

Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika

Theresia Safitri

Universitas Islam Sumatera Utara

Tiara Laura Br Ginting

Universitas Islam Sumatera Utara

Widya Indriani

Universitas Islam Sumatera Utara

Roslina Siregar

Universitas Islam Sumatera Utara

Alamat: Medan

Korespondensi penulis: ppg.theresiasafitri00928@program.belajar.id, tiaralauraginting@gmail.com,
widyaindriani41@gmail.com, roslianasrg@fkip.uisu.ac.id

Abstract. *The aim of this research is to provide a study of the computational thinking process of mathematics learning. This research uses library research methods. The data obtained is the publication of research articles in scientific journals. Data analysis includes three stages: organize, synthesize, and identify. The result of previous research is students' computational thinking abilities need to be improved in abstraction and algorithms.*

Keywords: *Computational Thinking Ability, Mathematics Learning*

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan studi tentang proses berpikir komputasi pembelajaran matematika. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kepustakaan. Data yang diperoleh adalah publikasi artikel penelitian dalam jurnal ilmiah. Analisis data mencakup tiga tahap: mengatur, mensintesis, dan mengidentifikasi. Dari beberapa penelitian terdahulu mengenai kemampuan berpikir komputasi siswa, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir komputasi siswa perlu ditingkatkan dalam abstraksi dan algoritma.

Kata kunci: kemampuan berpikir komputasi, pembelajaran matematika.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi yang semakin pesat memungkinkan terjadinya transformasi pada bidang pendidikan dan pengajaran. Hal ini terlihat dari salah satu capaian pembelajaran yang diharapkan kurikulum merdeka yaitu mengharapkan peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir komputasional sejak dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah. Kemampuan berpikir komputasional adalah kemampuan berpikir untuk memformulasikan suatu permasalahan dan kemudian menyusun cara/strategi penyelesaian yang efektif dan efisien dalam upaya mengoptimalkan kemampuan berpikir peserta didik.

Kurikulum merdeka mengintegrasikan *computational thinking* dalam mata pelajaran bahasa Indonesia, Matematika, dan IPAS di jenjang SD serta melakukan penyesuaian dengan perkembangan teknologi digital sehingga menjadikan mata pelajaran informatika menjadi wajib pada jenjang SMP (Liem et al., 2022)

Berpikir komputasi tidak hanya digunakan untuk bidang ilmu komputer saja, namun dapat diimplementasikan pada berbagai disiplin ilmu lain salah satunya matematika (Lestari, 2023). Matematika ialah bidang ilmu yang tepat untuk mengembangkan kemampuan berpikir komputasi, karena matematika melatih siswa untuk berpikir menyelesaikan suatu pola permasalahan secara logis. *Computational Thinking* melibatkan kemampuan kognitif pada pembelajaran matematika dan membentuk keterampilan siswa untuk berpikir tingkat tinggi. Terdapat 4 indikator berpikir komputasi (Supiarmo, 2021) yaitu; (1) Dekomposisi, siswa dapat mengidentifikasi informasi yang diketahui serta yang ditanyakan dari permasalahan yang ada, (2) pengenalan pola, siswa dapat menemukan pola serupa ataupun tidak selaras yang kemudian dipergunakan untuk membentuk penyelesaian masalah, (3) abstraksi, siswa dapat menemukan kesimpulan dengan menghilangkan unsur-unsur yang tidak dibutuhkan ketika melaksanakan rancangan pemecahan masalah, (4) berpikir logaritma siswa dapat menjabarkan langkah-langkah logis yang digunakan dalam menemukan solusi.

Pada kenyataannya kemampuan berpikir komputasi di Indonesia masih terbilang rendah, hal ini dibuktikan dengan peneliti terdahulu yang mengatakan bahwa kemampuan berpikir komputasi matematis siswa rendah atau di bawah rata-rata KKM (Jamna et al., 2022; Kamil, 2021; Supiarmo et al., 2021). Menurut hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) di tahun 2018, melaporkan bahwa untuk kategori prestasi matematika siswa Indonesia berada diperingkat 73 dari 78 negara dengan skor rata-rata 379 (PISA, 2019). Pada penilaian PISA memuat 6 tingkat pencapaian tertinggi. Pada level 4, 5, dan 6 tes memuat indikator kemampuan mengidentifikasi, merefleksikan, memformulasikan, menginterpretasikan, mengevaluasi, menggeneralisasi serta memanfaatkan informasi yang tersedia pada soal. Pada level tersebut sesuai dengan kategori yang ada pada kemampuan berpikir komputasi matematis. Berdasarkan hasil PISA 2018 untuk kemahiran bidang matematika pada level 4, 5, dan 6 menunjukkan siswa Indonesia berada di bawah 10% (Satrio, 2020). Hal ini juga membuktikan bahwa kemampuan berpikir komputasi matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah.

Komputasi merupakan proses pemikiran yang didasari ilmu komputer tetapi dapat diterapkan dalam disiplin ilmu lain. Oleh karena itu, dalam tulisan ini akan memaparkan lebih

lanjut tentang konsep serta indikator berpikir komputasi dan bagaimana memperkenalkan proses berpikir komputasi dalam pembelajaran matematika

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kepustakaan. Metode ini terdiri dari tiga tahap: mengatur, menyinkronkan, dan mengidentifikasi. Tahap pertama adalah mengatur literatur yang akan digunakan. Literatur ditinjau sehingga relevan dengan masalah. Pada tahap ini, penulis mencari ide, tujuan, dan kesimpulan dari beberapa literatur. Tahap kedua adalah menggabungkan hasil pengorganisasian literatur ke dalam ringkasan yang koheren, dan terkait antara literatur. Ketiga adalah mengidentifikasi hal-hal yang dianggap sangat penting untuk dianalisis untuk mendapatkan pengetahuan baru. Melalui tahap-tahap ini, artikel tersebut berisi pengetahuan, ide, atau temuan yang terkandung dalam literatur jurnal ilmiah tentang pemikiran komputasi dalam pembelajaran matematika

Penelitian kepustakaan (*library research*) yaitu penelitian yang pengumpulan datanya dilakukan dengan menghimpun data dari berbagai literatur. Literatur yang diteliti tidak terbatas pada buku-buku tetapi dapat juga berupa bahan-bahan dokumentasi buku, kamus, jurnal, majalah, dan lain sebagainya tanpa harus melakukan tinjauan ke lapangan. peneliti hanya berhadapan langsung dengan sumber yang sudah ada di perpustakaan atau data bersifat siap pakai, serta data-data sekunder yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berpikir Komputasi

Istilah "*Computational Thinking*" pertama kali digunakan oleh Seymour Papert pada tahun 1980 dalam bukunya *Mindstorms: Children, computer, and powerful ideas* (Papert, 1980). Meskipun Papert adalah yang pertama menggunakan istilah ini, istilah berpikir komputasional belum didefinisikan oleh siapa pun di tahun-tahun awal itu. Di tahun-tahun berikutnya, Papert sering memasukkan istilah berpikir komputasional dalam artikelnya (Papert, 1996). Sebelumnya, frase "berpikir komputasional" dikenal sebagai "berpikir algoritmik", terutama di 1950-an dan 1960-an (Denning & Freeman, 2009). Berpikir algoritmik didefinisikan Edsger Dijkstra, salah satu pelopor ilmu komputer; yang bertindak sebagai jembatan antara masalah informal dan solusi formal, kemampuan untuk mengungkapkan bentuk dan konsep seseorang memecahkan masalah, dan kemampuan untuk mengubah maju atau mundur antara tingkat semantik (Dijkstra, 1974). Berpikir komputasional atau Computational thinking adalah sebuah konsep yang berkembang di bidang ilmu komputer.

Konsep ini kemudian dipopulerkan oleh Jeanette Wing, seorang profesor ilmu komputer di Carnegie Mellon University, Wing mengembangkan sebuah pendekatan baru dalam mengajarkan pemrograman komputer.

Pada tahun 2006, Jeannete Wing mengajukan konsep berpikir komputasional dalam sebuah artikel yang berjudul "*Computational Thinking*" (Wing, 2006). Artikel tersebut membahas tentang bagaimana berpikir komputasional dapat digunakan untuk memecahkan masalah di luar bidang ilmu komputer, seperti dalam bidang bisnis, ilmu sosial, dan ilmu alam.

Indikator Berpikir Komputasi

Indikator berpikir komputasional adalah tanda atau petunjuk yang menunjukkan kemampuan seseorang dalam menggunakan prinsip-prinsip dasar pemecahan masalah yang terkait dengan komputasi. Beberapa indikator berpikir komputasional antara lain: dekomposisi permasalahan berpikir algoritma, pengenalan pola, serta abstraksi dan generalisasi. Keterampilan-keterampilan tersebut sebagai berikut.

1. Dekomposisi Masalah: Kemampuan untuk memecah masalah besar menjadi bagian yang lebih kecil dan lebih mudah dipecahkan
2. Berpikir Algoritma : Kemampuan untuk membuat urutan instruksi yang sistematis untuk menyelesaikan masalah tertentu
3. Pengenalan Pola : Kemampuan untuk mengidentifikasi pola dalam data atau masalah, dan kemudian menerapkan pola tersebut pada situasi serupa
4. Abstraksi : : Kemampuan untuk mengidentifikasi informasi penting dalam masalah, dan mengabaikan informasi yang tidak relevan
5. Generalisasi : cara cepat dalam memecahkan masalah baru berdasarkan penyelesaian permasalahan sejenis sebelumnya

Berpikir Komputasi dalam Pembelajaran Matematika

Berpikir komputasional telah menjadi keterampilan penting dan esensial bagi manusia di abad ke-21. Hal ini yang menuntut peserta didik harus memiliki kemampuan beradaptasi dan mempersiapkan kompetensi terutama kemampuan berpikir bagaimana teknologi informasi memecahkan suatu masalah. Disini peserta didik harus memiliki kemampuan algoritma berpikir yang baik sebagaimana algoritma pada program komputer yang teratur dan logis. Sedangkan berpikir logis sangat erat kaitannya dengan pemecahan masalah. Sehingga berpikir komputasi yang proses pemikirannya berasal dari ilmu komputer merupakan kemampuan untuk memecahkan masalah yang dibutuhkan peserta didik di era revolusi industri 4.0.

Pada tahun 2006, Jeannette Wing menerbitkan artikel berpengaruh, "*Computational Thinking*", yang menekankan pentingnya mengajarkan berpikir komputasional kepada siswa (Wing, 2006). Baru-baru ini, diakui bahwa berpikir komputasional dikaitkan dengan keterampilan pemecahan masalah di banyak domain lain (Gerosa et al., 2022; Tang et al., 2020). Misalnya, *Computer Science Teachers Association* (CSTA) dan *International Society for Technology in Education* (ISTE) secara umum mendefinisikan berpikir komputasional sebagai kemampuan untuk memecahkan masalah dengan cara yang paling efisien dan efektif melalui pengorganisasian dan analisis data secara logis. Singkatnya, berpikir komputasional adalah keterampilan kognitif independen yang berakar pada ilmu komputer dan dapat digunakan untuk memecahkan masalah di domain lain seperti masalah matematika.

Implementasi dalam pembelajaran matematika, berpikir komputasi dapat diterapkan melalui pemberian soal-soal latihan kepada peserta didik. Melalui pemberian soal-soal dengan strategi penyelesaian yang menggunakan indikator keterampilan berpikir komputasi, maka siswa akan terlatih berpikir logis, runtut serta mampu menentukan strategi yang tepat dalam menentukan solusi.

Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa

Beberapa penelitian terdahulu sudah menganalisis bagaimana kemampuan berpikir komputasi siswa. Salah satunya adalah penelitian oleh M. Rijal Kamil, dkk pada tahun 2021 tentang "Analisis kemampuan berpikir komputasional matematis siswa kelas IX SMP Negeri 1 Cikampek pada materi pola bilangan" yang memperoleh hasil bahwa nilai rata-rata dari 25 siswa sebesar 33,25 dengan nilai maksimum sebesar 68,75 dan nilai minimum sebesar 0. Kemampuan berpikir komputasi peserta didik dapat dikelompokkan sebagai berikut; pada kategori kelompok sangat baik sebesar 28%, kategori baik 8%, kategori cukup 16%, rendah sebesar 24%, sangat rendah dengan 24%. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada kategori baik peserta didik telah mencapai seluruh indikator kemampuan berpikir komputasi. Pada kategori cukup peserta didik telah mencapai seluruh indikator kemampuan berpikir komputasi, namun pada indikator *generalization* peserta didik belum dapat menentukan solusi yang cepat. Sedangkan pada kategori rendah peserta didik belum mencapai seluruh indikator kemampuan berpikir komputasi matematis.

Penelitian oleh Siska Lestari dan Lessa Roesdiana pada tahun 2023 mengenai "Analisis kemampuan berpikir komputasional matematis siswa pada materi program linear" mengatakan bahwa dari hasil analisis diperoleh nilai rata-rata dari 35 siswa sebesar 67,39 dengan nilai minimum sebesar 37,50 dan nilai maksimum sebesar 100. Kemampuan berpikir komputasional

siswa dapat dikategorikan menjadi 5 kategori yaitu: pada kategori sangat baik terdapat 3 siswa dengan presentase 8%, kategori baik terdapat 6 siswa dengan presentase 17%, kategori cukup terdapat 15 siswa dengan presentase 43%, kategori rendah terdapat 9 siswa dengan presentase 26%, dan pada kategori sangat rendah terdapat 2 siswa dengan presentase 6%. Dapat disimpulkan bahwa siswa pada kategori baik sudah mampu memenuhi semua indikator namun kurang sempurna pada indikator berpikir abstraksi.

Penelitian oleh Haris Sulistya pada tahun 2021 mengenai “Analisis kemampuan berpikir komputasi siswa kelas VII A SMP Pangundi Luhut St. Vincentius Sedayu tahun ajaran 2020/2021 dalam menyelesaikan soal bebras task pada materi perbandingan” memperoleh hasil yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasi pada aspek keterampilan dekomposisi sebesar 33,33%. Dari enam subjek yang dipilih, dua siswa mampu mengidentifikasi informasi penting keseluruhan soal Aspek pengenalan pola sebesar 39,47%. Satu dari dua soal yang mengandung aspek pengenalan pola tidak mampu dikenali karakteristiknya oleh lima dari enam subjek yang dipilih. Sedangkan satu soal yang lain, siswa mampu mengenali karakteristiknya. Aspek berpikir algoritma sebesar 30,26%. Dari enam subjek yang dipilih, satu siswa yang mampu menjelaskan langkah penyelesaian keseluruhan nomor. Aspek berpikir generalisasi pola sebesar 49,12%.

Penelitian oleh Syahlan, dkk pada tahun 2023 mengenai “Analisis kemampuan berpikir komputasi mahasiswa dalam pembuktian induksi matematika” memperoleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional mahasiswa masih perlu ditingkatkan seperti kemampuan dekomposisi yaitu 41,67% dan abstraksi sebanyak 58,33%. Secara keseluruhan, kemampuan berpikir komputasional mahasiswa masih berada pada kategori kemampuan cukup.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berpikir komputasi telah menjadi keterampilan penting dan esensial bagi manusia di abad ke-21. Hal ini yang menuntut peserta didik harus memiliki kemampuan beradaptasi dan mempersiapkan kompetensi terutama kemampuan berpikir bagaimana teknologi informasi memecahkan suatu masalah. Berpikir Komputasi memiliki peran penting dalam pembelajaran. Hal ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan matematika dan kemampuan penalaran siswa. Selain itu, berpikir komputasi juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis dalam menyelesaikan masalah yang kompleks, baik dalam konteks komputasi maupun kehidupan sehari-hari. Dari beberapa penelitian terdahulu

mengenai kemampuan berpikir komputasi siswa, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir komputasi siswa perlu ditingkatkan dalam abstraksi dan algoritma.

DAFTAR REFERENSI

- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. Computational thinking: A digital age skill for everyone, (Learning & Leading).
- Eka, R., & Teguh, M.B. (2018) Kemampuan Pemecahan Masalah Aljabar Siswa SMP Menggunakan Tahapan Polya Berdasarkan Kecerdasan Logis Matematis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika: Mathedunesa*, 2(7).
- Herlina, B., Wibowo., Nugraheni, P. (2022). Analisis Berpikir Komputasional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *JPM: Jurnal Pendidikan MIPA*. 12(4).
- Jamna, N. D., Hamid, H., & Bakar, M. T. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa SMP pada Materi Persamaan Kuadrat. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 2(3).
- Kamil., M.R., Imami, A.I., Abadi, A.P. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Cikampek pada Materi Pola Bilangan. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 12(2).
- Lestari, S., Roesdiana, L. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa pada Materi Program Linear. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2).
- Malik, S. (2017). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Melalui Multimedia Interaktif Berbasis Model Quantum Teaching and Learning*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Richardo, R. (2017) Peran ethnomatematika dalam penerapan pembelajaran matematika pada kurikulum 2013. *LITERASI: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(7).
- Satrio, W. A. (2020). *Pengaruh Model Pembelajaran Kadir (Koneksi, Aplikasi, Diskusi, Improvisasi, dan Refleksi) Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa*. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Syahlan., Siregar, R., Malay, I. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Mahasiswa dalam Pembuktian Induksi Matematika. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*. 9(1).
- Yadav, A., Gretter, S., Good, J., & McLean, T. (2017). Computational Thinking in Teacher Education. *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking*.