



Analisis Empat Fondasi Berpikir Komputasi dalam Penyelesaian Soal Matematika

Surya Safii

Universitas Islam Sumatera Utara

Korespondensi penulis: safisurya@gmail.com

Sunita Indira

Universitas Islam Sumatera Utara

Email: sunitaindira39@gmail.com

Rekha Indah Sitanggang

Universitas Islam Sumatera Utara

Email: rekhositanggang837@email.com

Rosliana Siregar

Universitas Islam Sumatera Utara

Email: roslianasrg@fkip.uisu.ac.id

Abstract. This study aims to find out how students apply the four foundations of computational thinking in solving mathematics problems and whether students have applied computational thinking in solving mathematics problems. The research was conducted using an analytical approach to examine the results of solving mathematics problems. This approach involves collecting data from various sources, including tests, quizzes, or assignments given to research subjects. The collected data was then analyzed comprehensively to identify the use of four foundations of computational thinking in the process of solving mathematical problems. The results of this research are that students apply the four foundations of computational thinking. Decomposition by writing down what is known and looking for what is needed in the problem. Pattern recognition by understanding what is known and asking then using the right formula. Abstraction by writing formulas, ignoring what is not needed in the problem, and simplifying the answer. Algorithm by entering the required values into the formula then calculating them and solving the problem in the correct sequence of steps. Even though students make mistakes when solving mathematics problems, students can apply the four foundations of computational thinking.

Keywords: four foundations, computational thinking, solving mathematical problems

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana siswa menerapkan empat fondasi berpikir komputasi dalam menyelesaikan soal matematika dan apakah siswa sudah menerapkan berpikir komputasi dalam menyelesaikan soal matematika. Penelitian yang dilakukan menggunakan pendekatan analisis untuk meneliti hasil penyelesaian soal matematika. Pendekatan ini melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber, termasuk tes, kuis, atau tugas yang diberikan kepada subjek penelitian. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara komprehensif untuk mengidentifikasi penggunaan empat fondasi berpikir komputasi dalam proses penyelesaian soal matematika. Hasil penelitian ini adalah siswa menerapkan empat fondasi berpikir komputasi. Dekomposisi dengan menuliskan apa yang diketahui dan mencari apa yang dibutuhkan dalam soal. Pengenalan pola dengan memahami apa yang diketahui dan ditanya kemudian menggunakan rumus yang tepat. Abstraksi dengan menuliskan rumus, mengabaikan yang tidak dibutuhkan dalam soal, dan menyederhanakan jawaban. Algoritma dengan memasukkan nilai-nilai yang dibutuhkan ke dalam rumus kemudian menghitungnya dan menyelesaikan soal dengan urutan langkah-langkah yang benar. Walaupun terdapat kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal matematika, namun siswa sudah dapat menerapkan empat fondasi berpikir komputasi.

Kata kunci: empat fondasi, berpikir komputasi, penyelesaian soal matematika

PENDAHULUAN

Pentingnya pendidikan matematika tak terbantahkan dalam membentuk kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Salah satu aspek yang semakin diperhatikan adalah kemampuan berpikir komputasi dalam menyelesaikan soal matematika. Berpikir komputasi adalah pendekatan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan algoritma berdasarkan data input. Ini melibatkan menerapkan teknik yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak untuk menulis program. Namun, berpikir komputasi tidak sama dengan berpikir seperti komputer; sebaliknya, ini melibatkan kemampuan untuk merumuskan masalah dalam format yang dapat dipecahkan oleh komputer dan mengembangkan solusi yang efektif dalam bentuk algoritma, atau menjelaskan mengapa solusi yang memadai tidak dapat ditemukan (Wing dalam Cahdriyana, 2020).

Pada tahun 2006, Jeannete Wing mengusulkan gagasan tentang berpikir komputasional dalam sebuah makalah berjudul "Computational Thinking". Makalah tersebut membahas bagaimana berpikir komputasional dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah di berbagai bidang di luar ilmu komputer, seperti bisnis, ilmu sosial, dan ilmu alam. Sejak saat itu, konsep berpikir komputasional semakin dikenal dan digunakan di berbagai bidang. Saat ini, berpikir komputasional telah menjadi konsep kunci dalam pendidikan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dan menjadi dasar bagi beberapa inisiatif pemerintah di beberapa negara untuk memajukan teknologi dan kecerdasan buatan. Wing dalam Christi (2023) menegaskan bahwa berpikir komputasional melibatkan pendekatan dalam menyelesaikan masalah, merancang sistem, dan memahami perilaku manusia dengan merujuk pada prinsip-prinsip dasar komputasi. Wing juga menekankan bahwa berpikir komputasional tidak hanya relevan bagi ilmuwan komputer, tetapi juga bagi semua orang.

Berpikir komputasional juga memperkuat individu dalam merancang serta menerapkan solusi secara efisien dan efektif melalui teknologi. Dengan pendekatan ini, seseorang dapat mengasah kemampuan untuk mengenali kekurangan atau kesalahan dalam suatu solusi dan memperbaikinya secara cepat (Christi, 2023). Wing dalam Christi (2023) menyebutkan keahlian berpikir komputasional tidak hanya berguna bagi mereka yang tertarik meniti karier di ranah teknologi atau komputer, tetapi juga relevan di

berbagai bidang lain. Sebagai contoh, dalam konteks bisnis, berpikir komputasional dapat meningkatkan efisiensi operasional dan memperbaiki proses bisnis. Dalam pendidikan, berpikir komputasional dapat mempermudah siswa dalam menyelesaikan masalah matematika atau sains. Gagasan tentang berpikir komputasional semakin diminati oleh para akademisi dan praktisi dari berbagai disiplin ilmu, termasuk ilmu komputer, matematika, ilmu sosial, ilmu alam, dan pendidikan. Ini disebabkan oleh pentingnya keterampilan berpikir komputasional dalam era digital saat ini, di mana komputer dan teknologi digital telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari (Christi, 2023).

Joohi dalam Pratama (2023) menyebutkan pemikiran komputasional memiliki empat fondasi utama, yang meliputi 1) Dekomposisi: Ini melibatkan pembagian masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil 2) Pengenalan pola: Ini adalah proses mengidentifikasi pola atau kesamaan di antara masalah-masalah yang ada 3) Abstraksi: Ini melibatkan penyederhanaan masalah dengan menghilangkan detail yang tidak penting 4) Algoritma: Ini adalah serangkaian langkah terorganisir untuk menyelesaikan masalah. Implementasi pemikiran komputasional di lingkungan pendidikan dapat dilakukan melalui berbagai metode. Di tingkat sekolah dasar, ini dapat mencakup penyelesaian tantangan Bebras, penggunaan permainan atau kegiatan fisik, analisis data, pemodelan dan simulasi, serta penerapan masalah sehari-hari dalam pembelajaran.

Peneliti melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 14 Medan. Kemudian mengambil sampel hasil tugas beberapa siswa untuk dianalisis tentang cara berpikir komputasinya. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana siswa menerapkan empat fondasi berpikir komputasi dalam menyelesaikan soal matematika dan apakah siswa sudah menerapkan berpikir komputasi dalam menyelesaikan soal matematika.

METODE

Penelitian yang dilakukan dalam jurnal ini menggunakan pendekatan analisis untuk meneliti hasil penyelesaian soal matematika. Pendekatan ini melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber, termasuk tes, kuis, atau tugas yang diberikan kepada subjek penelitian. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara komprehensif untuk mengidentifikasi penggunaan empat fondasi berpikir komputasi dalam proses

penyelesaian soal matematika. Dengan menggunakan pendekatan analisis ini, para peneliti dapat lebih memahami proses berpikir dan strategi yang digunakan oleh subjek dalam menyelesaikan soal matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dekomposisi merujuk pada proses memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola. Dalam konteks penyelesaian soal matematika, dekomposisi memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi elemen-elemen kunci dari suatu masalah dan memecahnya menjadi serangkaian langkah yang lebih mudah dipahami. Misalnya, dalam soal matematika yang kompleks, siswa dapat membaginya menjadi langkah-langkah sederhana yang lebih mudah diimplementasikan. Pengenalan pola melibatkan identifikasi pola atau keteraturan dalam data atau informasi yang diberikan. Dalam penyelesaian soal matematika, pengenalan pola membantu siswa untuk melihat pola-pola yang muncul dalam deret bilangan, bentuk geometri, atau operasi matematika lainnya. Dengan mengenali pola ini, siswa dapat mengembangkan strategi yang lebih efektif dalam menyelesaikan soal matematika.

Abstraksi melibatkan generalisasi informasi spesifik menjadi konsep atau aturan umum. Dalam penyelesaian soal matematika, abstraksi memungkinkan siswa untuk mengekstraksi konsep-konsep matematika yang mendasari dari serangkaian kasus khusus. Dengan melakukan abstraksi, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep matematika dan menerapkannya dalam konteks yang berbeda. Algoritma merupakan langkah-langkah sistematis untuk mencapai suatu tujuan atau solusi. Dalam penyelesaian soal matematika, algoritma membantu siswa mengembangkan strategi yang terorganisir dan efisien. Dengan mengikuti langkah-langkah algoritma, siswa dapat mencapai solusi yang benar dengan lebih mudah.



Gambar 1. Aplikasi Berpikir Komputasi dalam Matematika

Sumber: Akun X (@RobbotResources)

Penjelasan dari poster di atas menyebutkan bahwa matematika adalah tentang pemecahan masalah, bagaimana kita dapat menerapkan konsep pemikiran komputasi ke dalam pelajaran matematika. Dekomposisi adalah membagi masalah menjadi bagian-bagian yang kecil. Misalnya menganalisis berbagai bagian rumus, memecah persamaan linear menggunakan BIDMAS/BODMAS, mengerjakan tabel perkalian satu perhitungan dalam satu waktu, memecah masalah matematika menjadi perhitungan yang lebih kecil. Pengenalan pola adalah mengidentifikasi tren dan urutan yang serupa misalnya mengidentifikasi pola dan urutan dalam urutan angka, mis. tabel perkalian, Fibonacci, dll., memahami arti dan aturan seputar berbagai simbol yang digunakan dalam sebuah

rumus, memahami simbol-simbol yang berbeda memerlukan perhitungan yang berbeda, mengidentifikasi pola dalam struktur rumus, menggunakan pengetahuan sebelumnya dan menerapkannya pada masalah saat ini. Abstraksi adalah mempertimbangkan bagian-bagian penting, mengabaikan detail-detail yang tidak perlu. Misalnya mewakili data dalam grafik, menggunakan angka penting, pembulatan ke atas/bawah, menulis rumus, menulis ekspresi aljabar, aljabar, menyederhanakan persamaan, mengidentifikasi informasi penting untuk menyelesaikan suatu masalah, misalnya sudut dan jarak. Algoritma adalah serangkaian instruksi untuk menyelesaikan suatu tugas, misalnya mengikuti aturan rumus, menerapkan BIDMAS/BOOMAS ke persamaan linier, menulis persamaan sendiri untuk menjawab masalah, menerapkan teknik yang diberikan untuk menyelesaikan masalah matematika, misalnya pembagian bersusun panjang, persentase, tabel perkalian, dll., memahami urutan angka, mengikuti aturan kekuatan angka.

Dalam penelitian ini yang akan dianalisis adalah hasil penyelesaian soal dari beberapa siswa yang terdiri dari dua buah soal pada materi peluang.

Soal pertama: Sopian melempar dua buah dadu satu kali dan mata dadu yang muncul dijumlahkan oleh Marcel. Peluang jumlah mata dadu yang muncul lebih kecil dari 7 adalah...

Tabel 1. Analisis Penyelesaian Soal Pertama

Penyelesaian Soal	Penerapan Empat Fondasi Berpikir Komputasi
$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{15}{36} : 3 = \frac{5}{12}$ $N(A) = (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5)$ $(2,1), (2,2), (2,3), (2,4)$ $(3,1), (3,2), (3,3)$ $(4,1), (4,2)$ $N(S) = 6^2 = 36$ <p>Kesalahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - salah dalam menuliskan simbol matematika, seharusnya dalam menuliskan kejadian A simbolnya A 	<p>Dekomposisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - menghitung banyak kejadian A dengan menuliskan satu persatu kejadian A - menghitung banyak ruang sampel dengan rumus 6^n <p>Pengenalan pola:</p> <ul style="list-style-type: none"> - memahami yang diketahui dan yang ditanya dalam soal kemudian menggunakan menggunakan rumus peluang kejadian A <p>Abstraksi:</p>

<p>saja dan $n(A)$ adalah banyak kejadian A</p> <ul style="list-style-type: none"> - langkah-langkah penyelesaian soal terbalik, seharusnya menggunakan rumus berada di langkah akhir 	<ul style="list-style-type: none"> - tidak menuliskan kejadian jumlah mata dadu yang lebih dari 7 - menuliskan rumus peluang kejadian A - menyederhanakan pecahan <p>Algoritma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - memasukkan nilai-nilai yang dibutuhkan ke dalam rumus kemudian menghitungnya
<p>$n(A) = 15$</p> <p>$n(S) = 36$</p> $P = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$ <p>Kesalahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tidak menuliskan rumus peluang suatu kejadian 	<p>Dekomposisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - menghitung banyak kejadian A dengan membuat dalam bentuk tabel (yang dicoret) - menghitung banyak ruang sampel (semua kejadian dalam tabel) <p>Pengenalan pola:</p> <ul style="list-style-type: none"> - memahami yang diketahui dan yang ditanya dalam soal kemudian menghitung peluang kejadian A <p>Abstraksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mengabaikan jumlah mata dadu yang lebih dari 7 - menyederhanakan pecahan <p>Algoritma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - menghitung peluang kejadian A - menyelesaiakannya dengan urutan langkah-langkah yang benar

Soal kedua: Dea melempar dua buah dadu satu kali dan mata dadu yang muncul dijumlahkan oleh Gita. Peluang jumlah mata dadu yang muncul lebih besar dari 5 adalah...

Tabel 2. Analisis Penyelesaian Soal Kedua

Penyelesaian Soal	Penerapan Empat Fondasi Berpikir Komputasi
<p>Penyelesaian Soal:</p> $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ $= \frac{26}{36}$ <p>Kesalahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tidak menyederhanakan pecahan 	<p>Dekomposisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - menghitung banyak kejadian A dengan membuat dalam bentuk tabel (yang tidak dicoret) - menghitung banyak ruang sampel (semua kejadian dalam tabel) <p>Pengenalan pola:</p> <ul style="list-style-type: none"> - memahami yang diketahui dan yang ditanya dalam soal kemudian menggunakan menggunakan rumus peluang kejadian A <p>Abstraksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mengabaikan jumlah mata dadu yang lebih dari 7 - Menuliskan rumus peluan kejadian A <p>Algoritma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - memasukkan nilai-nilai yang dibutuhkan ke dalam rumus kemudian menghitungnya - menyelesaiannya dengan urutan langkah-langkah yang benar
<p>Penyelesaian Soal:</p> $P = \frac{26}{36} = \frac{13}{18}$ <p>Kesalahan:</p>	<p>Dekomposisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - menuliskan banyak kejadian A - menuliskan banyak ruang sampel <p>Pengenalan pola:</p> <ul style="list-style-type: none"> - memahami yang diketahui dan yang ditanya dalam soal kemudian menghitung peluang kejadian A

<ul style="list-style-type: none"> - tidak menuliskan dari mana mendapatkan banyak kejadian A dan banyak ruang sampel - tidak menuliskan rumus peluang suatu kejadian 	<p>Abstraksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - menyederhanakan pecahan <p>Algoritma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - menghitung peluang kejadian A - menyelesaiakannya dengan urutan langkah-langkah yang benar
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

KESIMPULAN

Siswa menerapkan empat fondasi berpikir komputasi. Dekomposisi dengan menuliskan apa yang diketahui dan mencari apa yang dibutuhkan dalam soal. Pengenalan pola dengan memahami apa yang diketahui dan ditanya kemudian menggunakan rumus yang tepat. Abstraksi dengan menuliskan rumus, mengabaikan yang tidak dibutuhkan dalam soal, dan menyederhanakan jawaban. Algoritma dengan memasukkan nilai-nilai yang dibutuhkan ke dalam rumus kemudian menghitungnya dan menyelesaikan soal dengan urutan langkah-langkah yang benar. Walaupun terdapat kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal matematika, namun siswa sudah dapat menerapkan empat fondasi berpikir komputasi.

DAFTAR REFERENSI

- Cahdriyana, R. A. dan Ricardo, R. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Literasi*, 11(1), 50-56.
- Christi, S. R. N. et al. (2023). Pentingnya Berpikir Komputasional dalam Pembelajaran Matematika. *Journal on Education*, 5(4), 12590-12598.
- Pratama, H. Y. et al. (2023). Integrasi Computational Thinking Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Materi Pantun Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran (JPPP)*, 4(1), 68-74.