



E-ISSN 2654-9948

ALGORITMA Journal of Mathematics Education (AJME)

<http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/algorithm>

Vol. 6 No. 2 – 2024, hal. 111-123

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL MATEMATIS SISWA

Aulia Kartika Syari^{1*}, Meiliasari¹

¹ Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Rawamangun, Pulo Gadung, Jakarta Timur

*Email: kartikasyaulia@gmail.com

Abstract

Mathematical computational thinking ability is one of the mathematics competencies contained in the independent curriculum. This research aims to analyze qualitative studies on mathematical computational thinking skills conducted starting in 2019. The method used is a Systematic Literature Review (SLR), and the analysis used the PRISMA Protocol (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocol). 18 articles were reviewed in this study. All articles used were indexed by Sinta and Scopus and taken from Google Scholar, Scopus, and Garuda. The analysis shows that teachers can use approaches and learning models or develop teaching materials to improve students' mathematical computational thinking skills. This can help teachers in improving students' computational thinking skills. Computational thinking skills can be developed in learning mathematics on materials such as number patterns, building space, number operations, and materials in lectures such as abstract algebra.

Keywords: Computational Thinking, Media, Systematic Literature Review

Abstrak

Kemampuan berpikir komputasional matematis merupakan salah satu kompetensi matematika yang termuat dalam kurikulum merdeka. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis studi-studi kualitatif tentang kemampuan berpikir komputasional matematis yang dilakukan mulai tahun 2019. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan analisis yang digunakan PRISMA Protocol (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocol*). Terdapat 18 artikel yang dikaji pada studi ini. Semua artikel yang digunakan terindeks Sinta dan Scopus yang diambil dari Google Scholar, Scopus, dan Garuda. Hasil analisis menunjukkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis siswa guru dapat memilih menggunakan pendekatan, model pembelajaran, maupun mengembangkan bahan ajar. Hal ini dapat membantu guru dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Kemampuan berpikir komputasional dapat dikembangkan dalam pembelajaran matematika pada materi seperti pola bilangan, bangun ruang, operasi bilangan, dan materi dalam perkuliahan seperti aljabar abstrak.

Kata kunci: Berpikir Komputasional, Media, Systematic Literature Review

Format Sitasi: Syari, A.K. & Meiliasari. (2024). *Systematic Literature Review: Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa*. *ALGORITMA Journal of Mathematics Education*, 6 (2), 111-123.

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/ajme.v6i2.42816>

Naskah Diterima: Nov 2024; Naskah Disetujui: Des 2024; Naskah Dipublikasikan: Des 2024

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika merupakan sebuah proses interaksi setiap komponen pembelajaran untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika sehingga dapat membantu siswa untuk mengkonstruksikan konsep-konsep matematika dengan kemampuan yang mereka punya (Gusteti & Neviyarni, 2022). Saat ini, kurikulum yang diterapkan untuk pembelajaran matematika adalah kurikulum merdeka (Rohmatulloh et al., 2023). Penilaian yang termuat dalam Merdeka Belajar Kampus Merdeka atau (MBKM) terkait perkembangan serta pencapaian pembelajaran secara *hardskill* (contohnya pengetahuan maupun keterampilan) serta *softskill* (contohnya sikap dan kepribadian). MBKM menggunakan penilaian otentik 6C yang terdiri dari *Computational Thinking*, *Critical Thinking*, *Creative Thinking*, *Collaboration*, *Communication*, *Compassion* ataupun penilaian otentik berbasis penilaian kinerja, proyek, produk, portofolio, sikap dan tertulis (Vhalery et al., 2022).

Rencana dari Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah (Mendikdasmen), Abdul Mu'ti bahwa mata pelajaran *coding* dan *artificial intelegence* (AI) akan segera masuk dalam pembelajaran bagi seluruh siswa di Indonesia, mata pelajaran tersebut akan segera diterapkan pada tahun ajaran baru. *Coding* dan AI akan menjadi mata pelajaran (mapel) pilihan, yang diajarkan kepada siswa mulai jenjang dasar (Muhammad, 2024). Menurut Pengamat Pendidikan, Edi Subkhan, bahwa perlu dikaji secara teknis, kesiapan gurunya. Perlu dipertimbangkan, terutama bukan terkait *coding* dan AI, tapi justru *Computational Thinking* atau *mathematical thinking* tersebut. Materi yang diberikan tentang *computational thinking* dan *mathematical thinking*. Serta pengintegrasian ke dalam pembelajaran matematika. Di sini pemerintah sebagai pihak pertama yang mewacanakan ini, harus mempertimbangkan terhadap beban belajar siswa (Patoni, 2024).

Computational Thinking (CT) merupakan salah satu pendekatan dalam pembelajaran buat mengembangkan kemampuan penyelesaian masalah (Meitjing & Fuad, 2023). Dengan menerapkan CT, siswa mampu belajar lebih efisien dan optimal dalam menuntaskan permasalahan-permasalahan pada semua pembelajaran sebab siswa akan terbiasa dalam mencari solusi yang optimal serta menghasilkan solusi menyelesaikan yang akan meningkatkan dalam melakukan penyelesaian masalah (Amalia & Annisa, 2022). Karakteristik proses penyelesaian masalah pada CT mencakup: a) proses untuk memilih suatu dengan cara menghapus hal yang tidak diperlukan supaya proses penyelesaiannya lebih mudah dipahami siswa (abstraksi); b) Sebuah cara untuk mendapatkan solusi dengan definisi dan langkah yang jelas (berpikir algoritmik); c) Cara menyusun bagian menjadi lebih kecil supaya dapat dipahami, diselesaikan, dikembangkan dan dievaluasi (dekomposisi); dan d) Pengaplikasian dari analisis dan evaluasi untuk memprediksi dan mengecek kembali hasil jawaban siswa, apakah benar atau terdapat kekeliruan (*debugging*); f) Kemampuan

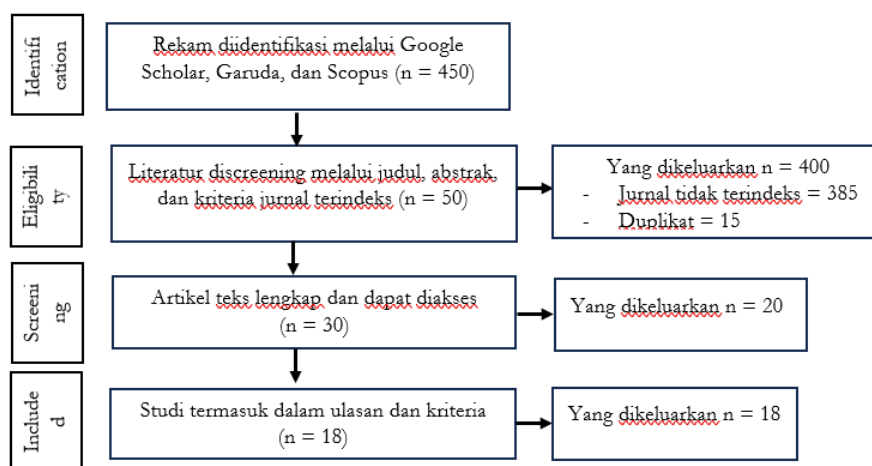
menyelesaikan masalah baru untuk berbagai macam masalah dengan membuat solusi dari masalah sebelumnya (generalisasi) (Khine, 2018)

Saat ini, banyak *systematic literature review* (SLR) yang dilakukan pada penelitian tentang berpikir komputasi. Studi-studi ini mencakup beragam bidang, termasuk mengembangkan berpikir komputasi dalam pendidikan matematika (Irawan et al., 2024), pembelajaran matematika dengan aktivitas berpikir komputasi (Barcelos et al., 2018). Meskipun banyak penelitian lanjutan yang dilakukan di berbagai aspek kemampuan berpikir komputasi, belum banyak eksplorasi khusus mengenai peningkatan kemampuan CT dalam pendidikan matematika dengan memanfaatkan basis data Garuda, Google Scholar, dan Scopus sebagai sumber utama. Situasi ini tidak terlepas dari terbatasnya jumlah peneliti di Indonesia yang berkonsentrasi pada studi yang terkait dengan CT.

Melalui analisis komprehensif dari berbagai literatur yang ditemukan, artikel ini bertujuan untuk mengungkap mengenai meningkatkan kemampuan CT dalam pendidikan matematika. Peneliti mengantisipasi bahwa pemahaman mendalam tentang lanskap penelitian ini akan menawarkan wawasan mendalam tentang pengembangan dan prospek CT dalam pendidikan matematika di Indonesia. Secara khusus, dua pertanyaan penelitian (RQ) memandu penerapan tinjauan sistematis ini. RQ1: Apa yang dimaksud dengan CT serta indikator CT? RQ2: Bagaimana upaya meningkatkan CT yang diintegrasikan dalam pembelajaran matematika?

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan PRISMA Protocol (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocol*). Peran Protokol PRISMA adalah proses penilaian dan pemilihan semua empiris yang sesuai dengan bukti dan akan digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian (Marifah et al., 2022). Pada penelitian kualitatif ini, peneliti berperan sebagai instrumen utama. Penelitian dilakukan dalam 4 langkah seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram PRISMA yang Dilakukan

Setelah penyaringan data jurnal yang didapatkan atau diakses berdasarkan kriteria yaitu: (1) Artikel yang membuat referensi eksplisit istilah CT sebagai judul dan abstrak atau kata kunci; (2) Artikel terindeks Sinta dan Scopus; (3) berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris; (3) Jenis penelitiannya Studi Penelitian; (5) Fokus studinya CT melalui pembelajaran matematika dan pengintegrasian; (6) tahun terbit dalam waktu 5 tahun terakhir. Tiga database yang dilakukan pencarian awal yaitu Google scholar, GARUDA, dan Scholar yang menghasilkan 450 artikel. Analisis data yang dilakukan dengan pendekatan prisma terhadap 450 artikel sampai menemukan artikel yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Peneliti melakukan penyaringan awal terhadap artikel yang memiliki judul yang sama (duplikat) sebanyak 15 artikel, dan yang tersisa 385 artikel. Lalu, dilakukan *screening* cepat melalui judul, abstrak dan subjek penelitian 50 artikel yang dapat dilanjutkan untuk dianalisis. Sebelum dianalisis dilakukan, terdapat 30 artikel yang lengkap dan dapat diakses, dan 18 artikel yang lengkap memenuhi kriteria pernyataan yang telah ditentukan sebelumnya untuk memenuhi peninjauan dari sistematis ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Apa yang Dimaksud dengan CT serta Indikator CT?

Pada bagian ini, kami mengkaji 18 artikel dari perspektif definisi CT dari beberapa ahli. Kami mencantumkan definisi menurut para ahli yang digunakan dalam artikel ini. Berikut definisi yang digunakan oleh setiap artikel, seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Definisi Kemampuan CT

No	Nama Penulis	Judul	Pengertian
1.	Anisatul Islami , Maifalinda Fatra , Femmy Diwidian	Model Search, Solve, Create, and Share untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa Berdasarkan <i>Self Efficacy</i>	Kemampuan berpikir komputasi adalah cara berpikir untuk menyelesaikan masalah dengan cara membentuk ke dalam bentuk masalah komputasi dan membuat algoritma sebagai solusi
2.	Fathimah Azzahrail Batul, Didik Sugeng Pambudi, Antonius Cahaya Prihandoko	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model SSCS dengan Pendekatan RME dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional	<i>Computational Thinking</i> (CT) adalah cara berpikir untuk menyelesaikan masalah dengan cara memformulasikannya ke dalam bentuk masalah komputasi dan menyusun solusi masalah tersebut dalam bentuk algoritma untuk menyelesaikannya
3.	Shafanda Setya Wardani, Reni Dwi Susanti, Marhan Taufik	Implementasi Pendekatan <i>Computational Thinking</i> Melalui <i>Game Jungle Adventure</i> Terhadap Kemampuan <i>Problem Solving</i>	<i>Computational thinking</i> adalah metode pembelajaran yang menuntut siswa untuk menyelesaikan masalah menjadi lebih sederhana seperti program pada komputer atau teknologi.

- | | | | |
|-----|--|--|---|
| 4. | Swasti Maharani, Muhammad Noor Kholid, Lingga Nico Pradana, Toto Nusantara | <i>Problem Solving in the Context of Computational Thinking</i> | Berpikir komputasi merupakan bagian terpenting dari kurikulum sekolah yang membantu siswa belajar dari algoritma, abstrak, dan logika yang menjadi lebih siap untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dan terbuka. |
| 5. | Christos Chytas, Sylvia Patricia van Borkulo, Paul Drijvers, Erik Barendsen, Jos L. J. Tolboom | <i>Computational Thinking in Secondary Mathematics Education with GeoGebra: Insights from an Intervention in Calculus Lessons</i> | Berpikir komputasi adalah proses berpikir yang terlibat dalam merumuskan masalah dan solusinya sehingga solusi tersebut direpresentasikan dalam bentuk yang dapat dilaksanakan secara efektif. |
| 6. | Zhihao Cui, Oi-lam Ng, and Morris Siu-Yung Jong | <i>Integration of Computational Thinking with Mathematical Problem-based Learning: Insights on Affordances for Learning</i> | <i>Computational thinking (CT) can be regarded as a mode of problem solving and thinking with computational tools and as a fundamental skill required in daily life.</i> |
| 7. | Jessica F. Cantlon, Katherine T. Becker, Caroline M. DeLong | <i>Computational Thinking During a Short, Authentic, Interdisciplinary STEM Experience for Elementary Students</i> | <i>Computational thinking is critical for success in a broad range of academic disciplines, particularly STEM subjects and that interventions must enter the curriculum early, during elementary school</i> |
| 8. | Elah Nurlaelah, Ancu Pebrianti, Muhammad Taqiyuddin, Jarnawi Afgani Dahlan, Dian Usdiyana | <i>Improving Mathematical Proof Based on Computational Thinking Components for Prospective Teachers in Abstract Algebra Courses</i> | <i>CT allows students to experience and learn computational thinking without a computer but with other learning media or materials.</i> |
| 9. | Tiara Salwadila, Hapizah | <i>Computational Thinking Ability in Mathematics Learning of Exponents in Grade IX</i> | <i>Computational thinking (CT) is a problem-solving ability that is a fundamental skill for everyone, not just for computer scientists</i> |
| 10. | Hapizah, Anadia Muti Mariela, Budi Mulyono | <i>Assessing Seventh-grade Students' Computational Thinking Skills Through Problem-based Learning: Focus on Integer Addition and Subtraction</i> | <i>Computational Thinking is a cognitive approach involving problem-solving, system design, dan human behavior understanding rooted in computer science principles.</i> |
| 11. | Neneng Aminah, Yohanes Leonardus Sukestiyarno, Adi Nur Cahyono, Siti Mistima Maat | <i>Student Activities in Solving Mathematics Problems with a Computational Thinking using Scratch</i> | CT merupakan salah satu pendekatan penyelesaian masalah. |
| 12. | Ajeng Rara Veronica, Tatag Yuli Eko Siswono, Wiryanto | <i>Development of Geometry Module Based on Computational Thinking Assisted by Geogebra</i> | <i>Computational thinking is a way of thinking which involves the formulation of problems and solutions so that the solutions can be represented in a form that can be executed by information processing agents.</i> |
| 13. | Suprih Widodo, Cindy Cilviani, Puji Rahayu, Tshepo Ramarumo | <i>Elementary School Students Computational thinking skills in learning-based 3D-Geometry problem</i> | <i>Computational thinking adalah serangkaian keterampilan kognitif yang memungkinkan</i> |

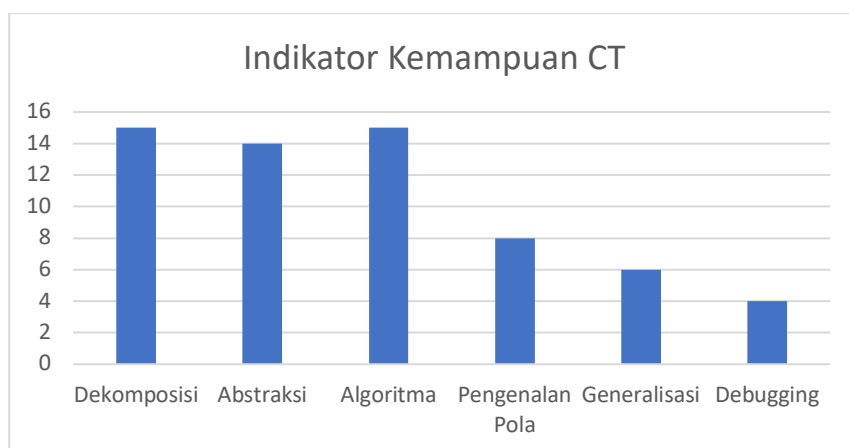
			siswa untuk membangun data, mengidentifikasi pola, menyelesaikan masalah kompleks dan mengatur dan membuat serangkaian tindakan untuk menyelesaikan masalah.
14.	Intan Sholihatinnisa, Hamidah Suryani Lukman, Nur Agustiani	GEMAS : Media Belajar Mandiri untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa SMP	Berpikir komputasi merupakan proses pemikiran yang melibatkan penalaran logis dalam menyelesaikan masalah, serta membuat suatu tahapan atau sistem menjadi lebih mudah dipahami
15.	Dina Septiana, Hapizah, Budi Mulyono	Pengembangan LKPD untuk Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Konteks Brengkes Tempoyak Sumatera Selatan yang Berorientasi <i>Computational Thinking</i>	<i>Computational thinking</i> (CT) adalah proses berpikir logis, terstruktur, dan kritis dalam merumuskan masalah serta merancang solusi yang dapat dieksekusi oleh komputer, manusia, atau kombinasi keduanya
16.	Shiau-Wei Chan, Chee-Kit Looi, Weng Kin Ho, Wendy Huang, Peter Seow, Longkai Wu	<i>Learning Number Patterns Through Computational Thinking Activities: A rasch Model Analysis</i>	"the thought processes involved in formulating problems and their solutions so that the solutions are represented in a form that can be effectively carried out by an information-processing agent"
17.	Dhara Chiltya Simamora, Mangaratua M Simanjorang, Mulyono	<i>Interactive Multimedia Development to Improve Computational Thinking Abilities And Student Learning Motivation</i>	the urgency of computational thinking is also increasing, because this ability is one of the assessment indicators in the assessment framework. In this framework, it is described that computational thinking activities are characterized by activities of formulating problems, mathematical reasoning, selecting appropriate computing tools. right during the analysis process and preparing a solution algorithm for a problem
18.	Rafiantika Megahnia Prihandini, Dafik, Dahri Novan Uji Iskandar	<i>Development Smart Fractions as a Learning Media Assisted by Inspiring Suite 9 and Geogebra for Escalating Students Computational Thinking Skills</i>	CT adalah kumpulan masalah yang abstrak yang mencakup abstraksi, dekomposisi, pola penyebarang, pengenalan pola, berpikir algoritma dan generalisasi .

Kemampuan CT merupakan cara berpikir untuk menyelesaikan masalah dengan cara memrumuskannya ke dalam bentuk masalah komputasi dan menyusun solusinya ke dalam bentuk algoritma seperti cara kerja komputer (Batul et al., 2022; Chan et al., 2021; Islami et al., 2023; Sholihatinnisa et al., 2024). CT merupakan pendekatan kognitif yang memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi pola, menyelesaikan masalah kompleks menjadi langkah-langkah lebih kecil, mengatur dan membuat serangkaian langkah untuk memberikan solusi, dan membangun

representasi data melalui simulasi, penalaran matematis dan memilih alat komputasi yang tepat (Hapizah et al., 2024; Septiana et al., 2024; Simamora et al., 2024; Widodo et al., 2023).

CT dianggap sebagai kompetensi penting karena siswa dituntut untuk menyelesaikan masalah dan solusinya dapat direpresentasikan menjadi lebih sederhana dan efektif seperti program pada komputer. Masalah ini tidak hanya di dalam kehidupan sehari-hari bahkan dalam ekonomi global saat ini (Chytas et al., 2024; Cui et al., 2023; Maharani et al., 2019). Siswa diperbolehkan untuk eksperimen dan belajar CT tanpa komputer akan tetapi menggunakan media pembelajaran dan alat lainnya (Aminah et al., 2023; Cantlon et al., 2024; Nurlaelah et al., 2024).

Selanjutnya, identifikasi yang dilakukan pada komponen kemampuan CT yang digunakan sebagai titik fokus setiap artikel. Proses identifikasi dilakukan secara manual dengan membaca. Hasil setiap indikator kemampuan CT disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Pada Indikator Kemampuan CT

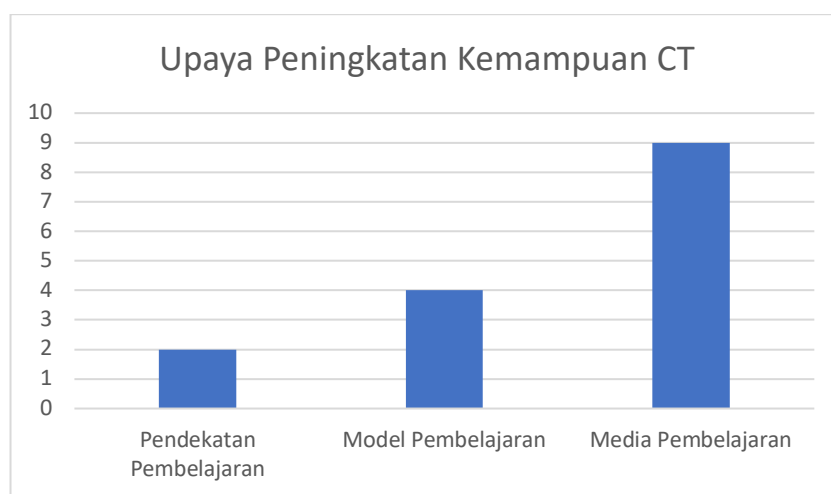
Gambar 2 menyajikan daftar indikator CT yang terdapat pada 16 artikel yang sudah dikumpulkan. Dekomposisi dan Algoritma merupakan indikator CT yang paling sering digunakan berada dalam 15 artikel. Dekomposisi adalah kemampuan untuk mengidentifikasi dan menguraikan konsep masalah matematika ke dalam informasi yang dibutuhkan (Islami et al., 2023; Prihandini et al., 2023; Wardani et al., 2022; Widodo et al., 2023). Dekomposisi dapat diartikan sebagai mengubah suatu masalah kompleks menjadi masalah lebih kecil dan lebih mudah diselesaikan (Aminah et al., 2023; Chan et al., 2021; Chytas et al., 2024; Maharani et al., 2019; Nurlaelah et al., 2024). Berpikir Algoritma adalah kemampuan untuk memilih langkah-langkah penyelesaian masalah secara sistematis, benar dan lengkap (Aminah et al., 2023; Chan et al., 2021; Islami et al., 2023; Romandoni et al., 2024; Wardani et al., 2022; Widodo et al., 2023). Berpikir algoritma merupakan melibatkan pemahaman dan membuat algoritma untuk menyelesaikan masalah (Chytas et al., 2024; Dewi & Pramesti, 2023; Prihandini et al., 2023).

Selanjutnya, Abstraksi merupakan indikator kemampuan CT ketiga yang paling sering digunakan berada dalam 14 artikel. Abstraksi adalah kemampuan untuk menemukan bagian

penting untuk membuat representasi dan menyusun rencana penyelesaian masalah (Aminah et al., 2023; Chan et al., 2021; Chytas et al., 2024; Dewi & Pramesti, 2023; Hapizah et al., 2024; Islami et al., 2023; Prihandini et al., 2023; Romandoni et al., 2024; Wardani et al., 2022). Pengenalan pola merupakan salah satu indikator dalam CT dan terdapat dalam 8 artikel. Pengenalan pola adalah kemampuan menganalisis pola dan mengaitkan konsep, materi atau rumus yang relevan untuk menyelesaikan masalah (Chan et al., 2021; Chytas et al., 2024; Septiana et al., 2024; Wardani et al., 2022). Selanjutnya, generalisasi merupakan salah satu indikator dalam CT dan terdapat dalam 6 artikel. Generalisasi adalah kemampuan untuk merumuskan Solusi ke dalam bentuk umum sehingga dapat mentransfer penyelesaian masalah ke berbagai masalah (Islami et al., 2023; Maharani et al., 2019; Sholihatinnisa et al., 2024; Widodo et al., 2023). Indikator selanjutnya, debugging merupakan salah satu indikator dalam CT dan terdapat dalam 4 artikel. Debugging adalah kemampuan mengidentifikasi, membuang dan mengembangkan strategi untuk menangani kesalahan serta memperbaikinya (Cui et al., 2023; Prihandini et al., 2023; Widodo et al., 2023).

Bagaimana Upaya Peningkatan CT yang Diintegrasikan dalam Pembelajaran Matematika?

Selanjutnya, identifikasi yang dilakukan pada komponen kemampuan CT yang digunakan sebagai titik fokus setiap artikel. Upaya peningkatan kemampuan CT disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Upaya Peningkatan Kemampuan CT

Berbagai macam cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan CT matematis siswa. Dari 15 artikel ditemukan berbagai upaya meningkatkan kemampuan CT matematis siswa. Penelitian yang menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan CT matematis siswa dapat dicapai melalui berbagai pendekatan inovatif. Hasil penelitian Batul et al. (2022) mengungkapkan bahwa pendekatan RME dapat meningkatkan kemampuan CT siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Cantlon et al. (2024), bahwa dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan CT siswa.

Meningkatkan kemampuan CT dapat dipilih model pembelajaran yang sesuai. Misalnya, penggunaan model pembelajaran *search, solve, create, and share* (SSCS) dapat meningkatkan

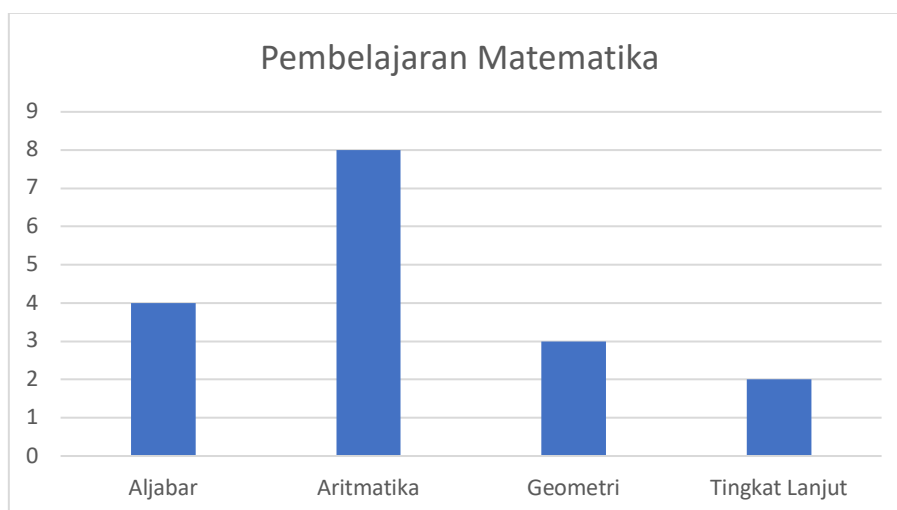
kemampuan CT matematis siswa (Batul et al., 2022; Islami et al., 2023). Dan terakhir model pembelajaran yang bisa digunakan untuk meningkatkan kemampuan CT adalah model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem-based Learning* (Nurlaelah et al., 2024). Penelitian yang dilakukan oleh Widodo et al. (2023) menggunakan learning based 3D-geometry. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan CT siswa pada tingkat sekolah dasar dengan penggunaan model pembelajaran berbasis masalah meningkat secara signifikan dan berada pada kategori tinggi.

Dalam meningkatkan kemampuan CT menggunakan perbantuan media pembelajaran. Terdapat 3 penelitian yang menggunakan media aplikasi geogebra. Penelitian yang dilakukan oleh Prihandini et al. (2023) mengembangkan media perangkat Geogebra dan Ispring Suite 9, menyimpulkan bahwa kedua aplikasi ini merupakan media pembelajaran yang sangat tepat untuk meningkatkan CT siswa dan membantu siswa memahami pecahan secara visual. Penelitian yang dilakukan oleh Chytas (2024) mengembangkan media aplikasi geogebra. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penggunaan aplikasi geogebra terhadap siswa mendapatkan hasil yang memuaskan dan siswa dapat bernalar terkait solusi masalah CT serta siswa sangat menghargai pembelajaran CT menggunakan aplikasi geogebra (Chytas et al., 2024). Penelitian yang dilakukan Dewi et al. (2023) mengembangkan aplikasi geogebra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah menggunakan modul bahan ajar berbantuan aplikasi geogebra untuk meningkatkan kemampuan berpikir CT siswa. Jadi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi geogebra dapat membantu untuk meningkatkan kemampuan CT matematis siswa.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Wardani (2022) mengembangkan media Game Jungle Adventure untuk pembelajaran. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa siswa sudah dapat dikatakan baik dan mampu menguasai indikator CT dan Game Jungle Adventure dapat membantu proses problem solving pada siswa SMA (Wardani et al., 2022). Menurut penelitian Aminah et al. (2023) menggunakan aplikasi Scratch. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa siswa melakukan konsep CT dalam menyelesaikan masalah matematika dengan CT serta siswa aktif menggunakan CT dalam aplikasi scratch (Aminah et al., 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Sholihatinnisa (2024) menggunakan media belajar mandiri (GEMAS). Hasil penelitian menunjukkan nilai yang menggunakan GEMAS dibanding problem-based learning terhadap kemampuan CT siswa (Sholihatinnisa et al., 2024). Terakhir, penelitian yang dilakukan Simamora (2024) menggunakan interactive multimedia. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan interactive multimedia pada siswa SMP Tunas Karya Batangkuis memiliki ketuntasan sebesar 92%, dan berhasil meningkatkan kemampuan CT serta motivasi belajar siswa (Simamora et al., 2024).

Jadi, untuk meningkatkan kemampuan CT matematis siswa, guru dapat memilih menggunakan pendekatan, model, penggunaan media dan aplikasi serta mengembangkan bahan ajar. Hal ini dapat membantu guru supaya siswa dapat meningkatkan kemampuan CT dengan

berbagai macam cara. Hasil pembelajaran matematika dalam kemampuan CT disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Upaya Peningkatan Kemampuan CT

Berbagai macam materi yang dapat diintegrasikan dengan kemampuan CT matematis siswa. Dari 17 artikel ditemukan berbagai materi yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika. Terdapat 4 kelompok yaitu aljabar, aritmatika, geometri dan tingkat lanjut (materi yang terdapat dalam perguruan tinggi). Pada kelompok Aljabar termuat dalam 4 artikel. Menurut penelitian Islami et al. (2023) dan Sholihatinnisa et al. (2024) CT dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Menurut penelitian Chytas et al. (2024), CT dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika pada materi persamaan garis lurus (PGL). Terakhir penelitian Salwadila (2024) CT dapat diintegrasikan dalam mata pelajaran matematika pada materi eksponen.

Pada kelompok aritmatika termuat dalam 8 artikel. Menurut penelitian Cui et al. (2023) dan Wardani et al. (2022) CT juga dapat diintegrasikan dalam mata pelajaran matematika pada materi peluang yang mencakup kaidah, pencacahan, permutasi, kejadian acak, dan peluang. Menurut Aminah et al. (2023), Hapizah (2024), Prihandini et al. (2024), dan Septiana et al. (2024) CT dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika pada materi Operasi Bilangan yang mencakup penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian serta bilangan pecahan. Menurut penelitian Batul et al. (2022) dan Cui et al. (2023) CT dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika pada materi Pola Bilangan.

Pada kelompok geometri termuat dalam 3 artikel. Menurut Dewi & Pramesti (2023) CT dapat diintegrasikan dalam mata pelajaran matematika pada materi Bangun Ruang Sisi Datar. Menurut Widodo (2023) CT dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika pada materi masalah geometri 3 dimensi. Menurut Simamora (2024) CT dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika pada materi Transformasi Geometri. Pada kelompok matematika tingkat

lanjut termuat dalam 2 artikel. Menurut Nuraelah et al. (2024) CT dapat diintegrasikan dalam pada mata kuliah aljabar abstrak. Menurut Maharani et al. (2019) CT dapat diintegrasikan dalam mata kuliah Teori Graf.

Jadi, CT dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika yang terbagi ke dalam berbagai macam materi seperti pola bilangan, bangun ruang, operasi bilangan, dan materi dalam perkuliahan seperti aljabar abstrak. Maka, kemampuan CT bisa diaplikasikan ke banyak materi sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan CT supaya dapat lebih mudah diselesaikan dengan mudah.

Pentingnya CT matematika sebagai kemampuan penting di abad ke-21, sebuah penyelesaian masalah yang menggunakan algoritma mencakup dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, berpikir algoritma, generalisasi, dan *debugging*. Media pembelajaran merupakan upaya yang terbukti efektif untuk meningkatkan kemampuan ini. Sejalan dengan penelitiannya Sholihatinnisa, bahwa dengan pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran dapat membuat siswa lebih tertarik dan aktif serta siswa tidak merasa bosan (Sholihatinnisa et al., 2024).

Banyaknya materi dalam matematika yang dapat digunakan dalam meningkatkan kemampuan CT siswa. CT dapat diterapkan dalam pokok pembahasan aritmatika. Pola bilangan dan operasi bilangan bulat yang sering digunakan dalam meningkatkan kemampuan CT siswa. Oleh karena itu, guru harus dilatih lebih banyak seperti fasilitas pembelajaran serta pembuatan media pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan CT siswa supaya media ini dapat digunakan dengan baik. Penggunaan media pembelajaran dapat menjadi salah satu cara yang paling strategis untuk meningkatkan CT matematika. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengatasi keterbatasan saat ini dan menemukan upaya tambahan yang dapat mendukung meningkatkan CT matematika yang luas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut: (1) Berdasarkan 18 artikel tersebut mendefinisikan CT matematika sebagai kemampuan seseorang untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan algoritma cara kerja komputer. Kemampuan ini mencakup indikator dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, berpikir algoritma, generalisasi, dan *debugging*; (2) Upaya peningkatan kemampuan CT matematika yang digunakan dalam rentang waktu 2019-2024 adalah media pembelajaran dengan aplikasi. Materi yang dapat diintegrasikan dengan kemampuan CT matematika adalah pokok pembahasan aritmatika termasuk pola bilangan dan operasi bilangan bulat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada orang tua, keluarga, dosen Pendidikan Matematika Universitas Negeri Jakarta dan semua pihak yang telah membantu dan berpartisipasi dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Amalia, A. R., & Annisa. (2022). Model Computational Thinking Pada Kurikulum Merdeka Sebagai Inovasi Pembelajaran di SD. *DIDAKTIS 7: Proseding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 7(1), 499–507.
- Aminah, N., Sukestiyarno, Y. L., Cahyono, A. N., & Maat, S. M. (2023). Student Activities in Solving Mathematics Problems with a Computational Thinking Using Scratch. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(2), 613–621. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i2.23308>
- Barcelos, T. S., Munoz, R., Villarroel, R., Merino, E., & Silveira, I. F. (2018). Mathematics Learning Through Computational Thinking Activities: A Systematic Literature Review. *Journal of Universal Computer Science*, 24(7), 815–845.
- Batul, F. A., Pambudi, D. S., & Prihandoko, A. C. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Sscs Dengan Pendekatan Rme Dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1282. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5074>
- Cantlon, J. F., Becker, K. T., & DeLong, C. M. (2024). Computational Thinking During a Short, Authentic, Interdisciplinary STEM Experience for Elementary Students. *Journal for STEM Education Research*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s41979-024-00117-0>
- Chan, S. W., Looi, C. K., Ho, W. K., Huang, W., Seow, P., & Wu, L. (2021). Learning number patterns through computational thinking activities: A Rasch model analysis. *Heliyon*, 7(9), e07922. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07922>
- Chytas, C., van Borkulo, S. P., Drijvers, P., Barendsen, E., & Tolboom, J. L. J. (2024). Computational Thinking in Secondary Mathematics Education with GeoGebra: Insights from an Intervention in Calculus Lessons. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 10(2), 228–259. <https://doi.org/10.1007/s40751-024-00141-0>
- Cui, Z., Ng, O. lam, & Jong, M. S. Y. (2023). Integration of Computational Thinking with Mathematical Problem-based Learning: Insights on Affordances for Learning. *Educational Technology and Society*, 26(2), 131–146. [https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26\(2\).0010](https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26(2).0010)
- Dewi, H. L., & Pramesti, S. L. D. (2023). Development of Geometry Module Based on Computational Thinking Assisted by GeoGebra. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 12(1), 88. <https://doi.org/10.24235/eduma.v12i1.13265>
- Gusteti, M. U., & Neviyarni. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi pada Pembelajaran Matematika di Kurikulum Merdeka. *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 170–184. <https://doi.org/10.4324/9781003175735-15>
- Hapizah, Muli Mariela, A., & Mulyono, B. (2024). Assessing Seventh-grade Students' Computational Thinking Skills Through Problem-Based Learning: Focus on Integer Addition and Subtraction. *Journal of Honai Math*, 7(2), 197–214.
- Irawan, E., Rosjanuardi, R., & Prabawanto, S. (2024). Advancing Computational Thinking in Mathematics Education: a Systematic Review of Indonesian Research Landscape. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 8(1), 176. <https://doi.org/10.31764/jtam.v8i1.17516>
- Islami, A., Fatra, M., & Diwidian, F. (2023). Model Search, Solve, Create, and Share untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa Berdasarkan Self Efficacy. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(3), 453–468. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i3.1508>

- Khine, M. S. (2018). Computational Thinking in the STEM Discipline. In *Computational Thinking in the STEM Disciplines*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93566-9>
- Maharani, S., Kholid, M. N., Pradana, L. N., & Nusantara, T. (2019). Problem Solving in the Context of Computational Thinking. *Infinity: Journal of Mathematics Education*, 8(2), 109–116.
- Marifah, S. N., Mu'iz L, D. A., & Wahid M, M. R. (2022). Systematic Literatur Review: Integrasi Computational Thinking dalam Kurikulum Sekolah Dasar di Indonesia. *COLLASE (Creative of Learning Students ...)*, 5(5), 928–938. <https://www.journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/collase/article/view/12148>
- Meitjing, P. R., & Fuad, Y. (2023). Berpikir Komputasional Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 8(1), 104–113.
- Muhammad, M. (2024). *Mendikdasmen: Coding dan Artificial Intelligence Mulai Diajarkan pada Tahun Ajaran Baru*. Jpnn.Com.
- Nurlaelah, E., Pebrianti, A., Taqiyuddin, M., Dahlan, J. A., & Usdiyana, D. (2024). 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>
- Patoni. (2024). *Lebih dari Sekadar Coding dan AI, Berpikir Komputasional Perlu Diperkuat untuk SD*. Nuonline. <https://nu.or.id/nasional/lebih-dari-sekadar-coding-dan-ai-berpikir-komputasional-perlu-diperkuat-untuk-sd-5Kyb4>
- Prihandini, R. M., Dafik, D., & Iskandar, D. N. U. (2023). Developing Smart Fractions as a Learning Media Assisted by Ispring Suite 9 and Geogebra for Escalating Students' Computational Thinking Skills. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 5(2), 188–206. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2023.v5i2.188-206>
- Rohmatulloh, Novaliyos, Heps Nindiasari, & Abdul Fatah. (2023). Pembelajaran Matematika Pada Era Merdeka Belajar : Literature Review. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 286–295. <https://doi.org/10.31100/histogram.v7i1.2510>
- Romandoni, H. R., Maharani, S., & Suprpto, E. (2024). *Development of ethnofun to improve computational thinking of junior high school students grade VII*. 15(02), 431–443. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v15i2.22204>
- Septiana, D., Hapizah, H., & Mulyono, B. (2024). Pengembangan Lkpd Untuk Pembelajaran Berdiferensiasi Dengan Konteks Brengkes Tempoyak Sumatera Selatan Yang Berorientasi Computational Thinking. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(1), 34. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8332>
- Sholihatinnisa, I., Suryani Lukman, H., & Agustiani, N. (2024). Gemas : Media Belajar Mandiri Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Smp. *JIPMat*, 9(1), 75–89. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v9i1.382>
- Simamora, D. C., Simanjorang, M. M., & Mulyono. (2024). Interactive Multimedia Development to Improve Computational Thinking Abilities And Student Learning Motivation. *Numerical ...*, 8(June), 23–36. <https://journal.iaimnumetrolampung.ac.id/index.php/numerical/article/view/4446%0A>
- Vhalery, R., Setyastanto, A. M., & Leksono, A. W. (2022). Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka: Sebuah Kajian Literatur. *Research and Development Journal of Education*, 8(1), 185. <https://doi.org/10.30998/rdje.v8i1.11718>
- Wardani, S. S., Susanti, R. D., & 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/sjme.v6i1.5430>
- Widodo, S., Cilviani, C., Rahayu, P., & Ramarumo, T. (2023). Elementary school students computational thinking skills in learning-based 3D-Geometry problem. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.30738/indomath.v6i1.48>