

PENELITIAN *COMPUTATIONAL THINKING* DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Astuti¹, Almasdi Syahza², Zetra Hainul Putra^{3*}

¹Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Riau, Indonesia
^{2,3*} Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

*Corresponding author.

E-mail: astutimasnur@gmail.com¹⁾
almasi.syahza@lecturer.unri.ac.id²⁾
zetra.hainul.putra@lecturer.unri.ac.id^{3*)}

Received 30 July 2022; Received in revised form 30 November 2022; Accepted 31 December 2022

Abstrak

Computational Thinking (CT) merupakan salah satu kemampuan yang mesti dikuasai peserta didik pada abad 21. CT sudah banyak diteliti oleh dunia, tidak terkecuali negara Indonesia. Penelitian ini fokus melihat kemampuan CT dalam proses pembelajaran matematika. Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat penelitian CT yang terdahulu dalam proses pembelajaran matematika yang berkaitan dengan strategi pembelajaran yang digunakan, materi matematika yang dipilih dalam penelitian dan temuan studi penelitian dari tahun 2011 sampai 2021. Penelitian ini menggunakan data base scopus dan google scholar menggunakan Harzing's Publish and Perish untuk mengumpulkan data. Dalam penelitian ini menemukan 46 artikel yang berkaitan dengan kemampuan CT dalam proses pembelajaran matematika. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tinjauan sistematis dan meta analisis (PRISMA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang banyak digunakan dalam penelitian CT yaitu menggunakan media game berbasis web dan strategi pembelajaran *project base learning*. Materi yang banyak dipilih adalah materi pola bilangan dan materi SPLDV. Temuan studi dalam penelitian CT ditemukan bahwa kemampuan CT peserta didik meningkat, media yang dikembangkan mencapai proses valid, praktis dan efektif. Kemampuan CT sangat relevan dengan tujuan pembelajaran matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah. CT merupakan kemampuan pemecahan masalah yang kompleks dengan mengikuti langkah-langkah komputer.

Kata kunci: *Computational thinking, pembelajaran matematika, systematic review.*

Abstract

Computational thinking (CT) is an ability that must be possessed by students in the 21st century. CT has been widely studied by the world, and Indonesia is no exception. This study focuses on looking at the ability of CT in the mathematics learning process. The purpose of this study is to look at previous CT research in mathematics learning related to the learning strategies used, the mathematics materials selected in the research and the findings of research studies. This study uses the Scopus data base and Google Scholar uses Harzing's Publish and Perish to collect data. In this study found 46 articles related to the ability of CT in the mathematics learning process. The method used to conduct this research is a systematic review and meta-analysis (PRISMA). The results showed that the learning strategies that were widely used in CT research were using web-based game media and project-based learning strategies. The material that is mostly chosen is the number pattern material and the SPLDV material. The findings of the study in CT research found that the CT ability of students increased, the media developed in the study achieved a valid, practical and effective process. The ability of CT is very relevant of learning mathematics, namely problem solving ability. CT is the ability to solve complex problems by following computer steps.

Keywords: *Computational thinking, math learning, systematic review.*



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

PENDAHULUAN

Manusia modern pada abad 21 diharapkan dapat berpikir secara kompleks dan juga diharapkan dapat berpikir secara komputasi. Teknologi dan informasi sangat cepat perkembangannya sehingga kehidupan dipenuhi dengan berbagai produk digital. Menurut Wang bahwa keterampilan menggunakan alat-alat digital merupakan keterampilan dasar yang sangat dibutuhkan bagi orang-orang modern (Wang, 2015). Jelas bahwa penggunaan alat komputasi digital secara bertahap menjadi kemampuan hidup dasar yang harus dimiliki oleh orang modern (Chen, 2021). Saat ini, penggunaan komputer merupakan bagian dari kehidupan manusia karena telah menjadi elemen yang memudahkan tugas-tugas kita sehari-hari (Abdullah, 2019).

Computational thinking (CT) secara historis di digunakan oleh Seymour Papert tahun 1980. Tahun 2006 Wing mendefinisikan CT sebagai seperangkat keterampilan intelektual dan berpikir yang menyatakan bagaimana manusia berinteraksi dan belajar dengan bahasa computer (Wing, 2011). Khenner (2016) mendefinisikan CT sebagai proses berfikir ketika merumuskan masalah dan memecahkannya, disajikan dalam bentuk yang dapat diimplementasikan secara efektif menggunakan alat proses komunikasi (Soboleva et al., 2021). CT adalah keterampilan yang penting bagi semua orang didunia yang semakin berorientasi pada komputasi (Borkulo, 2021). Lebih lanjut Papert menekankan bahwa semua anak harus memiliki akses ke komputer sebagai cara untuk membentuk pembelajaran dan mengekspresikan ide mereka (Tang et al., 2020).

Computational thinking dapat membantu peserta didik menemukan alat pemecahan masalah, memutuskan alat mana yang diterapkan untuk masalah yang diberikan, dan mengenali bagaimana memecahkan masalah dengan cara baru (Pellegrino, 2012). Senada dengan Bers (2017) menyatakan bahwa CT memecahkan masalah secara algoritmik dan mengembangkan rasa kefasihan terhadap teknologi (Lavigne et al., 2020). Rich et al. (2019) berpendapat bahwa alasan untuk memasukan CT dalam pendidikan adalah karena dunia semakin berorientasi pada komputer, dimana peserta didik perlu memahami prinsip-prinsip bagaimana komputer bekerja dan apa jenis masalah yang dapat diselesaikan menggunakan computer atau secara komputasi (Rich et al., 2019). Lebih lanjut dikatakan pula bahwa menggunakan perangkat computer secara efektif membutuhkan alat digital dalam memecahkan masalah dengan konten matematika dan keterampilan CT (Soboleva et al., 2021)

Matematika dan sains menawarkan peluang yang sangat bermanfaat untuk integrasi CT, mengingat dimasukkannya matematika dan CT sebagai praktik dalam *Next Generation Science Standards* (NGSS 2013). (Rich et al., 2020). Menurut Barcelos dan Silveira pada tahun 2012 yaitu strategi menyisipkan CT dalam pendidikan dasar harus terjadi melalui mata pelajaran yang sudah ada dalam kurikulum seperti matematika. Hal senada juga diungkapkan Barr dan Stephenson di tahun 2011 yang mengatakan bahwa daftar saran untuk menyisipkan CT dalam mata pelajaran matematika, sains, ilmu social, bahasa dan seni (Reichert, 2020).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

CT mengacu pada pembelajaran aljabar serta pembelajaran yang terkait dengan bidang matematika lainnya (angka, geometri, probabilitas dan statistik), dapat berkontribusi pada perkembangannya CT itu sendiri, yaitu pentingnya algoritma. Kemampuan lain yang terkait dengan aljabar dan CT adalah indentifikasi pola untuk membuat generalisasi, langkah algoritma. CT juga dapat diamati dalam BNCC yang mengacu bahwa algoritma memiliki kesamaan dengan bahasa aljabar (Reichert, 2020).

Sains dan matematika banyak mengalami pertumbuhan dan ini bagian dari komputasi, contohnya Bioinformatika, Statistik Komputasi, Kemometrik, dan Neuroinformatika. Peningkatan pentingnya komputasi di bidang sains, teknologi, teknik dan matematika (STEM) telah diakui baik oleh komunitas pendidikan STEM (Weintrop et al., 2016). Dalam berbagai hal keterampilan yang ditekankan pada mata pelajaran STEM, banyak ahli berpendapat bahwa CT adalah komponen yang penting dan tidak terpisahkan dari disiplin STEM (Sung, 2020). Mempraktikkan CT dalam matematika memberikan pandangan luas yang realistis dan mendukung konten pembelajaran matematika, sehingga memberikan konteks yang bermakna untuk menerapkan CT dan memotivasi peserta didik (Weintrop et al., 2016) (Sung, 2020).

Dewasa ini proses memasukan *computational thinking* (CT) kedalam kurikulum telah terjadi di beberapa negara. CT adalah salah satu kemampuan yang mesti dikuasai manusia (Maharani, 2021). *Computational thinking* (CT) banyak mendapatkan perhatian dikalangan pendidik dan peneliti pendidikan di dunia ini, bahkan sudah masuk dalam kurikulum pendidikan di

beberapa Negara (Borkulo, 2021) seperti Inggris, Amerika, Jepang dan Singapura. CT telah menjadi salah satu kompetensi dasar di era pendidikan berbasis STEM terintegrasi saat ini (Rehmat et al., 2020).

Situasi di Indonesia, CT belum menjadi hal yang wajib untuk di masukkan kedalam mata pelajaran, CT belum menjadi perhatian penting bagi pendidikan Indonesia, namun pada tahun 2020 kementerian pendidikan dan kebudayaan (kemendikbud) telah merencanakan dua kemampuan yang harus ada dalam kurikulum Indonesia salah satunya adalah *computational thinking*. Negara Indonesia sadar bahwa CT nantinya akan sangat membantu anak Indonesia dalam menghadapi permasalahan yang kompleks.

Sudah banyak hasil penelitian tentang CT baik di Indonesia maupun di negara lainnya. Studi literatur review terdahulu tentang CT oleh Marifah (2022) tentang integrasi CT pada kurikulum SD di Indonesia. Hasil temuannya bahwa CT banyak di integrasikan pada mata pelajaran matematika (Marifah, 2022). Selanjutnya penelitian studi literatur review oleh J. Acevedo-Borrega bahwa hasil penelitiannya menunjukkan penelitian CT berkontribusi pada kecerdasan kolektif pada strategi metodologi 80 % lebih dari 50% dibidang pendidikan mempelajari evaluasi (Acevedo-Borrega et al., 2022). Berikutnya penelitian oleh Bati (2022) hasil studinya menyatakan bahwa usia merupakan faktor penting dalam belajar pemikiran komputasi pada anak usia dini. Selain itu, ditemukan bahwa anak perempuan dan laki-laki melakukan hal yang sama dalam pemrograman dan pemikiran komputasi (Bati, 2022).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

Hasil penelitian tentang CT banyak dikaitkan dengan teknologi, sains dan matematika, integritas pada suatu mata pelajaran dan juga dikaitkan dengan kontribusi CT pada kecerdasan. Temuan penelitian terdahulu menjadi landasan dalam perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan. Dalam penelitian difokuskan pada mata pelajaran matematika di semua jenjang pendidikan yang memberikan informasi mengenai model pembelajaran yang menyisipkan CT dalam pembelajaran matematika, materi yang menyisipkan CT dalam pembelajaran matematika dan temuan hasil penelitian tentang CT dalam pembelajaran matematika.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini adalah tinjauan sistematis dan meta analisis (PRISMA) pernyataan dan daftar periksa (Moher et al., 2009) digunakan untuk memandu pelaksanaan dan laporan penelitian. Pertanyaan kajian ini adalah untuk mengetahui penelitian tentang (CT) dalam pembelajaran matematika. Kriteria penelitian ini yaitu penelitian tentang CT dalam pembelajaran matematika yang dipublikasikan bentuk artikel dalam sebuah jurnal. Untuk mencari artikel tersebut, digunakan database google scholar dan scopus menggunakan Harzing's Publish and Perish. Untuk mencari artikel sebagai data menggunakan dua kata kunci, computational thinking atau berpikir komputasi dan matematika.

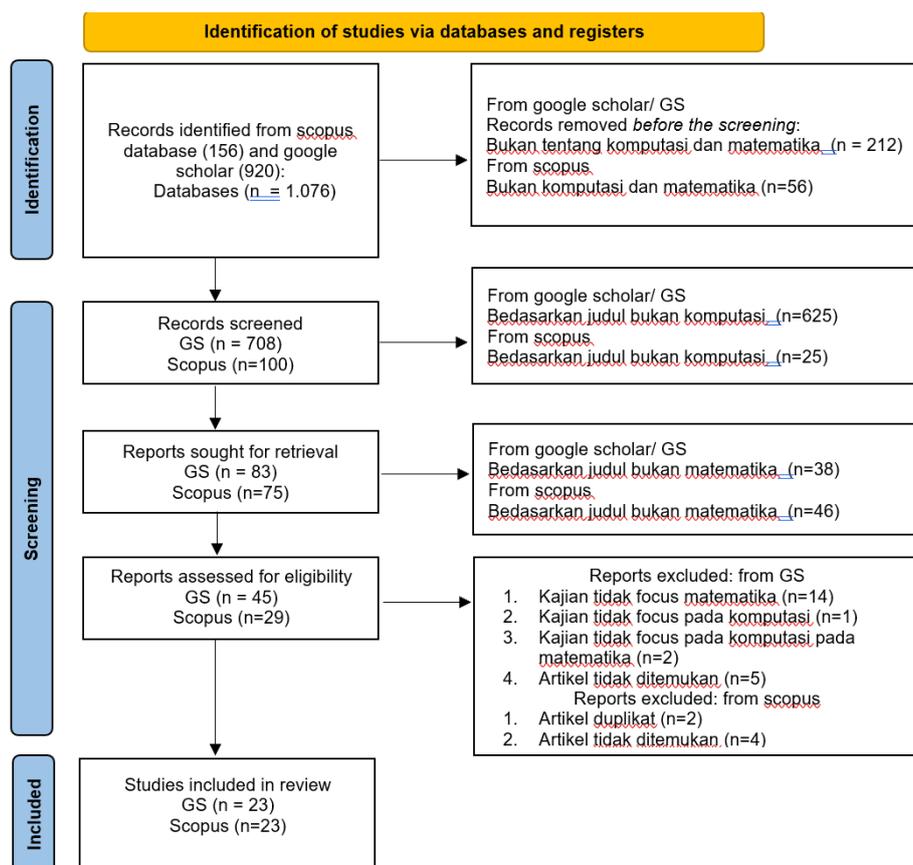
Data tersebut diambil mulai dari tahun 2011 hingga 2021. Subjek menemukan 156 artikel dari scopus

sebelum di screening. 95 artikel memenuhi kriteria. Langkah selanjutnya 70 artikel diseleksi berdasarkan judul dan abstrak, kemudian artikel disintesis dan diperiksa kelayakannya dengan membaca teks lengkap. Ditemukan 23 artikel yang termasuk dalam penelitian ini. 920 artikel yang diperoleh dari google scholar sebelum di screening. 45 artikel memenuhi kriteria. Langkah selanjutnya 23 artikel diseleksi berdasarkan judul dan abstrak, kemudian artikel disintesis dan diperiksa kelayakannya dengan membaca teks lengkap. Total artikel yang dipakai dalam penelitian ini berjumlah 46.

Kriteria inklusi penelitian adalah:

1) membahas tentang CT pada mata pelajaran matematika, 2) mata pelajaran matematika pada jenjang PAUD, SD, SMP dan SMA, 3) diterbitkan dalam jurnal internasional terindeks Scopus, dan jurnal nasional google scholar 4) ditulis dalam bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia. Untuk memiliki gambaran yang lebih luas tentang CT pada mata pelajaran matematika.

Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan tiga kategori yaitu 1) strategi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian CT pada pembelajaran matematika, 2) materi yang dipilih dalam penelitian pembelajaran matematika untuk melihat kemampuan CT, 3) temuan studi mengenai penelitian CT pada pembelajaran matematika. Hasil penelitian ini akan disajikan berbentuk tabel dan diagram. Tampilan proses penyaringan artikel yang akan disintesis dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 . Diagram alir Prisma 2020

HASIL

Artikel yang di review mengenai CT banyak dikaitkan dengan teknologi. Hasil penelitian CT disekolah lebih banyak dikaitkan pada pengkodean dan mata pelajaran komputer di tingkat SMK. Mata pelajaran berikutnya yang banyak dikaitkan dengan CT yaitu mata pelajaran matematika di tingkat SD. banyaknya penelitian CT yang ditemukan maka yang menjadi fokus yang di bahas yaitu penelitian CT yang berkaitan dengan mata pelajaran matematika.

Hasil penelitian ini disajikan berdasarkan tinjauan sistematis penelitian dengan berpikir komputasi atau computational thinking (CT) dalam pembelajaran matematika dari data base scopus dan google scholar. Artikel yang didapatkan berjumlah 46 artikel diantaranya adalah 13 artikel yang

hanya menyebutkan strategi dalam penelitiannya, 7 artikel yang hanya menyebutkan materi saja dalam penelitiannya, kemudian 14 artikel yang menyebutkan keduanya, dan ada 12 artikel yang tidak menyebutkan keduanya. Hasil disajikan kedalam subbagian berikut berdasarkan kategori yang dijelaskan dibagian metode.

Strategi Pembelajaran yang Digunakan dalam Penelitian CT pada Pembelajaran Matematika

Terdapat 27 artikel yang menyebutkan strategi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian CT pada pembelajaran matematika. Berikut akan disampaikan artikel yang menyebutkan strategi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian CT, adapun informasinya dapat dilihat pada Tabel 1.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

Tabel 1. Strategi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian CT pada pembelajaran matematika

No	Model/ Strategi	Hasil Penelitian
1	Media Pembelajaran CSK. Maharani dkk. 2021,	CT-Sheet for Kids (CSK) adalah media yang digunakan dalam mengenalkan CT serta cara menyelesaikannya. Media yang dipilih yaitu media yang berbentuk gambar. Gambar yang ditampilkan merupakan kegitation sehari-hari. (Maharani et al., 2020)
2	Media Podcast. Augie dkk. 2021.	hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik mempunyai respon yang baik dengan menggunakan podcast sebagai salah satu media belajar dengan tujuan mengembangkan kemampuan CT selama gangguan pandemic (Tyara Augie, 2021).
3	Project Based Learning Azmi. 2021.	Hasil penelitian menunjukkan mahasiswa mengikuti dengan baik proses pembelajaran dengan strategi PjBL. Media yang dihasilkan sudah mencapai skrip serta langkah yang logis. Dan media yang dihasilkan memnhuhi langkah-langkah CT yaitu abtaksi, algoritma, debugging dan evaluasi (Azmi & Ummah, 2021).
4	Multimedia Interaktif Berbasis Inkuiri. Fitriani. 2021.	Hasil penelitian menunjukkan terdapatnya integrasi media dengan metode pembelajaran yang diharapkan. Media yang diharapkan sesuai kebutuhan guru adalah multimedia interaktif dengan metode berbasis inkuiri (Fitriani* et al., 2021).
5	Digital Project Based Learning Rahmadhani. 2021.	Hasil penelitian bahwa <i>Digital</i> PjBL sangat efektif terhadap kemampuan komputasional peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan matematika SMP (Rahmadhani & Mariani, 2021).
6	Scaffolding. Supiarino. 2021.	Temuan dari penelitian yaitu scaffolding mampu membantu dan memperbaiki proses berpikir komputasional karena pemberian pertanyaan, petunjuk, pengingat, arahan, atau dorongan membuat berpikir komputasional peserta didik menjadi aktif secara optimal (Supiarino et al., 2021).
7	Media Pembelajaran Berbasis Game Challes Octalia. 2021	Media berbasis game challenges adalah media pembelajaran yang dapat dipakai untuk memberikan informasi dengan tantangan berupa game dengan aturan-aturan tertentu. Hasil temuan bahwa kemampuan CT siswa kelas X SMA meningkat (Octalia et al., 2021).
8	Multi Media Interaktif Berbasis Quantum Teaching And Learning Mailk. 2016.	Hasil temuan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasi peserta didik SMK TKJ meningkat dengan menggunakan multi media pembelajaran interaktif berbasis quantum teaching and learning (Malik, 2016).
9	Modul Elektornik Berbasis Inkuiri. Ariesandi. 2020.	Hasil temuan penelitian yaitu perlu dirancang bahan ajar berbentuk modul dengan jenis elektronik berbasis inkuiri untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi peserta didik SMA (Ariesandi et al., 2021).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

No	Model/ Strategi	Hasil Penelitian
10	Project Base Learning (PjBL) Azmi. 2021.	Temuan penelitian bahwa kemampuan CT terlihat dengan baik. Pada tahap keterampilan abstraksi kemampuan tergolong baik, pada tahap algoritma, debugging/evaluasi, serta generalisasi sudah mencapai 82% (Azmi, 2021).
11	Web Apps Based Student Worksheet (LKPD) Ahsan 2021.	Hasil temuan penelitian bahwa LKPD yang dirancang dapat menjadi alternatif dalam pembelajaran dimasa pandemi (Ahsana et al., 2019)
12	Permainan Berbasis Web Ottmar & Rodrigo. 2017	Permainan yang di buat layak untuk peserta didik, peserta didik berhasil menghasilkan berbagai macam permainan, tidak hanya di geometri saja, tetapi juga ekspresi, garis bilangan, persamaan. Dengan permainan peserta didik dapat mengembangkan pemahaman matematika dan pemikiran komputasi yang lebih dalam (Arroyo et al., 2017)
13	WEB/ Perangkat Lunak Mos Berbasis Inkuiri Hsi. 2012.	Lokakarya perangkat lunak MoS memiliki dampak positif pada keterlibatan anak-anak. Semua peserta didik dapat membuat skrip desain untuk tampilan publik. Desain mereka berkisar dari objek yang sudah dikenal (bola basket, pohon, bola mata) hingga desain yang lebih abstrak (bola warna-warni yang terbuat dari lingkaran besar, busur, pola berulang, dan garis) (Hsi & Eisenberg, 2012)
14	iMPaCT: Terdiri Dari Rangkaian Permainan & Aktivitas Pembelajaran Berbasis Proyek S. Kranz. 2012.	Dalam latihan iMPaCT-Math, peserta didik mengeksplorasi, memodifikasi, dan memperluas program kecil yang membuat grafik menggunakan algoritme yang memaparkan konsep matematika dasar secara intuitif. Latihan pengayaan dirancang untuk memberikan intuisi dunia nyata yang mendalam untuk abstraksi konsep matematika seperti kemiringan, intersep, dan akselerasi (Mrs. Sharie Kranz, Coronado High School Catherine Tabor & Catherine, 2012)
15	Modul CodeR4MATH Wiedemann.K . 2020.	Sepertiga dari peserta didik yang berpartisipasi dalam implementasi menyatakan bahwa mereka tertarik untuk mengambil kelas pemrograman di masa depan (2 peserta didik, atau 5%, mengatakan mereka sudah tertarik untuk mengeksplorasi kemungkinan ini di masa depan)(Mrs. Sharie Kranz, Coronado High School Catherine Tabor & Catherine, 2012)
16	Gamifikasi Matematika dan Game Aplikasi Seluler Tan. 2017.	Melalui permainan kompetitif dalam turnamen Computer Science Challenge, kami mempelajari kemandirian pembelajaran perangkat lunak gamifikasi aljabar dan juga bereksperimen dengan meningkatkan pembelajaran matematika menggunakan perangkat lunak aplikasi seluler (Tan et al., 2017)
17	Math+C Unplugged dan Matematika+C Plugged Menggunakan Spreadsheet Chan. 2020.	Ada pengaruh yang signifikan dari pretest dan posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tidak ada interaksi yang signifikan antara tes dan kelompok. Studi ini berkontribusi pada area integrasi CT dan matematika dalam pengajaran (Chan et al., 2020)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

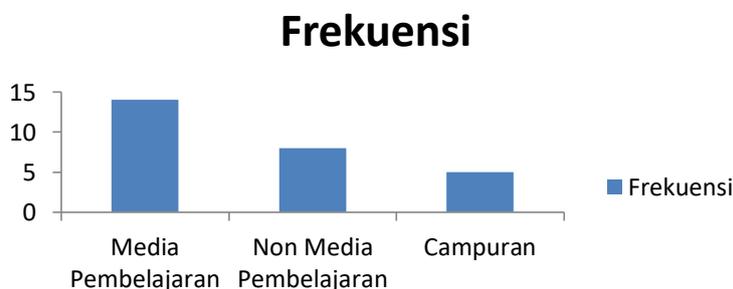
No	Model/ Strategi	Hasil Penelitian
18	Kursus Matematika Liao. 2020.	Metode pengajaran ini meningkatkan hasil belajar dan kinerja pada mata pelajaran matematika pada materi keliling dan luas dan kinerja pengembangan pemikiran komputasi peserta didik ini setelah intervensi (160 menit) (Liao et al., 2020)
19	Membangkitkan, Mendorong, Dan Mengundang Refleksi Rich. 2020.	Satu orang guru yang sering menciptakan peluang CT memulai dorongan implisit bagi peserta didik untuk menggunakan satu atau dua praktik CT yang disorot dalam rencana pelajarannya (Rich et al., 2020)
20	Educational Robotics Isabelle. 2019.	Hasil keseluruhan menunjukkan bahwa penggunaan robotika dapat mendukung pembelajaran matematika dan mereka membawa beberapa indikasi bahwa penggunaan kit robot dapat merangsang pengembangan keterampilan CT, tetapi masih diperlukan penelitian lebih lanjut (Isabelle et al., 2019)
21	Pembuatan Game Dan Permainan Harrison. 2018.	Bahwa peserta didik mampu membuat game yang berhubungan dengan matematika, memenuhi batasan yang diberikan untuk pembuatan game, dan merancang FSM logis. Bahwa pembuatan game dapat digunakan sebagai metode bagi peserta didik untuk berlatih CT (Harrison et al., 2018)
22	Pembelajaran Berbasis Robot STEM Chookaew.2020.	Hasil penelitian menemukan bahwa peserta didik kinerja robotika tinggi memiliki pemikiran komputasi yang lebih tinggi daripada peserta didik kinerja robot rendah, dan mereka memiliki respon keterlibatan yang positif dalam kegiatan pembelajaran (Chookaew et al., 2020)
23	Projec Based Learning (PBL) dan Career Technology Education (CTE) Majumber. 2020.	Pembelajaran berbasis proyek (PBL) dan mengintegrasikan matematika dengan pendidikan teknologi karir (CTE) telah ditetapkan sebagai cara yang efisien untuk meningkatkan pemahaman matematika peserta didik sekolah menengah (Majumber et al., 2020)
24	Teknik Machine Learning dan Natural Language Processing Costa. 2019.	Bahwa pendekatan yang diusulkan dapat memudahkan proses penilaian tingkat keselarasan antara pertanyaan matematika dan keterampilan Berpikir Komputasi, yang dapat membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik sekolah dasar. (E. J. F. Costa, 2019)
25	Program Online Math First In Math (FIM) Online Program Columba. 2020.	Bahwa peserta didik kelas tiga, empat, dan lima yang menggunakan program pembelajaran online FIM dalam lingkungan yang menggembirakan, menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam prestasi matematika mereka (Columba, 2020)
27	Gamifikasi Pembelajaran Matematika pires. 2019.	Kelompok uji memiliki peningkatan yang signifikan dalam kinerja matematika setelah penerapan kegiatan yang melibatkan CT. Kegiatan berpikir komputasi terkait matematis secara positif membantu kinerja kelas dalam kaitannya dengan kelompok uji (Pires et al., 2019)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

No	Model/ Strategi	Hasil Penelitian
28	Pembelajaran Berbasis Game Platform Polyup Tabesh. 2019.	Menurut hasil survei yang dilakukan oleh peserta didik tim Polyup lokal, proyek Polyup meningkatkan minat dan daya saing di antara mereka, karena platform ini berfokus pada pembelajaran berbasis game (Tabesh et al., 2019)

Berdasarkan data yang disajikan dalam tabel 1 ditemukan bahwa ada 14 artikel yang menggunakan media dalam penelitiannya, media game merupakan yang paling umum digunakan peneliti. Contohnya penelitian Kranz yang menggunakan media iMPaCT: terdiri dari rangkaian permainan & aktivitas pembelajaran berbasis proyek dengan hasil penelitiannya peserta didik mengeksplorasi, memodifikasi, dan memperluas program kecil yang membuat grafik menggunakan algoritme yang memaparkan konsep matematika dasar secara intuitif. Ada 8 artikel yang hanya menggunakan strategi pembelajaran saja, diantaranya ada 4 artikel yang penelitiannya

menggunakan strategi project base learning dan ini merupakan strategi yang umum digunakan. 5 artikel berikutnya menggunakan campuran dengan media pembelajaran dan strategi pembelajaran, diantara artikel yang diteliti contohnya multimedia interaktif berbasis inkuiri yang dilakukan oleh Fitriani pada tahun 2021, dengan hasil penelitian menunjukkan terdapat integrasi antara media dan metode, dan diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih optimal dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir komputasi peserta didik. Hasil temuan tersebut dapat dikelompokkan dalam kategori yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Strategi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian CT pada pembelajaran matematika

Gambar 1 memperlihatkan bahwa menggunakan media lebih banyak diteliti dibandingkan yang lainnya yaitu sekitar 51,8%. Dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dengan menggunakan media membuat peserta didik aktif dan kemampuan berpikir komputasi peserta didik menjadi berkembang. Media yang digunakan dalam penelitian lebih banyak menggunakan media game karena media ini sesuai dengan karakter peserta

didik. Strategi pembelajaran non media sekitar 29,6%, adapun strategi pembelajaran yang umum di pakai adalah PjBL. Strategi PjBL dipilih karena dengan strategi PjBL terlihat langkah-langkah berpikir komputasi peserta didik ketika penyelesaian permasalahan yang diberikan. Kemudian sekitar 18,5% menggunakan strategi campuran yaitu gabungan media dengan model pembelajaran.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

Materi yang Dipilih dalam penelitian Pembelajaran Matematika untuk Melihat Kemampuan CT

Terdapat 21 artikel yang menyebutkan materi yang dipilih untuk

melihat kemampuan CT dalam penelitiannya. Adapun informasinya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Materi yang Dipilih dalam penelitian Pembelajaran Matematika untuk Melihat Kemampuan CT

No	Materi	Hasil Penelitian
1	Bilangan. Maharani. 2021,	Materi bilangan dapat mengenalkan CT pada anak usia dini, dan hasil penelitian menunjukkan bahwa anak didik sudah mengenal CT dengan menyajikan permasalahan (Maharani et al., 2020)
2	Sistem persamaan linier dua variabel. Augie dkk. 202.	Dari soal SPLDV yang diberikan dapat menunjukkan bahwa peserta didik sudah mampu menguraikan (dekomposisi) masalah menjadi lebih sederhana, sehingga peserta didik menunjukkan langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan masalah (Tyara Augie, 2021).
3	Sistem persamaan linier dua variabel. Supiaro. 2021.	Hasil penelitian fokus pada indikator dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi dan algoritma. Proses penyelesaian masalah yang diaplikasikan kurang koheren karena belum mampu melakukan abstraksi dan berpikir algoritma dalam memecahkan masalah PISA (M. Gunawan Supiaro et al., 2021).
4	Pola bilangan dan barisan. Sa'diyah. 2020.	Keterampilan pengenalan pola dan abstraksi merupakan keterampilan yang sulit bagi siswa dalam menyelesaikan tes CT (Sa'diyah et al., 2021).
5	Persamaan Linier dua variabel Rahmadhani. 2021.	Dengan materi persamaan linier dua variabel dapat memperlihatkan indicator dari kemampuan CT dalam proses pemecahan masalah (Rahmadhani & Mariani, 2021)
6	Pola bilangan Danindra. 2020.	Secara keseluruhan peserta didik laki-laki dan perempuan dapat melaksanakan semua indicator dalam proses berpikir komputasi (Danindra & -, 2020).
7	Aritmatika Sosial Alfina. 2017.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses berpikir komputasional peserta didik laki-laki dan perempuan dapat merumuskan masalah dan mendapatkan solusi dari masalah sehingga solusi tersebut dapat dipresentasikan (Alfina, 2017).
8	Program Linier. Supiaro. 2021.	Dari jawaban yang diberikan peserta didik, indikator berpikir komputasional yang terlihat, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi dan berpikir algoritma (Supiaro et al., 2021).
9	Kalkulus Harmini. 2020.	Kemampuan CT mahasiswa laki-laki dan perempuan berhasil pada tahap generalisasi. Mahasiswa laki-laki bisa menyelesaikan secara langsung dengan ide sederhana dan mudah dipahami. Namun mahasiswa perempuan bisa menjelaskan alur dan konsep yang digunakan dalam penyelesaian masalah yang diberikan (Harmini et al., 2020).
10	Komposisi Fungsi Octalia. 2021.	Media yang dikembangkan untuk materi komposisi dapat mengukur indicator <i>computational thinking</i> yaitu abstraksi, algoritma, dekomposisi, generalisasi, analisis logika dan evaluasi (Octalia et al., 2021).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

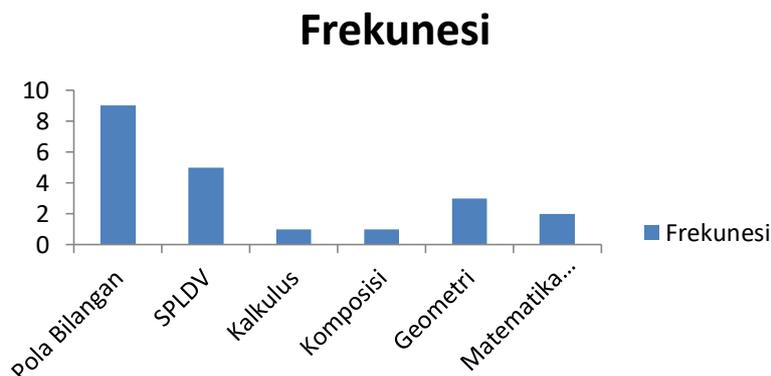
No	Materi	Hasil Penelitian
11	Barisan dan deret. Ariesandi. 2020.	Hasil penelitian ini menganalisis kebutuhan guru untuk meningkatkan kemampuan CT peserta didik, sehingga nanti akan dapat merancang bahan ajar yang dapat meningkatkan CT peserta didik dari tahap dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, algoritma.
12	Pola bilangan Kamil. 2021.	Hasil penelitian menunjukkan kemampuan CT yang beragam yaitu pada kategori baik yaitu sudah mencapai semua indikator CT. katategori cukup yaitu sudah mencapai semua indikator CT namun pada tahap generalisasi belum mampu menentukan dengan cepat, pada kategori rendah yaitu belum mencapai semua indikator CT (Kamil, 2021)
13	SPLSV Ahsan 2021.	LKPD dengan pendekatan CT berbasis web yang dihasilkan untuk meningkatkan indikator CT. peserta didik sudah sampai pada tahap dekomposisi, algoritma dan abstraksi. (Ahsana et al., 2019)
14	Geometri Ottmar & Rodrigo. 2017	Dengan permainan peserta didik dapat mengembangkan pemahaman matematika dan pemikiran komputasi yang lebih dalam peserta didik mampu memanipulasi, mengukur, memperkirakan, membedakan, membuang, dan menemukan objek matematika yang memenuhi batasan tertentu (Arroyo et al., 2017)
15	Geometri /bola Hsi. 2012.	Lokakarya perangkat lunak MoS memiliki dampak positif pada keterlibatan anak-anak. Desain mereka berkisar dari objek yang sudah dikenal (bola basket, pohon, bola mata) hingga desain yang lebih abstrak (bola warna-warni yang terbuat dari lingkaran besar, busur, pola berulang, dan garis) sehingga berdampak positif tentang pemahaman geometri peserta didik. (Hsi & Eisenberg, 2012)
16	Aljabar S. Kranz. 2012.	Dalam latihan iMPaCT-Math, siswa mengeksplorasi, memodifikasi, dan memperluas program kecil yang membuat grafik menggunakan algoritme yang memaparkan konsep matematika dasar secara intuitif. Latihan pengayaan dirancang untuk memberikan intuisi dunia nyata (Mrs. Sharie Kranz, Coronado High School Catherine Tabor & Catherine, 2012)
17	Matematika Diskrit Wiedemann.K . 2020.	Modul yang dirancang menantang peserta didik untuk membuat model solusi untuk masalah praktis seperti biaya makan di perguruan tinggi, biaya sebenarnya untuk memiliki mobil, memutuskan antara karir dll. Peserta didik memiliki kemampuan untuk merumuskan masalah. (Mrs. Sharie Kranz, Coronado High School Catherine Tabor & Catherine, 2012)
18	Aljabar Tan. 2017.	Ide-ide abstrak dapat diperkenalkan dengan aljabar untuk dapat menumbuhkan kapasitas berfikir logis dan pemecahan masalah. Dengan aljabar yang diajarkan dengan game dapat melatih abstraksi dan pemecahan masalah peserta didik (Tan et al., 2017)
19	Pola Bilangan Chan. 2020.	Kemampuan CT peserta didik sudah memenuhi indikator CT algoritma, pengenalan pola, pdekomposisi dan abstraksi (Chan et al., 2020)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

No	Materi	Hasil Penelitian
20	Geometri Liao. 2020.	Penggunaan computational thinking untuk mengajarkan konsep Keliling dan Luas dan pengembangan pemikiran komputasi pada peserta didik kelas 3 dan 4. Hasil penelitian meningkatkan hasil belajar dan kinerja di unit Matematika Keliling dan Luas dan kinerja pengembangan pemikiran komputasi peserta didik (Liao et al., 2020)
21	Matematika diskrit Sinkovits. 2020	Memperkenalkan teknologi dan komputasi ke dalam kurikulum. Matematika komputasi di tingkat sekolah menengah yang diberikan dengan penerapan langsung ke sistem yang sudah dikenal (permainan, dadu, kartu, jejaring sosial, dll.) peserta didik sudah sampai pada tahap pemecahan masalah (Sinkovits & Soto, 2020)

Tabel 2 memberikan informasi bahwa materi yang banyak diteliti untuk menyisipkan CT pada proses pembelajaran matematika adalah pola bilangan, barisan dan deret, aritmatika, aljabar. Barisan dan deret, aljabar dan aritmatika termasuk juga pola bilangan dan ini merupakan materi yang umum digunakan untuk melihat kemampuan CT peserta didik. Contohnya penelitian yang dilakukan oleh Kamil 2021 dengan judul Analisis kemampuan berpikir komputasional matematis

Peserta didik Kelas IX SMP Negeri 1 Cikampek pada materi pola bilangan. SPLDV merupakan materi berikutnya yang banyak diteliti, karena materi ini sangat mudah dikaitkan dengan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Selanjutnya materi yang diteliti yaitu materi geometri. Hasil temuan pada Tabel 2 dapat disajikan dengan menggunakan diagram, dapat dilihat pada Gambar 2 yang sudah dikelompokkan.



Gambar 2. Materi yang dipilih dalam penelitian pembelajaran matematika untuk melihat kemampuan CT

Berdasarkan hasil temuan penelitian di atas bahwa dengan materi yang umum diteliti adalah pola bilangan yaitu sekitar 42,8%, hal ini dari hasil penelitian bahwa materi pola bilangan mudah dikaitkan dengan permasalahan

yang berkaitan dengan lingkungan peserta didik. Materi selanjutnya yang umum diteliti adalah materi SPLDV yaitu sekitar 23,8%, hal ini dikarenakan berdasarkan hasil penelitian bahwa SPLDV sangat mudah dikaitkan dengan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

keseharian peserta didik. Materi geometri sekitar 14,3%, matematika diskrit sekitar 9,5%, selanjutnya materi komposisi dan kalkulus yaitu sekitar 4,8%.

Temuan Studi Mengenai Penelitian CT pada Pembelajaran Matematika

Terdapat 46 artikel yang akan disajikan hasil penelitiannya tentang Computational Thinking (CT) dalam pembelajaran matematika. Temuan studi mengenai penelitian CT ini dikategorikan dalam 6 kelompok. Hasil temuan penelitian CT secara umum menunjukkan hasil yang positif. Sebagai contoh penelitian yang dilakukan oleh

Supiaro 2021 bahwa hasil penelitian menunjukkan kemampuan CT peserta didik dalam kategori baik hal ini dapat dilihat dari tahapan berpikir komputasi peserta didik sebelumnya hanya mampu mencapai pengenalan pola, menjadi peserta didik yang dapat mencapai tahap abstraksi dan berpikir algoritma dalam menyelesaikan masalah matematika. Selanjutnya temuan studi mengenai penelitian CT adalah media yang dikembangkan dalam penelitian mencapai hasil valid, praktis dan efektif. Hasil temuan studi mengenai penelitian CT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Temuan Studi Mengenai Penelitian CT pada Pembelajaran Matematika

No	Hasil Penelitian	Frekuensi	Persentase
1	Media yang dikembangkan untuk mengenalkan/meningkatkan CT pada memenuhi kriteria valid, efektif, dan praktis	6	13%
2	<i>Respon peserta didik kategori baik terhadap media/modul yang dikembangkan untuk melihat kemampuan CT</i>	7	15,2%
3	Kemampuan CT peserta didik berkembang dengan baik	27	58,8%
4	Kemampuan CT peserta didik rendah	1	2,2 %
5	Matematika merupakan mata pelajaran yang relevan dengan kemampuan CT	4	8,7%
6	Guru sulit mendesain pembelajaran yang melibatkan CT	1	2,2%
Jumlah		46	100%

PEMBAHASAN

Definisi spesifik dari CT dan jenis proses berfikir yang dicakupinya masih dalam perdebatan, meskipun proses tertentu muncul banyak definisi dan deskripsi (Rich et al., 2020). Yadaf menyoroti empat proses tentang CT dekomposisi, algoritma, abstraksi, dan otomatisasi. Demikian pula laporan Uni Eropa yang ditujukan untuk memandu pengembangan CT dalam pendidikan wajib mengidentifikasi enam keterampilan inti CT yaitu abstraksi,

pemikiran algoritmik, otomatisasi, dekomposisi, debugging dan generalisasi (Rich et al., 2020). Dewan Riset Nasional mengadakan pertemuan tentang ruang lingkup dan sifat pemikiran komputasi, yaitu mencantumkan lebih dari 20 keterampilan dan praktik tingkat tinggi yang mungkin termasuk dalam pemikiran komputasi, seperti abstraksi dan dekomposisi masalah, penalaran heuristic, strategi pencarian, dan pengetahuan tentang konsep ilmu

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

computer seperti pemrosesan parallel, pembelajaran mesin, dan rekursi (NRC 2010).

Ketika definisi berkembang, ilmuan kognitif, peneliti, dan pendidik telah mulai menguraikan serangkaian keterampilan, strategi, dan disposisi yang membentuk CT. banyak yang setuju bahwa setiap kerangka kerja CT harus mencakup: (1) pemikiran algoritmik, yang menciptakan serangkaian langkah berurutan (pengurutan) dan kemudian melakukannya dalam urutan tertentu untuk menyelesaikan tugas dengan cara yang dapat diulang oleh orang lain (algoritma), (2) modularitas, yang memecahkan masalah menjadi modul yang lebih kecil, dan kemudian mengidentifikasi peluang untuk mengadaptasi bagian-bagian ini untuk menangani masalah yang lebih besar, (3) debugging, yaitu memperhatikan ketika sebuah solusi tidak bekerja seperti yang diharapkan, merefleksikan apa yang telah dilakukan, dan mencari

tahu perubahan apa yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, dan (4) pengenalan pola, dan generalisasidan sbtraksi pola (Lavigne et al., 2020).

Para ahli lain juga menyatakan keterampilan dalam CT menurut Selby ada lima konsep utama dalam berpikir komputasi , konsep tersebut adalah dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi evaluasi dan pemikiran algoritma, kelima konsep ini menjadi kunci utama dalam pemecahan masalah dengan menggunakan pemikiran komputasi (Selby, 2013). Menurut Lee (2012) menyatakan bahawa ada empat keterampilan atau indikator dalam keterampilan berpikir komputasi atau CT, yaitu dekomposisi masalah, berpikir algoritma, pengenalan pola,abstraksi dan generalisasi (Cahdriyana & Richardo, 2020). Ada empat kode utama dalam kegiaian CT, yaitu bisa dilihat dari Tabel 4 (Huang, 2021).

Tabel 4 Indikator Kemampuan Computational Thinking

No	Kode Utama	Definisi
1	Decomposisi/ penguraian	Memecahkan masalah atau proses yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola (sub masalah)
2	Pattern recognitif/ Pengenalan pola	Mengidentifikasi kesamaan atau elemen umum di antara dua atau lebih item
3	Abstraction/ Abstaksi	Mengidentifikasi bagian-bagian penting dan relevan yang diperlukan untuk memecahkan suatu masalah . menyembunyikan detail sehingga level yang lebih rendah dapat diperlaakukan sebagai kotak hitam atau dibuang saja. Mengeneralisasi sebah pola
4	<i>Algorithmic thinking</i> / Pemikiran Algoritmik	Petunjuk langka demi langkah untuk mengekspresikan suatu proses atau memecahkan masalah.

Dewan Nasional Guru Amerika AS memprioritaskan pengajaran matematika konseptual di atas pengetahuan procedural. Pemahaman

konseptual melibatkan lebih dari fakta matematika yang berdiri sendiri dan metode perhitungan (NCTM 2014). Setelah pemahaman konseptual

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

dikembangkan peserta didik dapat mengembangkan jalur menuju solusi dan membangun kefasihan procedural saat memecahkan masalah (Gleasant & Kim, 2020). Kemampuan matematika sering dipandang sebagai faktor inti dalam memprediksi kemampuan peserta didik untuk belajar pemrograman komputer (Sung, 2017). Berpikir sistematis berkaitan erat dengan berpikir komputasi karena memecahkan masalah matematika adalah suatu proses konstruksi yang membutuhkan perspektif pemecahan masalah analitik, yang unik dan mendasar bagi pemrograman atau ilmu komputer (Sung, 2017).

Proses pembelajaran matematika memiliki tujuan yang sudah dirumuskan oleh National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) pada tahun 2000 yaitu (1) belajar untuk berkomunikasi, (2) belajar untuk bernalar, (3) belajar untuk memecahkan masalah, (4) belajar untuk mengaitkan ide, (5) belajar untuk merepresentasikan ide-ide. Berpikir komputasional adalah pendekatan pemecahan masalah, pemecahan masalah tujuan utama pembelajaran matematika yang dapat diimplementasikan dengan computer (Barr, 2011)

Membaca dan menafsirkan simbol, kode dan nama yang melekat pada bahasa matematika merupakan bagian dari kompetensi matematika yang diharapkan dari peserta didik. Secara khusus kegiatan tersebut diharapkan peserta didik mampu menerjemahkan suatu situasi yang diungkapkan dalam satu “bahasa” yaitu presentasi simbolis ke dalam bentuk yang lain, misalnya menjelaskan dengan bentuk tabel, grafik dan sebaliknya (Barcelos, 2012). Dalam kegiatan matematika adanya penjumlahan, pengurangan perkalian dan pembagian,

kegiatan ini tidak lain adalah algoritma yang memberikan makna operasional yang mendasari operasi tersebut. Kemampuan menjelaskan solusi suatu masalah menggunakan bahasa algoritmik adalah keterampilan berpikir komputasi (Lewin & Goldschmidt, 1893). Untuk menilai dan menunjukkan bahwa keterampilan CT dapat dikembangkan di matematika peserta didik tanpa perlu disiplin ilmu tertentu dalam komputasi tetapi melalui latihan soal-soal yang dikerjakan di kelas yang lebih selaras dengan CT dan pemecahan masalah (E. Costa, 2017).

Soal-soal yang dikerjakan dikelas oleh peserta didik bertujuan untuk memecahkan masalah, maka masalah yang diberikan kepada peserta didik berupa soal-soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. pada hasil penelitian ini materi yang banyak dipakai untuk melihat kemampuan CT peserta didik adalah materi pola bilangan. Materi pola bilangan sangat mudah diberikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik memiliki ide dan termotivasi untuk menyelesaikannya. Alasan selanjutnya adalah materi ini sangat mudah untuk melihat langkah-langkah penyelesaian masalah sehingga semua indikator kemampuan CT dapat terlihat.

Memberikan permasalahan kepada siswa pada saat pembelajaran sangat diperlukan strategi atau model pembelajaran yang cocok. Model atau strategi dalam penelitian CT pada pembelajaran matematika berdasarkan hasil penelitian banyak menggunakan strategi pembelajaran project based learning. Dengan menerapkan sintak pembelajaran problem based learning dapat dengan mudah melihat proses pemecahan soal yang sesuai dengan indikator CT.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penelitian terdahulu tentang CT dalam pembelajaran matematika banyak menggunakan strategi pembelajaran menggunakan media berbentuk game. Dipilihnya media game sebagai jembatan dalam proses pembelajaran matematika untuk melihat CT karena media *game* disenangi oleh siswa sehingga siswa dapat dengan mudah belajar mengikuti prosedur untuk meningkatkan kemampuan CT.

Strategi selanjutnya yang banyak digunakan peneliti terdahulu dalam proses pembelajaran matematika yaitu strategi pembelajaran *project based learning*. Dengan strategi PjBL pembelajaran matematika untuk melihat kemampuan CT menjadi mudah, karena Ketika siswa diberikan project maka kinerja siswa dapat terlihat dengan jelas sesuai dengan indicator CT.

Materi yang banyak diteliti mengenai CT dalam proses pembelajaran matematika yaitu materi pola bilangan dan SPLDV. Materi ini sangat mudah dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga permasalahan yang dibuat bisa dalam bentuk yang kompleks dan siswa tertarik untuk menyelesaikannya.

Kegiatan dalam penelitian ini berfokus pada materi matematika, strategi pembelajaran matematika dan temuan hasil studi penelitian yang berkaitan dengan kemampuan CT. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh guru yang hendak melakukan proses pembelajaran matematika dan ingin memperhatikan kemampuan CT siswa maka bisa memilih strategi dan materi yang sesuai dengan temuan hasil penelitian ini, yaitu pada materi pola bilangan dan SPLDV, serta strategi pembelajaran PjBL dan menggunakan media berbasis *game*.

Penelitian ini masih terdapat kekurangan, yaitu berfokus pada materi, strategi pembelajaran dan temuan. Masih banyak lagi yang bisa dikaji penelitian CT dalam proses pembelajaran matematika. Diharapkan bisa dilanjutkan dengan mengkaji yang lainnya terkait penelitian CT dalam proses pembelajaran matematika.

KESIMPULAN dan SARAN

Tinjauan sistematis yang dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai penelitian tentang CT dalam pembelajaran matematika. Pengambilan data pada data base scopus dan google scholar terdapat 46 artikel yang berkaitan. Dari hasil penelitian bahwa strategi yang digunakan dalam penelitian CT pada pembelajaran matematika yaitu menggunakan media sekitar 51,8% kemudian media yang dipilih adalah media game berbasis web. Strategi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian CT sekitar 29,6%, strategi pembelajaran yang banyak dipilih yaitu strategi pembelajaran *project based learning*.

Materi yang dipilih dalam penelitian pembelajaran matematika untuk melihat kemampuan CT adalah materi pola bilangan sekitar 42,8% kemudian diikuti materi SPLDV 23,8%. Temuan studi mengenai penelitian CT pada pembelajaran matematika menunjukkan bahwa kemampuan CT peserta didik berkembang ataupun meningkat. Selanjutnya hasil temuan juga menunjukkan bahwa media yang dikembangkan dalam penelitian mencapai hasil valid, praktis dan efektif serta mendapatkan respon yang baik dari peserta didik.

Mengingat perlunya kemampuan CT bagi peserta didik pada abad 21, maka diharapkan guru dapat

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

mengembangkan kemampuan CT peserta didik dengan berbagai strategi atau model pembelajaran yang digunakan. Dari sebagian besar penelitian banyak menggunakan media dan strategi PjBL pada saat proses pembelajaran matematika, namun tidak menutup kemungkinan untuk menggunakan strategi lainnya yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Materi matematika yang banyak dikaitkan dengan CT pada pembelajaran matematika adalah materi pola bilangan dan SPLDV, namun masih banyak lagi materi yang dapat dikaitkan dengan CT. Diharapkan guru dapat mengaitkan setiap materi dengan CT pada proses pembelajaran matematika.

Diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk lebih melihat lagi hal-hal yang diteliti tentang CT pada pembelajaran matematika. Dan diharapkan untuk lebih luas lagi cakupan penelitiannya dengan menggunakan sumber yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. H. (2019). Development of Mobile Application for the Concept of Pattern Recognition in Computational Thinking for Mathematics Subject. In *TALE 2019 - 2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education*. <https://doi.org/10.1109/TALE48000.2019.9225910>
- Ariesandi, I., Syamsuri, S., Yuhana, Y., & ... (2021). Analisis kebutuhan pengembangan modul elektronik berbasis inkuiri untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi pada materi barisan dan deret peserta didik SMA. ... : *Jurnal Matematika Dan* <http://103.98.176.9/index.php/aksioma/article/view/7793>
- Augie, K. T. (2021). Penggunaan podcast untuk mengembangkan keterampilan berpikir komputasi peserta didik selama gangguan pandemi. *Jurnal Didactical Mathematics*. <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/dm/article/view/1042>
- Azmi, R. D. (2021). *Analisis Kemampuan Computational Thinking Dalam Pembuatan Media Pembelajaran Matematika*. 4, 6.
- Azmi, R. D., & Ummah, S. K. (2021). Implementasi Project Based Learning Untuk Mengeksplorasi Kemampuan Computational Thinking Mahapeserta didik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika AL* <https://eprints.umm.ac.id/77468/>
- Barcelos, T. (2012). Teaching Computational Thinking in initial series: An analysis of the confluence among mathematics and Computer Sciences in elementary education and its implications for higher education. In *38th Latin America Conference on Informatics, CLEI 2012 - Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/CLEI.2012.6427135>
- Barr, V. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Borkulo, S. Van. (2021). Computational Thinking in the Mathematics Classroom: Fostering Algorithmic Thinking and Generalization Skills Using Dynamic

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

- Mathematics Software. In *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3481312.3481319>
- Cahdriyana, R. A., & Richardo, R. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *LITERASI (Jurnal Ilmu ...)*. <https://www.ejournal.almaata.ac.id/index.php/LITERASI/article/view/1290>
- Chan, S. W. (2020). Computational thinking activities in number patterns: A study in a Singapore secondary school. In *ICCE 2020 - 28th International Conference on Computers in Education, Proceedings* (Vol. 1, pp. 171–176). https://api.elsevier.com/content/abstract/scopus_id/85099434625
- Chen, Y. C. (2021). Is mathematics required for cooking? An interdisciplinary approach to integrating computational thinking in a culinary and restaurant management course. *Mathematics*, 9(18). <https://doi.org/10.3390/math918219>
- Chookaew, S. (2020). Investigating students' computational thinking through STEM robot-based learning activities. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 5(6), 1366–1371. <https://doi.org/10.25046/aj0506164>
- Closser, A. H., Hulse, T., Manzo, D., & Ottmar, E. (2018). *Computational Thinking Through Game Creation in STEM Classrooms*. June. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93846-2>
- Columba, L. (2020). Computational thinking using the first in math@online program. *Mathematics Teaching-Research Journal*, 12(1), 45–57. https://api.elsevier.com/content/abstract/scopus_id/85090206774
- Costa, E. (2017). Computational thinking in mathematics education: A joint approach to encourage problem-solving ability. In *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE* (Vol. 2017, pp. 1–8). <https://doi.org/10.1109/FIE.2017.8190655>
- Costa, E. J. F. (2019). Automatic Classification of Computational Thinking Skills in Elementary School Math Questions. In *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE* (Vol. 2019). <https://doi.org/10.1109/FIE43999.2019.9028499>
- Danindra, L. S. (2020). Proses berpikir komputasi peserta didik SMP dalam memecahkan masalah pola bilangan ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. In *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika ...*. <https://pdfs.semanticscholar.org/2fb7/a1fb0ab214b9ecb9eb672a430b0880d65277.pdf>
- Fiantika, F. R., Pd, M., & Pd, M. (2017). *jurnal ditinjau dari gender computational thinking students in resolving problems associated with social arithmetic based on oleh: Azza Alfina Dibimbing oleh: Universitas Nusantara Pgri Kediri Surat Pernyataan Artikel Skripsi Tahun 2017. 01(04)*.
- Fitriani, W., & Wangid, M. N. (2021). *Berpikir Kritis dan Komputasi: Analisis Kebutuhan Media*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

- Pembelajaran di Sekolah Dasar Pendahuluan*. 9(2), 234–242. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i2.19040>
- Ghozian, M., Ahsan, K., Nur, A., & Prabowo, A. (2021). Desain Web-apps-based Student Worksheet dengan Pendekatan Computational Thinking pada Pembelajaran Matematika di Masa Pandemi | PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4(2021), 344–352. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/44971>
- Gleasant, C., & Kim, C. (2020). Pre-Service Teacher's Use of Block-Based Programming and Computational Thinking to Teach Elementary Mathematics. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 6(1), 52–90. <https://doi.org/10.1007/s40751-019-00056-1>
- Harmini, T. (2020). *Computational Thinking Ability Students Based On Gender In Calculus Learning*. 9(4), 977–986.
- Hsi, S. (2012). Math on a sphere: Using public displays to support children's creativity and computational thinking on 3D surfaces. In *ACM International Conference Proceeding Series* (pp. 248–251). <https://doi.org/10.1145/2307096.2307137>
- Huang, W. (2021). Frame Shifting as a Challenge to Integrating Computational Thinking in Secondary Mathematics Education. In *SIGCSE 2021 - Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 390–396). https://api.elsevier.com/content/abstract/scopus_id/85103326788
- Indonesia, B. (2018). *Pengantar*. 1–54.
- Kamil, M. R. (2021). Analisis kemampuan berpikir komputasional matematis Peserta didik Kelas IX SMP Negeri 1 Cikampek pada materi pola bilangan. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12(2), 259–270.
- Lavigne, H. J., Lewis-Presser, A., & Rosenfeld, D. (2020). An exploratory approach for investigating the integration of computational thinking and mathematics for preschool children. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 36(1), 63–77. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1693940>
- Lewin, L., & Goldschmidt, H. (1893). the Relations Between the Bladder and Ureters: an Experimental Research.1. In *The Lancet* (Vol. 142, Issue 3650). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)52343-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)52343-0)
- Liao, C. H. (2020). Integrating computational thinking in math courses for 3rd and 4th grade students with learning disabilities via scratch. In *SIGCSE 2020 - Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (p. 1282). <https://doi.org/10.1145/3328778.3372588>
- Maharani, S. (2021). Exploring the computational thinking of our pre-service mathematics teachers in prepare of lesson plan. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1783, Issue 1).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

- <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012101>
- Maharani, S., Nusantara, T., As'ari, A. R., & Qohar, A. (2020). Computational Thinking: Media Pembelajaran CSK (CT-Sheet for Kids) dalam Matematika PAUD. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 975–984. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.769>
- Majumder, S. (2020). A study of common concerns inhibiting teacher enactment of computational thinking into project-based mathematics and career technical education. In *CSEDU 2020 - Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education* (Vol. 1, pp. 341–349). https://api.elsevier.com/content/abstract/scopus_id/85091436772
- Malik, S. (2016). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasi Peserta didik Melalui Multimedia Interaktif Berbasis Quantum Teaching And Learning*.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, T. P. (2009). *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses : The PRISMA Statement*. 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Mrs. Sharie Kranz, Coronado High School Catherine Tabor, E. P. I., & Catherine. (2012). *Ac 2012-5348: Classroom Games And Activities That Motivate Exploration Of Foundational Understandings Of Mathematics Concepts While Inadvertently Scaffolding Computational Thinking And Engineered Desig*.
- Octalia, R. P., Rizal, N., & Peserta didikndari, H. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Digital Berbasis Game Challenges untuk Meningkatkan Computational Thinking dalam Pembelajaran Mandiri sebagai Upaya Mewujudkan Merdeka Belajar*. 149–166.
- Ottmar, E., & Rodrigo, M. M. (2017). *Wearable Learning : Multiplayer Embodied Games for Math*. *Wearable Learning : Multiplayer Embodied Games for Math*. October. <https://doi.org/10.1145/3116595.3116637>
- Pellegrino, J. W. (2012). *Education for Life and Work : Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century This PDF is available from The National Academies Press at http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13398 Education for Life and Work : Developing Transferable* (Issue December 2014).
- Pires, F. (2019). Gamification and engagement: Development of computational thinking and the implications in mathematical learning. In *Proceedings - IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2019* (pp. 362–366). <https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00112>
- Rahmadhani, L. I. P., & Mariani, S. (2021). *Kemampuan Komputasional Peserta didik dalam Memecahkan Masalah Matematika SMP Melalui Digital Project Based Learning Ditinjau Dari Self Efficacy*. *PRISMA, Prosiding Seminar* <https://journal.unnes.ac.id/sju/inde>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

- x.php/prisma/article/view/45048
- Rehmat, A. P., Ehsan, H., & Cardella, M. E. (2020). Instructional strategies to promote computational thinking for young learners. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 36(1), 46–62. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1693942>
- Reichert, J. T. (2020). Computational thinking in K-12: An analysis with mathematics teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(6). <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/7832>
- Rich, K. M., Rich, K. M., Yadav, A., & Schwarz, C. V. (2019). Computational Thinking, Mathematics, and Science: Elementary Teachers'... *Journal of Technology and Teacher Education*, 27(2), 165–205.
- Rich, K. M., Yadav, A., & Larimore, R. A. (2020a). Teacher implementation profiles for integrating computational thinking into elementary mathematics and science instruction. *Education and Information Technologies*, 25(4), 3161–3188. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10115-5>
- Rich, K. M., Yadav, A., & Larimore, R. A. (2020b). *Teacher implementation profiles for integrating computational thinking into elementary mathematics and science instruction computational thinking into elementary mathematics.* July. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10115-5>
- Sa'diyah, F. N., Mania, S., & ... (2021). Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Komputasi Peserta didik. *JPMI (Jurnal ...* <https://www.journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/6356>
- Selby, C. (2013). Computational Thinking: The Developing Definition. *ITiCSE Conference 2013*, 5–8.
- Sinkovits, R. S. (2020). Introducing Computing and Technology through Problem-Solving in Discrete Mathematics. In *ACM International Conference Proceeding Series* (pp. 429–435). <https://doi.org/10.1145/3311790.3396620>
- Soboleva, E. V. (2021). Formation of Computational Thinking Skills Using Computer Games in Teaching Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(10), 1–16. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11177>
- Souza, I. M. L., & Andrade, W. L. (2019). Analyzing the Effect of Computational Thinking on Mathematics through Educational Robotics. *2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–7.
- Sung, W. (2017). Introducing Computational Thinking to Young Learners: Practicing Computational Perspectives Through Embodiment in Mathematics Education. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(3), 443–463. <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9328-x>
- Sung, W. (2020). Factors to consider when designing effective learning:

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>

- Infusing computational thinking in mathematics to support thinking-doing. *Journal of Research on Technology in Education*, 53(4), 404–426. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1784066>
- Supiarmo, M. G., & Learning, S. (2021). *Jurnal Numeracy Proses Berpikir Komputasional Peserta didik Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change And Relationship Berdasarkan Self-Regulated Learning*. 8(1), 58–72.
- Supiarmo, M. G., Mardhiyatirrahmah, L., & ... (2021). Pemberian Scaffolding untuk Memperbaiki Proses Berpikir Komputasional Peserta didik dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal ...*. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/516>
- Tabesh, Y. (2019). Computational thinking in K-12: Azerbaijan's experience. In *Olympiads in Informatics* (Vol. 13, pp. 217–224). <https://doi.org/10.15388/ioi.2019.15>
- Tan, C. W. (2017). Teaching computational thinking by gamification of k-12 mathematics: Mobile app math games in mathematics and computer science tournament. In *Proceedings of International Conference on Computational Thinking Education* (pp. 55–59). https://api.elsevier.com/content/abstract/scopus_id/85070890939
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers and Education*, 148(December 2019), 103798. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103798>
- Weintrop, D. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127–147. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>
- Wing, J. (2006). Computational thinking. In *Communications of the ACM* (Vol. 49, Issue 3, pp. 33–35). <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>