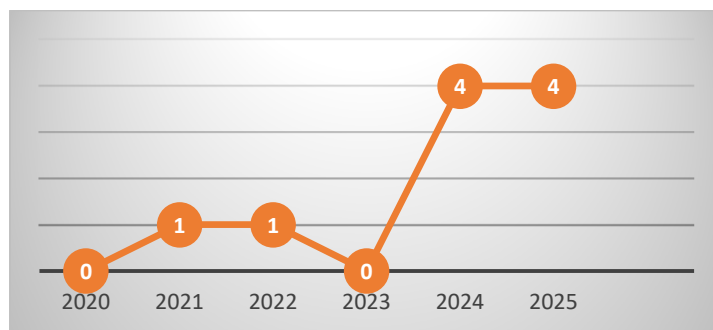
Meskipun kajian mengenai *Computational Thinking* (CT) dalam dunia pendidikan secara umum mengalami perkembangan yang cukup pesat sejak tahun 2020, penerapan kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat dalam penelusuran ini menghasilkan 10 artikel final yang dinilai sangat layak untuk dianalisis. Pembatasan ini sengaja dilakukan untuk memastikan bahwa artikel yang disintesis benar-benar memiliki relevansi tinggi dan metodologi yang kuat. Proses identifikasi awal menggunakan kombinasi kata kunci spesifik ("*computational thinking*" AND "*mathematics education*", "*computational thinking*" AND "*mathematics learning*", dan "*CT in mathematics classroom*") pada basis data Scopus sebenarnya telah menjaring ranah literatur yang luas dengan total 910 dokumen. Namun, jumlah tersebut menyusut secara signifikan karena proses penyaringan mengeksklusi dokumen non-jurnal seperti buku, bab buku, artikel ulasan (*review*), dan prosiding konferensi. Selain itu, artikel yang tidak menyediakan akses teks penuh (*full-text*), dokumen prapublikasi (*preprint/in-press*), artikel berbahasa selain Inggris, serta artikel yang membahas ilmu komputer murni tanpa menyentuh pedagogi inti matematika juga dieliminasi dari kajian ini.

Walaupun jumlah artikel yang diinklusi relatif terbatas, 10 artikel yang terpilih ini terbukti sangat representatif dan komprehensif dalam memetakan lanskap integrasi CT dalam pendidikan matematika. Hal ini terlihat jelas dari variasi judul dan fokus substansi artikel yang mencakup spektrum multidimensi. Dari aspek materi matematika, artikel terpilih merepresentasikan topik-topik abstrak yang bervariasi, mulai dari nilai tempat pada matematika dasar, geometri, statistika, hingga pembuktian aljabar abstrak pada tingkat pendidikan tinggi. Selain itu, artikel-artikel ini juga menangkap tren kontekstualisasi budaya (seperti desain etnomatematika Rumoh Aceh) dan isu sosial seperti sensitivitas gender. Terakhir, evolusi teknologi modern pembelajaran turut terwakili secara kuat melalui studi integrasi media visual Scratch serta kolaborasi dinamis antara GeoGebra dengan kecerdasan buatan (ChatGPT). Oleh karena itu, 10 artikel jurnal final Scopus ini sangat valid dan memadai untuk memberikan gambaran yang utuh, mendalam, dan kaya mengenai arah tren riset CT dalam pembelajaran matematika saat ini.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil

Setelah menggambarkan perkembangan jumlah publikasi berdasarkan tahun, berikut adalah daftar 10 artikel yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian pada artikel ini (lihat Tabel 2).



Gambar 2. Grafik Tren Jumlah Publikasi Berdasarkan Tahun Publikasi

Tabel 2. Artikel untuk Dianalisis Lebih Lanjut

No	Judul	Penulis	Nama Jurnal	Tahun	Sitasi
1	The role of STEM teaching in education: an empirical study to enhance creativity and computational thinking	Suherman, Tibor Vidakovich, Mujib, Hidayatulloh, Tri Andari, Vera Dewi Susanti	Journal of Intelligence	2025	0
2	Improving mathematical proof based on computational thinking components for prospective teachers in abstract algebra courses	Elah Nurlaelah, Aneu Pebrianti, Muhammad Taqiyuddin, Jarnawi Afgani Dahlan, Dian Usdiyana	Infinity Journal	2025	1
3	Bridging geometry and cultures for junior high school level: Rumoh Aceh design from a computational thinking perspective	Nur Azmi, Salmawaty Arif, Hizir Sofyan, Rini Oktavia	Journal on Mathematics Education	2025	2
4	How computational thinking can be integrated in statistical learning: A cuboid framework	Edi Irawan, Rizky Rosjanuardi, Sufyani Prabawanto	Journal on Mathematics Education	2025	0
5	Analysis of Gender Issues in Computational Thinking Approach in Science and Mathematics Learning in Higher Education	Alejandro De la Hoz Serrano, Lina Viviana Melo Niño, Andrés Álvarez Murillo, Miguel Ángel Martín Tardío, Florentina Cañada Cañada, Javier Cubero Juárez	European Journal of Investigation of Health Psychology and Education	2024	5

No	Judul	Penulis	Nama Jurnal	Tahun	Sitasi
6	How do you solve number pattern problems through mathematical semiotics analysis and computational thinking?	Ratni Purwasih, Turmudi, Jarnawi Afgani Dahlan	Journal on Mathematics Education	2024	4
7	Teachers in the Loop: Integrating Computational Thinking and Mathematics to Build Early Place Value Understanding	Mai Dahshan, Terrie Galanti	Education Science	2024	7
8	Investigating the use of ChatGPT to solve a GeoGebra based mathematics computational thinking task in a geometry topic	Wahid Yunianto, Zsolt Lavicza, Oliver Kastner-Hauler, Tony Houghton	Journal on Mathematics Education	2024	2
9	Introduction to Computational Thinking with Scratch for Teacher Training for Spanish Primary School Teachers in Mathematics	Álvaro Molina-Ayuso, Natividad Adamuz-Povedano, Rafael Bracho-López, Manuel Torralbo-Rodríguez	Education Science	2022	22
10	Exploring the intersection of algebraic and computational thinking	Kajsa Brating, Cecilia Kilhamn	Mathematical Thinking and Learning	2021	39

RQ1. Bagaimana strategi dan pendekatan yang digunakan untuk mengintegrasikan *computational thinking* dalam pembelajaran matematika?

Pertanyaan penelitian pertama (RQ1) bertujuan untuk mengidentifikasi strategi dan pendekatan yang digunakan untuk mengintegrasikan *computational thinking* (CT) dalam pembelajaran matematika. Menurut literatur, CT dapat diintegrasikan melalui berbagai metode, baik berbasis proyek, pembuktian matematika, penggunaan *software*, maupun *framework* khusus. Analisis ini dilakukan untuk menilai tren dan variasi strategi yang digunakan dalam penelitian terkini.

Tabel 3. Sintesis Strategi dan Pendekatan CT

No	Artikel (Penulis, Tahun)	Pendekatan CT dan Deskripsi
1	Suherman et al., 2025	<i>STEM-based teaching</i> , integrasi CT melalui kegiatan STEM yang menekankan kreativitas dan kolaborasi.
2	Elah Nurlaelah et al., 2025	<i>Mathematical proof enhancement</i> , menggunakan komponen CT untuk memperkuat kemampuan pembuktian matematika pada mahasiswa calon guru aljabar abstrak.

No	Artikel (Penulis, Tahun)	Pendekatan CT dan Deskripsi
3	Nur Azmi et al., 2025	<i>Cultural-context geometry projects</i> , integrasi CT melalui proyek geometri yang menghubungkan budaya lokal (Rumoh Aceh).
4	Edi Irawan et al., 2025	<i>Cuboid framework for statistics</i> , pendekatan <i>framework</i> khusus untuk mengajarkan statistika dengan perspektif CT.
5	De la Hoz Serrano et al., 2024	<i>Gender-sensitive CT approach</i> , pendekatan CT yang mempertimbangkan isu gender dalam pembelajaran sains dan matematika di pendidikan tinggi.
6	Ratni Purwasih et al., 2024	<i>Semiotics &amp; CT problem solving</i> , analisis pola bilangan melalui semiotik matematika dan integrasi CT
7	Mai Dahshan & Galanti, 2024	<i>Early place value CT integration</i> , menggabungkan CT dan konsep nilai tempat untuk siswa awal ( <i>primary</i> ).
8	Wahid Yuniarto et al., 2024	<i>GeoGebra + ChatGPT CT tasks</i> , integrasi CT melalui tugas matematika berbasis GeoGebra yang dibantu ChatGPT.
9	Molina-Ayuso et al., 2022	<i>Scratch-based CT training</i> , pelatihan guru menggunakan <i>Scratch</i> untuk mengajarkan CT dalam matematika sekolah dasar.
10	Brating & Kilhamn, 2021	<i>Algebra + CT intersection</i> , integrasi CT untuk memahami konsep aljabar secara mendalam.

Analisis literatur menunjukkan bahwa integrasi *Computational Thinking* (CT) dalam pembelajaran matematika dilakukan melalui berbagai strategi dan pendekatan. Pendekatan yang paling banyak digunakan adalah integrasi CT melalui proyek berbasis konteks dan budaya, misalnya dalam proyek geometri yang menghubungkan budaya lokal seperti Rumoh Aceh, yang memungkinkan siswa menerapkan konsep matematika secara kontekstual dan aktif (Azmi dkk., 2025). Selain itu, CT juga diterapkan untuk memperkuat kemampuan berpikir matematis dan pemecahan masalah, seperti pengembangan kemampuan pembuktian aljabar abstrak untuk calon guru matematika dan analisis pola bilangan melalui semiotik matematika, yang menekankan pemikiran logis, algoritmis, dan sistematis (Nurlaelah dkk., 2025; Purwasih dkk., 2024).

Beberapa penelitian menekankan penggunaan *software* atau *tools* pemrograman, seperti *Scratch* untuk pelatihan guru SD dan GeoGebra yang dibantu ChatGPT untuk tugas matematika berbasis visualisasi (Molina-Ayuso dkk., 2022; Yuniarto dkk., 2024). Pendekatan ini memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep matematika secara interaktif dan visual, sehingga meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan pemecahan masalah. Selain itu, beberapa artikel menyoroti pendekatan berbasis STEM atau *framework* khusus, termasuk strategi yang mempertimbangkan aspek gender dalam pembelajaran matematika di pendidikan tinggi (De la Hoz Serrano dkk., 2024; Irawan dkk., 2025; Suherman dkk., 2025). Pendekatan ini menyediakan struktur sistematis yang mendukung implementasi CT dalam berbagai topik matematika, baik aljabar, geometri, maupun statistika.

Secara keseluruhan, strategi dan pendekatan yang digunakan untuk mengintegrasikan *computational thinking* dalam pembelajaran matematika terbagi ke dalam empat pola konseptual utama, yaitu integrasi berbasis teknologi digital, integrasi berbasis STEM, integrasi berbasis pemecahan masalah, serta integrasi berbasis budaya atau etnomatematika. Melalui kombinasi keempat pola pendekatan tersebut, proses kognitif siswa ditransformasikan agar tidak sekadar memahami konsep matematika secara simbolik di dalam kelas. Lebih dari itu, implementasi strategi multidimensional ini terbukti memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan *computational thinking* inti seperti dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma sehingga pembelajaran matematika menjadi jauh lebih bermakna, interaktif, dan relevan dengan tuntutan abad ke-21 (Bråting & Kilhamn, 2021; Dahshan & Galanti, 2024).

RQ2. Apa saja hasil atau dampak penerapan *computational thinking* terhadap kemampuan belajar dan pemecahan masalah matematika siswa?

Analisis literatur menunjukkan bahwa penerapan *computational thinking* (CT) dalam pembelajaran matematika berdampak positif terhadap kemampuan belajar dan pemecahan masalah siswa. Integrasi CT meningkatkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis, misalnya dalam pembuktian aljabar abstrak dan analisis pola bilangan (Nurlaelah dkk., 2025; Purwasih dkk., 2024). Selain aspek kognitif, CT juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam, baik dalam materi geometri maupun nilai tempat untuk siswa awal (Azmi dkk., 2025; Dahshan & Galanti, 2024). Penggunaan teknologi, seperti *Scratch* dan GeoGebra yang dibantu ChatGPT, memperkuat keterampilan *problem solving* secara visual dan interaktif (Molina-Ayuso dkk., 2022; Yuniarto dkk., 2024). Pendekatan berbasis STEM dan *framework* khusus juga mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan analitis siswa, sementara pendekatan sensitif gender meningkatkan partisipasi dan efektivitas belajar (De la Hoz Serrano dkk., 2024; Irawan dkk., 2025; Suherman dkk., 2025).

Secara keseluruhan, hasil atau dampak penerapan *computational thinking* terhadap kemampuan belajar dan pemecahan masalah matematika siswa menunjukkan kecenderungan pola yang dominan positif namun bersifat kondisional. Bukti empiris dari mayoritas studi mengonfirmasi bahwa intervensi *computational thinking* berdampak signifikan pada penguatan ranah kognitif maupun afektif. Pada aspek kognitif, penerapan strategi ini terbukti meningkatkan skor berpikir kreatif secara progresif dalam aktivitas STEM, memperkuat penalaran logis serta kemampuan artikulasi bukti aljabar abstrak, dan mendongkrak kemampuan pengenalan pola geometri berbasis konteks budaya atau etnomatematika. Selain itu, penggunaan media pemrograman terstruktur seperti *Scratch*, robotika edukasi, maupun kerangka kerja berbasis platform digital secara konsisten terbukti menaikkan performa ujian siswa dan memperdalam keterikatan belajar mereka selama proses pemecahan masalah matematika.

Meskipun demikian, dalam analisis ditemukan bahwa dampak positif dari penerapan *computational thinking* ini tidak selalu terjadi pada setiap situasi. Keberhasilan metode ini ternyata sangat bergantung pada kemampuan dasar matematika yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran dimulai. Pada kelompok siswa yang kemampuan dasarnya masih lemah, penggunaan teknologi komputasi modern (seperti AI atau ChatGPT) justru memicu masalah

baru. Bukannya membantu, teknologi ini malah membuat siswa bingung karena mereka belum mampu memeriksa apakah jawaban yang diberikan oleh AI itu benar atau salah. Selain itu, tantangan lain muncul dari perbedaan bahasa atau simbol. Cara menulis perintah di bahasa pemrograman komputer sering kali berbeda maknanya dengan simbol matematika aljabar biasa. Ketika siswa dipaksa mengubah logika pemrograman ke dalam simbol matematika tanpa bimbingan yang jelas, mereka cenderung mengalami salah paham konseptual. Oleh karena itu, dampak penerapan *computational thinking* dalam pemecahan masalah matematika tidak bisa disamaratakan, karena sangat bergantung pada kesiapan matematika dasar siswa serta bagaimana guru menjembatani penggunaan teknologi tersebut.

RQ3. Tantangan dan faktor apa yang memengaruhi keberhasilan implementasi *computational thinking* dalam pendidikan matematika?

Analisis literatur menunjukkan bahwa implementasi *computational thinking* (CT) dalam pendidikan matematika menghadapi sejumlah tantangan sekaligus dipengaruhi oleh berbagai faktor keberhasilan. Tantangan utama yang dilaporkan meliputi keterbatasan sumber daya dan fasilitas teknologi, seperti kurangnya perangkat lunak atau perangkat keras yang memadai (Molina-Ayuso dkk., 2022; Yuniyanto dkk., 2024). Selain itu, kompetensi guru menjadi faktor penting; beberapa penelitian menunjukkan bahwa kurangnya pelatihan guru dalam CT dan pemrograman membatasi efektivitas implementasi di kelas (Nurlaelah dkk., 2025).

Tantangan lain berkaitan dengan tingkat kesiapan siswa, termasuk variasi kemampuan awal dan motivasi belajar, yang dapat memengaruhi penerimaan dan pemanfaatan CT dalam pembelajaran matematika (Azmi dkk., 2025; Dahshan & Galanti, 2024). Selain itu, kendala kurikulum, waktu pembelajaran yang terbatas, serta penyesuaian materi matematika dengan prinsip CT juga menjadi hambatan dalam beberapa konteks pendidikan (Suherman dkk., 2025).

Di sisi lain, faktor keberhasilan implementasi CT meliputi dukungan guru yang memadai, baik dari sisi kompetensi maupun motivasi untuk menerapkan CT, serta akses ke teknologi dan sumber daya pembelajaran interaktif. Pendekatan pedagogis yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan siswa, seperti proyek berbasis budaya atau aktivitas berbasis masalah nyata, juga meningkatkan efektivitas integrasi CT. Selain itu, *framework* pembelajaran yang terstruktur, termasuk pendekatan berbasis STEM, membantu guru dan siswa menerapkan CT secara sistematis, sehingga memaksimalkan dampaknya terhadap kemampuan belajar dan pemecahan masalah (De la Hoz Serrano dkk., 2024; Irawan dkk., 2025). Secara keseluruhan, keberhasilan implementasi CT dalam pendidikan matematika sangat bergantung pada kombinasi faktor manusia (kompetensi guru, kesiapan siswa), faktor teknologi (akses dan ketersediaan tools), serta faktor pedagogis (strategi dan *framework* pembelajaran). Mengatasi tantangan ini, terutama melalui pelatihan guru, penyediaan sumber daya, dan desain pembelajaran yang kontekstual, menjadi kunci untuk meningkatkan efektivitas CT dalam pengajaran matematika.

### 3.2. Pembahasan

Implementasi *Computational Thinking* (CT) dalam pembelajaran matematika menunjukkan potensi yang signifikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, namun keberhasilannya sangat bergantung pada bagaimana prinsip-prinsip CT dipahami dan diterapkan dalam konteks belajar (Muhammad dkk., 2023; Wing, 2006). CT tidak sekadar

mengajarkan keterampilan teknis atau pemrograman, tetapi berperan sebagai kerangka berpikir yang mendorong siswa mengembangkan pola pikir sistematis, kreatif, dan reflektif dalam menghadapi masalah matematika (Muhammad dkk., 2023). Dengan demikian, penerapan CT menghadirkan kesempatan untuk mengubah pembelajaran dari proses pasif menjadi lebih eksploratif dan berpusat pada siswa, di mana mereka diajak untuk memproses informasi, mengenali pola, dan merancang strategi penyelesaian masalah secara mandiri. Hal ini menegaskan bahwa CT bukan hanya alat untuk meningkatkan kemampuan komputasional, tetapi juga untuk membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi yang esensial dalam pendidikan abad ke-21 (Mendrofa, 2024).

Penerapan CT terbukti memperkuat kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis, sehingga siswa mampu memahami konsep abstrak dengan lebih baik dan merancang strategi pemecahan masalah yang efektif (Wardani dkk., 2022). Dampak ini tidak hanya terbatas pada aspek kognitif, tetapi juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, yang pada gilirannya memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih mendalam dan kemampuan menerapkan konsep dalam konteks nyata. Hal ini menunjukkan bahwa CT mampu mengubah cara siswa berpikir dan belajar matematika secara menyeluruh, mendorong mereka menjadi pembelajar yang lebih mandiri dan reflektif (Susanti dkk., 2025).

Keberhasilan penerapan CT sangat dipengaruhi oleh konteks implementasinya, termasuk kesiapan guru dalam merancang aktivitas yang menstimulasi berpikir komputasional dan dukungan lingkungan belajar yang memadai. CT menuntut keseimbangan antara teknologi, strategi pembelajaran, dan konteks pedagogis, sehingga prinsip-prinsip CT dapat diterapkan secara optimal (Yunianto dkk., 2024). Tantangan seperti keterbatasan sumber daya, variasi kompetensi guru, dan perbedaan kesiapan siswa menuntut pendekatan yang adaptif dan kontekstual, di mana guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa mengaitkan konsep matematis dengan pengalaman nyata mereka. Hal ini menegaskan bahwa CT bukan sekadar keterampilan teknis, tetapi kerangka berpikir yang membutuhkan perhatian holistik terhadap faktor manusia, teknologi, dan pedagogis (Purwasih dkk., 2024; Suherman dkk., 2025; Yunianto dkk., 2024).

Selain memperkuat kemampuan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah, penerapan CT juga menyoroti pentingnya pengembangan mindset belajar yang adaptif (Hartawan, 2024). Siswa yang terbiasa berpikir secara komputasional cenderung lebih siap menghadapi ketidakpastian, mampu mengevaluasi berbagai strategi penyelesaian masalah, dan lebih kritis dalam menilai konsekuensi setiap langkah yang mereka ambil. Hal ini menunjukkan bahwa CT tidak hanya berdampak pada hasil akademik, tetapi juga membentuk kemampuan meta-kognitif siswa, yang esensial untuk pembelajaran seumur hidup. Penguatan kemampuan meta-kognitif ini juga membantu siswa menginternalisasi proses berpikir sistematis, sehingga mereka mampu mentransfer strategi *problem solving* ke konteks non-matematis, memperluas relevansi CT di luar kelas (Markandan dkk., 2022).

Diskusi literatur juga menekankan bahwa keberhasilan CT sangat dipengaruhi oleh kultur dan ekosistem belajar yang mendukung kolaborasi, refleksi, dan eksperimentasi. Lingkungan belajar yang terbuka terhadap kesalahan, yang memberi ruang bagi siswa untuk mencoba berbagai pendekatan dalam menyelesaikan masalah, terbukti memperkuat hasil belajar (Purwasih dkk., 2024; Yunianto dkk., 2024). Hal ini menegaskan bahwa CT bukan hanya sekadar rangkaian keterampilan atau teknik, tetapi sebuah paradigma pembelajaran yang

menuntut fleksibilitas pedagogis dan keterlibatan aktif dari semua pihak, termasuk guru, siswa, dan kurikulum (Nurlaelah dkk., 2025; Suherman dkk., 2025). Dengan membangun ekosistem seperti ini, implementasi CT dapat menghasilkan pembelajaran matematika yang lebih *meaningful*, inklusif, dan berkelanjutan, sekaligus menyiapkan siswa untuk menghadapi tantangan kompleks di era modern.

Secara konseptual, temuan ini menunjukkan bahwa CT harus dipandang sebagai kerangka berpikir yang menyatukan kognisi, kreativitas, dan konteks sosial dalam pembelajaran matematika. Keberhasilan implementasinya bukan hanya soal metode atau teknologi, melainkan bagaimana prinsip CT diterjemahkan ke dalam pengalaman belajar yang bermakna, relevan, dan adaptif, sehingga mampu meningkatkan kualitas pembelajaran secara menyeluruh. Dengan pendekatan yang tepat, CT dapat menjadi sarana untuk menyiapkan siswa menghadapi kompleksitas masalah abad ke-21, tidak hanya di ranah akademik, tetapi juga dalam pengembangan kompetensi berpikir kritis, kreatif, dan reflektif secara berkelanjutan.

#### 4. SIMPULAN

Integrasi *computational thinking* (CT) dalam pembelajaran matematika memberikan beberapa keuntungan utama, antara lain peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir logis, algoritmik, kreativitas, dan pemecahan masalah, serta pencapaian belajar matematika siswa. Berbagai strategi yang ditemukan seperti proyek berbasis konteks, penguatan pembuktian matematis, penggunaan perangkat lunak interaktif, dan pendekatan berbasis STEM menunjukkan bahwa CT membantu siswa menggeneralisasi pola, merancang algoritma, dan menyelesaikan masalah matematis maupun masalah nyata secara lebih sistematis. Namun, hasil analisis kritis terhadap literatur dalam kajian ini membuktikan bahwa dampak tersebut tidak selalu linier dan bersifat kondisional. Keberhasilan implementasi CT di lapangan sangat dipengaruhi oleh kesiapan kompetensi matematika dasar siswa, di mana keterbatasan kemampuan prasyarat justru memicu hambatan pemecahan masalah baru dan risiko salah paham konseptual akibat adanya benturan makna antara sintaks pemrograman dengan simbol aljabar biasa.

Karakteristik bersyarat ini menunjukkan bahwa integrasi CT dalam konteks pendidikan matematika dari jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi memerlukan pemetaan yang lebih berimbang antara efektivitas strategi dan tantangan riilnya di lapangan. Atas dasar temuan tersebut, simpulan dari kajian ini menegaskan bahwa optimalisasi integrasi CT tidak dapat dilakukan secara instan, melainkan menuntut adanya penguatan komprehensif pada perangkat ajar yang adaptif, pengembangan instrumen asesmen khusus CT yang valid, serta fasilitasi pelatihan guru yang berkelanjutan. Diperlukan pula perluasan penelitian empiris di berbagai konteks pendidikan agar mitigasi terhadap hambatan belajar siswa dapat dirancang secara lebih terukur dan berkelanjutan.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Angraini, L. M., Arcat, & Sohibun. (2024). Learning Style Factors in Achieving Mathematical Computational Thinking Ability in Mathematics Education Students. *Indonesian Journal of Teaching and Learning (INTEL)*, 136–147. <https://doi.org/10.56855/intel.v3i3.1104>
- Azmi, N., Arif, S., Sofyan, H., & Oktavia, R. (2025). Bridging Geometry and Cultures for Junior High School Level: Rumoh Aceh Design from A Computational Thinking Perspective. *Journal on Mathematics Education*, 16(2), 383–406. <https://doi.org/10.22342/jme.v16i2.pp383-406>
- Başaran, M. (2023). Investigation of the Relationship Between Teachers' Inquiry-Based Teaching Self-Efficiency for STEM+S and Their Computational Thinking Skills. *Research on Education and Media*, 15(2), 1–9. <https://doi.org/10.2478/rem-2023-0019>
- Bråting, K., & Kilhamn, C. (2021). Exploring the Intersection of Algebraic and Computational Thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 23(2), 170–185. <https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1779012>
- Chiazzese, G., Arrigo, M., Chifari, A., Lonati, V., & Tosto, C. (2019). Educational robotics in primary school: Measuring the development of computational thinking skills with the bebras tasks. *Informatics*, 6(4). <https://doi.org/10.3390/informatics6040043>
- Dahshan, M., & Galanti, T. (2024). Teachers in the Loop: Integrating Computational Thinking and Mathematics to Build Early Place Value Understanding. *Education Sciences*, 14(2), 1–19. <https://doi.org/10.3390/educsci14020201>
- De la Hoz Serrano, A., Melo Niño, L. V., Álvarez Murillo, A., Martín Tardío, M. Á., Cañada Cañada, F., & Cubero Juárez, J. (2024). Analysis of Gender Issues in Computational Thinking Approach in Science and Mathematics Learning in Higher Education. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 14(11), 2865–2882. <https://doi.org/10.3390/ejihpe14110188>
- Fang, X., Ng, D. T. K., Tam, W. T., & Yuen, M. (2025). Design mobile computational thinking-integrated mathematics lessons based on the 5E instructional model for primary students. *Educational Technology Research and Development*, 73(4), 2809–2838. <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10513-x>
- Hamidi, A., Zerega, R., Salavati, S., & Milrad, M. (2025). Embracing the Complexity of Integrating Computational Thinking in Education Using Rich Pictures. *Systems Research and Behavioral Science*. <https://doi.org/10.1002/sres.3201>
- Harimurti, R., & Igp Asto, B. (2019). The concept of computational thinking toward information and communication technology learning. Dalam S. null, E. D. Nurhadiyanto, M. Khairudin, I. W. Djatmiko, P. Sudira, & B. S. Wijanarka (Ed.), *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 535, Nomor 1). Institute of Physics Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/535/1/012004>
- Harisman, Y., Mayani, D. E., Armiaati, Syaputra, H., & Amiruddin, M. H. (2023). ANALYSIS OF STUDENT'S ABILITY TO SOLVE MATHEMATICAL LITERACY PROBLEMS IN JUNIOR HIGH SCHOOLS IN THE CITY AREA. *Infinity Journal*, 12(1), 55–68. <https://doi.org/10.22460/infinity.v12i1.p55-68>
- Hartawan, I. G. N. Y. (2024). Junior High School Student's Computational Thinking Ability in Solving Mathematical Problems. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 7(1), 124–133. <https://doi.org/10.23887/jp2.v7i1.78001>

- Huda, N., & Gustiningsi, T. (2025). *Students' Metacognitive Ability in Solving Mathematical Problems Based on Information Processing Theory in a Discrete Mathematics Course*. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v15i2.44689>
- Indar Nurazhaar, H., Lukman, H. S., & Setiani, A. (2021). *Analisis Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel*. 4(1).
- Irawan, E., Rosjanuardi, R., & Prabawanto, S. (2024). Research trends of computational thinking in mathematics learning: A bibliometric analysis from 2009 to 2023. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(3). <https://doi.org/10.29333/ejmste/14343>
- Irawan, E., Rosjanuardi, R., & Prabawanto, S. (2025). How Computational Thinking Can be Integrated in SFTatistical Learning: A Cuboid ramework. *Journal on Mathematics Education*, 16(2), 423–448. <https://doi.org/10.22342/jme.v16i2.pp423-448>
- Markandan, N., Osman, K., & Halim, L. (2022). Integrating Computational Thinking and Empowering Metacognitive Awareness in Stem Education. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.872593>
- Martins-Pacheco, L. H., da Cruz Alves, N., & von Wangenheim, C. G. (2020). Educational Practices in Computational Thinking: Assessment, Pedagogical Aspects, Limits, and Possibilities: A Systematic Mapping Study. Dalam H. C. Lane, S. Zvacek, & J. Uhomoihi (Ed.), *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 1220, hlm. 442–466). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58459-7\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58459-7_21)
- Mendrofa, N. K. (2024). Computational Thinking Skills in 21st Century Mathematics Learning. *JiIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 7(1), 792–801. <http://Jiip.stkipyapisdmpu.ac.id>
- Mohmad, A. F. (2024). Implementation of Computational Thinking Activities in Teaching and Learning of Mathematics Primary Schools. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 14(3). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v14-i3/20980>
- Molina-Ayuso, Á., Adamuz-Povedano, N., Bracho-López, R., & Torralbo-Rodríguez, M. (2022). Introduction to Computational Thinking with Scratch for Teacher Training for Spanish Primary School Teachers in Mathematics. *Education Sciences*, 12(12), 1–13. <https://doi.org/10.3390/educsci12120899>
- Muhammad, I., Rusyid, H. K., Maharani, S., & Angraini, L. M. (2023). Computational Thinking Research in Mathematics Learning in the Last Decade: A Bibliometric Review. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(1), 178–202. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3086>
- Neves Rodrigues, R., Costa, C., Gonçalves, S., & Martins, F. (2025). Evaluating Pre-Service Primary School Teachers' Scientific Knowledge on Computational Thinking. *Educational Process: International Journal*, 18. <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.18.477>
- Nicolajsen, S. M., Pischetola, M., Grabarczyk, P., & Brabrand, C. (2021). Three +1 Perspectives on Computational Thinking. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3488042.3490024>

- Nurlaelah, E., Pebrianti, A., Taqiyuddin, M., Dahlan, J. A., & Usdiyana, D. (2025). Improving mathematical proof based on computational thinking components for prospective teachers in abstract algebra courses. *Infinity Journal*, 14(1), 85–108. <https://doi.org/10.22460/infinity.v14i1.p85-108>
- Nurwita, F., Kusumah, Y. S., & Priatna, N. (2022). Exploring Students' Mathematical Computational Thinking Ability in Solving Pythagorean Theorem Problems. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 273–287. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/index>
- Pérez, A. (2018). A framework for computational thinking dispositions in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 49(4), 424–461. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.49.4.0424>
- Purwasih, R., Turmudi, & Dahlan, J. A. (2024). How do You Solve Number Pattern Problems Through Mathematical Semiotics Analysis and Computational Thinking? *Journal on Mathematics Education*, 15(2), 403–430. <https://doi.org/10.22342/jme.v15i2.pp403-430>
- Putri Maharani, P., Juandi, D., & Nurlaelah, E. (2024). Analisis Kemampuan Computational Thinking Peserta Didik SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Mathematical Habits of Mind. <https://doi.org/10.17509/xxxxxxxxxx>
- Ragonis, N., Rosenberg-Kima, R. B., & Hazzan, O. (2025). A computational thinking course for all preservice K-12 teachers: implementing the four pedagogies for developing computational thinking (4P4CT) framework. *Educational Technology Research and Development*, 73(1), 301–329. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10406-5>
- Rahmawati, R. D., Sugiman, S., Wangid, M. N., & Purnomo, Y. W. (2024). Designing Model of Mathematics Instruction Based on Computational Thinking and Mathematical Thinking for Elementary School Student. *Mathematics Teaching Research Journal*, 16(1), 143–166. <https://www.researchgate.net/publication/379954404>
- Richardo, R., Dwiningrum, S. I. A., Wijaya, A., Retnawati, H., Wahyudi, A., Sholihah, D. A., & Hidayah, K. N. (2023). The Impact of STEM Attitudes and Computational Thinking on 21st-Century via Structural Equation Modelling. *International Journal of Evaluation and Research in Education (Ijere)*, 12(2), 571. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i2.24232>
- Suherman, S., Vidákovich, T., Mujib, M., Hidayatulloh, H., Andari, T., & Susanti, V. D. (2025). The Role of STEM Teaching in Education: An Empirical Study to Enhance Creativity and Computational Thinking. *Journal of Intelligence*, 13(7), 1–24. <https://doi.org/10.3390/jintelligence13070088>
- Sun, L., Hu, L., Yang, W., Zhou, D., & Wang, X. (2021). STEM Learning Attitude Predicts Computational Thinking Skills Among Primary School Students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(2), 346–358. <https://doi.org/10.1111/jcal.12493>
- Susanti, E., Supiarmo, M. G., Turmudi, & Harini, S. (2025). Transformation of The Computational Thinking Process of Students to Solve Mathematical Problems Through Reflection. *Matematika dan Pembelajaran*, 13(1), 129–154. <https://doi.org/10.33477/mp.v13i1.8210>
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Putra, G. W., & Iswara, B. (2019). Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems (IJIS)*, 1(2), 63–77.

- Wardani, S. S., Susanti, D. R., & Taufik, M. (2022). Implementasi Pendekatan Computational Thinking Melalui Game Jungle Adventure Terhadap Kemampuan Problem Solving. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/10.35706/sjmev6i1.5430>
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of The Acm*, 49(3), 33–35.
- Yunianto, W., Lavicza, Z., Kastner-Hauler, O., & Houghton, T. (2024). Investigating the use of ChatGPT to solve a GeoGebra based mathematics computational thinking task in a geometry topic. *Journal on Mathematics Education*, 15(3), 1027–1052. <https://doi.org/10.22342/jme.v15i3.1027-1052>