

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL MATEMATIS SISWA SMA PADA MATERI FUNGSI

Andreas Tampubolon¹, Chindy Fransiska Hutagalung², Shaerleen Naviry Br
Kembaren³

Program Studi Pendidikan Matematika^{1,2,3}, Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam^{1,2,3}, Universitas Negeri Medan^{1,2,3}

andreastampubolon18@gmail.com¹, chindyfransiskah@gmail.com²,
navirysbr@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis kemampuan berpikir komputasional matematis siswa kelas XI SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan pada materi fungsi. Kemampuan berpikir komputasional penting dimiliki siswa sebagai fondasi dalam memecahkan masalah secara logis, sistematis, dan efisien sesuai perkembangan teknologi abad ke-21. Salah satu materi matematika yang relevan dengan kemampuan berpikir komputasional matematis adalah materi fungsi karena materi fungsi bekerja berdasarkan prinsip input-proses-output, sehingga selaras dengan cara kerja algoritma dan representasi komputasional lain yang menuntut abstraksi, pengenalan pola, dan kemampuan mengurai masalah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Subjek penelitian yang diambil oleh peneliti dengan menggunakan teknik cluster random sampling sehingga terpilih secara acak kelas XI-E yang berjumlah 31 siswa. Instrumen penelitian berupa tes essay berjumlah 2 butir soal yang dirancang untuk mengukur empat indikator kemampuan berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritmik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 12,90% siswa berada pada kategori tinggi, 22,58% kategori sedang, 45,16% kategori rendah, dan 19,35% kategori sangat rendah. Dengan demikian, kemampuan berpikir komputasional masih tergolong rendah. kemampuan berpikir komputasional tergolong rendah karena bagian yang memerlukan pemberian paling signifikan dalam penelitian ini adalah kemampuan abstraksi dan algoritma, sementara aspek dekomposisi serta pengenalan pola juga tetap membutuhkan peningkatan meskipun tidak tergolong sebagai kelemahan utama di sekolah tersebut.

Kata Kunci: Kemampuan berpikir komputasional, Fungsi, Dekomposisi, Pengenalan pola, Algoritmik.

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital pada abad ke-21 menuntut adanya transformasi dalam dunia pendidikan, termasuk pendidikan matematika. Salah satu kompetensi esensial yang harus dimiliki peserta didik untuk menghadapi tantangan

era ini adalah kemampuan berpikir komputasional (*computational thinking*). Wing (2006) memperkenalkan konsep berpikir komputasional sebagai proses berpikir tingkat tinggi yang mencakup dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma untuk menyelesaikan masalah secara sistematis. Kemampuan ini tidak hanya relevan pada bidang ilmu komputer, tetapi juga sangat penting dalam pembelajaran matematika karena mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah, penalaran logis, dan berpikir algoritmik.

Dalam konteks pendidikan matematika, kemampuan berpikir komputasional berkembang menjadi konsep kemampuan berpikir komputasional matematis. Menurut pendapat (Astuti et al., 2023) bahwa kemampuan ini mencakup proses memahami dan menguraikan masalah matematika secara sistematis serta menyusun langkah penyelesaian yang logis. Cahdriyana (2020) menegaskan bahwa kemampuan berpikir komputasional matematis juga melibatkan pengenalan pola, hubungan antarstruktur matematis, serta kemampuan membuat generalisasi untuk memformulasikan solusi. Selanjutnya, Maharani et al., (2020) menyatakan bahwa kemampuan ini merupakan bentuk pemecahan masalah yang mengintegrasikan logika, representasi matematis, dan penyusunan algoritma. Sejalan dengan itu, Marfuah (2022) menekankan bahwa berpikir komputasional matematis menuntut kemampuan memilih informasi penting, membangun model matematis, dan merancang prosedur penyelesaian secara teratur. Dengan demikian, kemampuan berpikir komputasional matematis merupakan kecakapan siswa dalam mendekomposisi masalah, mengenali pola, melakukan abstraksi matematis, serta menyusun algoritma penyelesaian yang efektif untuk menghasilkan solusi yang tepat dan dapat diterapkan kembali pada situasi yang serupa.

Berbagai penelitian terkini menunjukkan bahwa berpikir komputasional memiliki peran strategis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di berbagai jenjang pendidikan. (Astuti et al., 2023) menegaskan bahwa integrasi *computational thinking* dalam pembelajaran matematika dapat memperkaya pengalaman belajar siswa melalui proses analitis dan reflektif. Cahdriyana (2020) juga menyatakan bahwa berpikir komputasional membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih konseptual dan terstruktur. Pada tingkat sekolah dasar, implementasi *computational thinking* menunjukkan dampak positif terhadap

pemahaman matematis siswa (Megawati et al., 2023), dan pada tingkat perguruan tinggi, kemampuan ini mendukung pemecahan masalah matematika yang lebih kompleks (Yuntawati et al., 2021). Dengan demikian, penguatan kemampuan berpikir komputasional menjadi urgensi dalam kurikulum matematika modern.

Dalam konteks pembelajaran di SMA, sejumlah studi menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa masih beragam dan cenderung belum optimal. (Lestari & Roesdiana, 2023) dan (Elinda et al., 2023) menemukan bahwa siswa masih mengalami kesulitan pada aspek dekomposisi dan abstraksi ketika menyelesaikan masalah pada materi program linear. Hauda et al., (2024) juga mengungkap bahwa pada materi fungsi eksponensial, banyak siswa belum mampu merancang algoritma penyelesaian dengan baik. Selain itu, penelitian (Junaedi et al., 2024) menunjukkan bahwa diferensiasi pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan computational thinking, meskipun capaian siswa masih bervariasi berdasarkan karakteristik belajar mereka. Temuan serupa dilaporkan dalam studi (Muthi'Ah et al., 2025) bahwa gaya kognitif turut memengaruhi variasi kemampuan computational thinking siswa SMA.

Penelitian lain menegaskan bahwa peningkatan kemampuan computational thinking dapat didukung oleh model pembelajaran tertentu, seperti Problem-Based Learning (PBL). (Fitri et al., 2024) dan (Hauda et al., 2024) melaporkan bahwa penerapan PBL, khususnya yang didukung media animasi, dapat meningkatkan kemampuan algoritmik, dekomposisi, dan generalisasi siswa. Selain itu, pendekatan berbasis teknologi seperti penggunaan perangkat lunak CaTS pada siswa SMA juga terbukti mendukung analisis computational thinking (Dalimunthe & Yahfizham, 2025). Di sisi lain, pengembangan instrumen penilaian computational thinking turut dilakukan guna memberikan gambaran komprehensif terhadap kemampuan siswa (Maksum et al., 2022).

Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan, kajian mengenai kemampuan berpikir komputasional matematis siswa SMA pada materi tertentu masih perlu diperdalam, salah satunya pada materi fungsi. Fungsi merupakan konsep fundamental dalam kurikulum matematika SMA dan menjadi prasyarat bagi materi lanjutan seperti fungsi eksponensial, trigonometri, dan kalkulus. Namun, penelitian spesifik mengenai computational thinking pada materi fungsi masih relatif terbatas.

(Safitri et al., 2024) menjelaskan bahwa siswa sering mengalami kendala dalam menghubungkan representasi fungsi dan menyusun langkah-langkah algoritmik dalam penyelesaiannya. Sementara itu, kajian (Puad & Wijaya, 2025) menunjukkan bahwa kemampuan computational thinking siswa SMK dalam materi yang berkaitan dengan fungsi masih berada pada kategori sedang hingga rendah, terutama pada aspek abstraksi dan generalisasi. Hal ini mengindikasikan perlunya penelitian lebih mendalam untuk memahami sejauh mana kemampuan berpikir komputasional matematis siswa dalam mempelajari fungsi di jenjang SMA.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis kemampuan berpikir komputasional matematis siswa SMA pada materi fungsi secara lebih komprehensif. Analisis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis terhadap pengembangan kajian *computational thinking* dalam pembelajaran matematika, sekaligus memberikan implikasi praktis bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan adaptif terhadap kebutuhan siswa di era digital.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. (Hardani et al., 2020) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif deskriptif berfokus pada upaya peneliti untuk mengungkap kondisi objektif di lapangan melalui pengumpulan data yang bersifat naratif, sehingga menghasilkan deskripsi yang rinci, sistematis, dan faktual mengenai fenomena yang diteliti. Dengan demikian, pendekatan deskriptif kualitatif sangat relevan dengan tujuan Penelitian yaitu untuk menggambarkan secara mendalam kemampuan berpikir komputasional matematis siswa SMA pada materi fungsi.

Subjek penelitian adalah kelas XI-E SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan yang berjumlah 31 siswa. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *cluster random sampling*, yakni pemilihan sampel berdasarkan kelas yang telah terbentuk. Pemilihan teknik ini didasarkan pada keterbatasan peneliti untuk melakukan pengacakan pada tingkat individu. (Sugiyono, 2015) menjelaskan bahwa *cluster random sampling* diterapkan ketika populasi telah terstruktur dalam

kelompok, seperti kelas, sehingga proses pengambilan sampel dilakukan secara acak terhadap kelompok tersebut, bukan terhadap setiap individu.

Prosedur pengumpulan data dilaksanakan pada 29 Oktober 2025 di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan menggunakan instrumen tes. Tes yang digunakan berupa tes esai yang terdiri dari dua butir soal yang diadopsi dari skripsi mahasiswa pendidikan matematika dan telah melalui proses validasi oleh para ahli (*expert judgement*) serta uji reliabilitas. Adapun bentuk soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Soal Kemampuan Berpikir Komputasional

No.	Soal Materi Fungsi
1.	<p>1. Sebuah toko online mencatat bahwa jumlah pelanggan yang membeli produk dipengaruhi oleh banyaknya iklan yang dipasang. Hubungan tersebut dinyatakan dengan fungsi $g(x) = 3x + 2$. Selain itu, keuntungan toko bergantung pada jumlah pelanggan yang membeli produk, dinyatakan oleh fungsi $f(x) = 5x + 10$.</p> <ol style="list-style-type: none">Informasi apa saja yang kamu peroleh dari cerita di atas?Tulislah fungsi komposisi !Jelaskan makna dari fungsi komposisi tersebut dalam konteks cerita!Hitung keuntungan toko jika mereka memasang 4 paket iklan.
2.	<p>2. Seorang penjual jus mencatat bahwa biaya membuat jus bergantung pada jumlah gelas jus yang dibuat (x), dinyatakan oleh fungsi $f(x) = 2x + 4$. Selain itu, harga jual total bergantung pada biaya pembuatan, dinyatakan oleh fungsi $g(x) = 3x + 6$</p> <ol style="list-style-type: none">Informasi apa saja yang kamu peroleh dari cerita diatas?Tuliskan fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$!Jelaskan makna dari fungsi komposisi tersebut kedalam konteks cerita!Hitung harga jual total jika penjual membuat 4 gelas jus.

Soal kemampuan berpikir komputasional matematis disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir komputasional matematis dapat dilihat pada tabel 2 (Fauji et al., 2023).

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Komputasional

Komponen	Indikator	Soal
Dekomposisi	Siswa mampu memecah masalah menjadi bagian-bagian kecil berdasarkan penyusunnya agar lebih mudah untuk dikerjakan.	
Pengenalan Pola	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mampu mengidentifikasi pola dan kesamaan dalam suatu persoalan. • Siswa mampu mentransfer gagasan dan solusi dari satu bidang masalah ke masalah lain. 	1 dan 2
Abstraksi	Siswa mampu mengurangi kompleksitas persoalan dengan mengabaikan detail yang tidak perlu dan fokus pada detail yang diperlukan.	
Berpikir Algoritmik	Siswa mampu merumuskan dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah.	

Hasil tes kemampuan berpikir komputasional peserta didik pada data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan rubrik penilaian yang di adopsi dari (Suhendar et al., 2025) yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 3. Pedoman penskoran tes Kemampuan Berpikir Komputasional

Indikator Kemampuan	Reaksi terhadap soal/masalah	Skor
	Tidak memberi jawaban	0
Dekomposisi	Sulit membagi masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil; tidak ada struktur yang jelas.	1
	Mampu membagi masalah menjadi bagian-bagian, tetapi tidak semua bagian relevan atau jelas	2
	Mampu membagi masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, tetapi penjelasannya kurang terstruktur.	3

Indikator Kemampuan	Reaksi terhadap soal/masalah	Skor
Pengenalan Pola	Mampu membagi masalah kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dengan sangat jelas dan terstruktur	4
	Tidak memberi jawaban	0
	Tidak mampu mengidentifikasi pola yang ada.	1
	Mampu mengidentifikasi beberapa pola, tetapi tidak dapat mengaitkannya dengan solusi.	2
	Mampu mengidentifikasi pola yang sederhana dan mengaitkannya dengan solusi, meskipun kurang mendalam.	3
	Mampu mengidentifikasi pola yang kompleks dan mengaitkannya dengan solusi yang relevan.	4
	Tidak memberi jawaban	0
	Tidak mampu menyaring informasi penting; semua informasi dianggap sama pentingnya.	1
	Mampu menyaring informasi, tetapi banyak informasi penting yang terlewat.	2
	Mampu menyaring informasi penting, tetapi beberapa aspek masih kurang jelas.	3
Abstraksi	Mampu menyaring informasi penting dan merumuskan konsep yang mendasari masalah dengan sangat baik.	4
	Tidak memberi jawaban	0
	Algoritma yang disusun tidak logis dan tidak dapat diikuti.	1
	Mampu menyusun algoritma, tetapi banyak langkah yang tidak logis atau tidak jelas	2
	Mampu menyusun algoritma yang logis, tetapi ada beberapa langkah yang tidak dijelaskan dengan baik.	3
Algoritma		

Indikator Kemampuan	Reaksi terhadap soal/masalah	Skor
Mampu menyusun algoritma yang efisien dan logis, serta dapat menjelaskan setiap langkah dengan jelas.		4

Selanjutnya, untuk mengetahui tingkat kesalahan siswa pada setiap indikator kemampuan berpikir komputasional matematis dalam menyelesaikan soal fungsi, kita dapat menghitung hasil tes kemampuan berpikir komputasional, menggunakan rumus berikut ini :

$$SKBK = \frac{\text{skor total yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Keterangan:

SKBK: Skor Kemampuan Berpikir Komputasional

Setelah mendapatkan skor kemampuan berpikir komputasional, selanjutnya menentukan kriteria penilaian kemampuan berpikir komputasional yang dapat dilihat pada tabel 4 yang dikemukakan oleh (Syahputra & Sinaga, 2024).

Tabel 4. Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Komputasional

Nilai (SKBK)	Kategori
$90 \leq \text{SKBK} \leq 100$	Sangat Tinggi
$80 \leq \text{SKBK} < 90$	Tinggi
$70 \leq \text{SKBK} < 80$	Sedang
$55 \leq \text{SKBK} < 70$	Rendah
$\text{SKBK} < 55$	Sangat Rendah

C. Hasil Dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Sebelum diberikan tes kemampuan berpikir komputasional matematis, peserta didik terlebih dahulu memperoleh sesi pengarahan mengenai konsep dasar dan penerapan *Computational Thinking* (CT) dalam menyelesaikan persoalan matematika. Pengarahan ini dilakukan karena CT tidak hanya dipahami sebagai kemampuan teknis yang berkaitan dengan pemrograman, melainkan sebagai seperangkat keterampilan kognitif yang membantu siswa memecah, menganalisis,

dan menyusun solusi dari masalah kompleks secara terstruktur. Budiarti et al (2022), menjelaskan bahwa CT terdiri atas kemampuan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritmik yang berfungsi sebagai fondasi dalam menyelesaikan permasalahan matematika, terutama yang melibatkan hubungan antarvariabel dan representasi simbolik.

Pemahaman awal mengenai CT diberikan untuk memastikan seluruh peserta didik memiliki persepsi yang sama terhadap langkah-langkah berpikir yang logis, sistematis, dan dapat direproduksi. Hal ini sejalan dengan pandangan Wing (2006), yang menegaskan bahwa CT merupakan proses mental dalam merumuskan permasalahan dan menyusun solusi secara komputasional sehingga dapat dijalankan baik oleh manusia maupun mesin. Dengan demikian, integrasi CT dalam pembelajaran matematika membantu siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mengembangkan cara berpikir analitis yang mendalam.

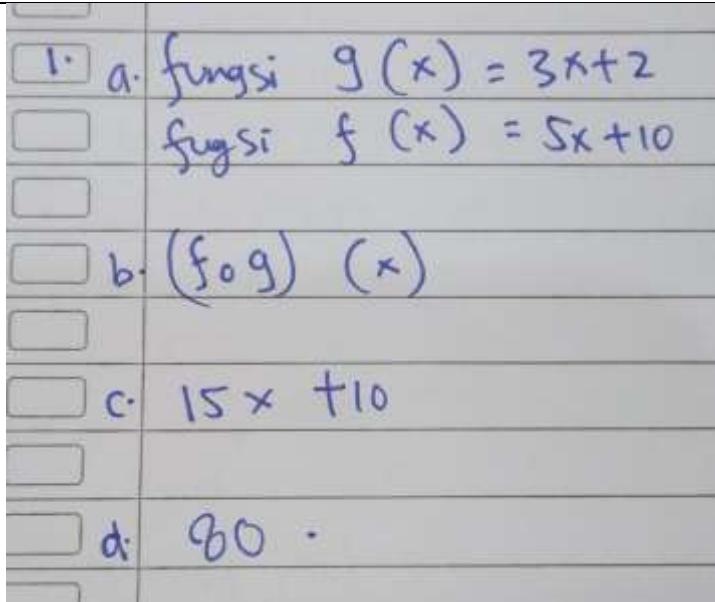
Lebih lanjut, indikator CT yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada kerangka konsep yang dikemukakan oleh Solehudin et al (2024), di mana empat kemampuan utama CT dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritmik dipandang sebagai keterampilan dasar yang diperlukan untuk membangun struktur penyelesaian masalah secara terarah. Dalam perspektif tersebut, CT tidak hanya berfokus pada hasil perhitungan, tetapi juga pada bagaimana siswa menguraikan masalah, menemukan pola hubungan, menyaring informasi penting, dan menyusun langkah-langkah prosedural yang dapat dipertanggungjawabkan.

Setelah sesi pengarahan dilaksanakan, peserta didik mengerjakan dua soal uraian pada materi fungsi dan komposisi fungsi. Kedua soal ini dirancang agar selaras dengan indikator CT, sehingga setiap bagian soal memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan kemampuan berpikir komputasional mereka pada masing-masing indikator. Hal ini sejalan dengan pemikiran Astuti et al (2023), yang menyatakan bahwa integrasi CT dalam konteks matematika dapat dilakukan melalui soal-soal kontekstual berbasis fungsi, pola, dan relasi antarvariabel, karena bentuk soal demikian memungkinkan siswa untuk mengonstruksi makna matematis secara lebih mendalam dan tidak hanya berfokus pada prosedur.

Berdasarkan hasil pengerjaan dua soal tersebut oleh 31 siswa kelas XI, terlihat bahwa kemampuan berpikir komputasional matematis siswa masih belum berkembang secara optimal. Siswa cenderung menyelesaikan soal dengan cara prosedural tanpa melalui proses analisis struktur masalah sebagaimana dituntut dalam indikator CT. Kondisi ini konsisten dengan temuan Yuntawati et al (2021), yang menjelaskan bahwa banyak siswa hanya fokus pada manipulasi simbol tanpa menafsirkan konteks dan tanpa membangun representasi mental yang matang.

Berikut disajikan analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal tersebut yang dapat diamati pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Hasil Jawaban Siswa

No.	Hasil Jawaban Siswa
1.	

Gambar 1. Jawaban Siswa Pada Soal Nomor 1

Berdasarkan hasil jawaban siswa terhadap soal fungsi komposisi yang diberikan, terlihat bahwa kemampuan berpikir komputasional matematis siswa masih tergolong rendah.

Pada bagian a, siswa hanya menuliskan kembali fungsi yang diberikan dalam soal, yaitu $g(x) = 3x + 2$ dan $f(x) = 5x + 10$. Hal ini menunjukkan Sebagian besar siswa hanya menyalin informasi eksplisit dari soal tanpa menguraikan hubungan antarvariabel. Mereka tidak menghubungkan variabel jumlah iklan dengan jumlah pelanggan, atau biaya pembuatan dengan harga jual. Temuan ini sejalan dengan Solehudin

et al (2024), yang menunjukkan bahwa siswa sering gagal melakukan dekomposisi karena tidak terbiasa memecah masalah dalam unit-unit kecil yang lebih mudah dipahami.

Pada bagian b, siswa menuliskan simbol komposisi $(f \circ g)(x)$ dengan benar, namun melakukan kesalahan dalam proses substitusi sehingga diperoleh hasil yang keliru, yaitu $15x + 10$ seharusnya $15x + 20$. Kesalahan paling umum muncul dalam proses substitusi pada komposisi fungsi. Banyak siswa menuliskan format komposisi dengan benar, tetapi salah saat menerapkan pola hubungan antar fungsi. M. Gunawan Supiarmo et al (2021), juga menemukan bahwa siswa sering mengenali pola secara dangkal, sehingga kesalahan terjadi saat pola tersebut diterapkan pada konteks yang lebih kompleks.

Selanjutnya, pada bagian c, siswa tidak menuliskan makna dari fungsi komposisi dalam konteks permasalahan yang diberikan. Siswa seharusnya dapat mengaitkan hasil komposisi tersebut dengan situasi nyata, yaitu bahwa fungsi $(f \circ g)(x)$ menggambarkan keuntungan toko berdasarkan jumlah iklan yang dipasang. Kemampuan abstraksi siswa terlihat paling rendah. Mayoritas siswa tidak mampu menjelaskan makna fungsi komposisi dalam konteks cerita, meskipun dapat menuliskan bentuk matematisnya. Mereka berhenti pada manipulasi simbol dan gagal menghubungkannya kembali dengan situasi kontekstual. Lestari & Roesdiana, (2023), menyatakan bahwa ketidakmampuan menghubungkan representasi matematis dengan konteks merupakan ciri lemahnya abstraksi siswa.

Pada bagian d, siswa menuliskan hasil akhir sebesar 80, yang kebetulan sesuai dengan hasil perhitungan yang benar. Namun, meskipun beberapa siswa memperoleh jawaban akhir yang benar, langkah-langkah yang ditempuh tidak sistematis dan tidak mengikuti urutan logis. Ini menunjukkan bahwa prosedur penyelesaian tidak sesuai dengan prinsip berpikir algoritmik. Brackmann et al (2016), menegaskan bahwa kemampuan algoritmik menuntut penyusunan langkah yang terurut, dapat dieksekusi, dan konsisten; bukan sekadar menghasilkan jawaban.

2.

- 2) a) Seorang penjual jus mencatat bahwa biaya membuat jus bergantung pada jumlah gelas jus yang dijual (x), dan dituliskan oleh fungsi $f(x) = 2x + 4$. Selain itu, harga jual total bergantung pada biaya pembuatan, oleh fungsi $g(x) = 3x + 6$.
- b) $f(x) = 2x + 4$
 $g(x) = 3x + 6$
- c) Fungsi komposisinya adalah $(f \circ g)(x)$
- d) $(f \circ g)(x) = 42$

Gambar 2. Jawaban Siswa Pada Soal Nomor 2

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada soal nomor 2, terlihat bahwa siswa belum mampu menyelesaikan permasalahan fungsi komposisi dengan benar sesuai konteks yang diberikan. Pada bagian (a), siswa menuliskan fungsi $f(x) = 2x + 4$ dan $g(x) = 3x + 6$ tanpa menguraikan hubungan antara jumlah gelas jus, biaya pembuatan, dan harga jual total. Mereka tidak memecah masalah ke dalam komponen dasar yang diperlukan untuk memahami alur input-output fungsi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan dekomposisi siswa masih terbatas. Kondisi ini sejalan dengan temuan (Solehudin et al (2024), yang menyatakan bahwa siswa sering memahami informasi secara permukaan tanpa menghubungkan relasi antar bagian dari sebuah masalah kontekstual.

Pada bagian (b), siswa menuliskan bentuk fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$, namun tidak melakukan langkah substitusi secara lengkap. Seharusnya siswa menuliskan

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = 3(2x + 4) + 6 = 6x + 18.$$

Tetapi siswa tidak melakukan substitusi secara lengkap. Banyak siswa berhenti pada penulisan format tanpa mengidentifikasi pola hubungan antara nilai yang dihasilkan fungsi pertama dan penggunaannya sebagai input bagi fungsi kedua. Kesalahan ini menunjukkan lemahnya kemampuan siswa dalam mengenali pola keterkaitan antar fungsi. Temuan ini konsisten dengan penelitian Supiarmo et al (Supiarmo et al., 2021), yang melaporkan bahwa siswa sering gagal menghubungkan pola aljabar satu langkah dengan langkah berikutnya dalam prosedur komposisi.

Pada bagian (c), siswa tidak memberikan penjelasan makna dari fungsi komposisi yang telah diperoleh. Padahal fungsi $(g \circ f)(x)$ Ketidakmampuan siswa menghubungkan representasi simbolis dengan situasi nyata menunjukkan bahwa kemampuan abstraksi mereka belum berkembang dengan baik. Lestari & Roesdiana, (2023) juga menemukan bahwa siswa cenderung mengabaikan interpretasi konteks dan hanya fokus pada aspek perhitungan, sehingga gagal melakukan abstraksi yang bermakna.

Selanjutnya, pada bagian (d), siswa menuliskan $(f \circ g)(x) = 42$, padahal hasil yang benar seharusnya diperoleh melalui substitusi nilai $x = 4$ ke dalam fungsi komposisi, yaitu: $(g \circ f)(4) = 3(2(4) + 4) + 6 = 3(12) + 6 = 42$. langkah-langkah yang digunakan tidak mengikuti prosedur yang logis dan sistematis. Mereka tidak mengganti nilai dengan benar, tidak menuliskan proses substitusi, dan langsung menuliskan hasil akhir. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu menyusun langkah penyelesaian secara algoritmik. Brackmann et al (2016) menekankan bahwa algoritmik menuntut urutan langkah yang terstruktur dan dapat dijalankan kembali, sehingga kesalahan prosedural siswa menunjukkan kurangnya kemampuan dalam aspek ini.

Secara keseluruhan, hasil jawaban siswa memperlihatkan bahwa kemampuan berpikir komputasional matematisnya berada pada kategori rendah. Siswa masih kesulitan memahami hubungan antar fungsi, tidak melakukan proses substitusi dengan benar, serta gagal mengaitkan hasil perhitungan dengan konteks soal. Kesalahan ini menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa menerapkan pola berpikir logis dan sistematis dalam menyelesaikan soal kontekstual berbasis fungsi komposisi.

Pembahasan

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir komputasional matematis yang diberikan kepada 31 siswa kelas XI SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan, diperoleh gambaran bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa secara umum masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari hasil skor yang diperoleh siswa, di mana sebagian besar siswa belum mampu menyelesaikan soal sesuai dengan tahapan

berpikir komputasional, seperti memecah masalah, mengenali pola, melakukan abstraksi, dan menyusun langkah penyelesaian secara sistematis.

Penentuan kategori kemampuan berpikir komputasional matematis siswa mengadopsi kriteria yang dirumuskan oleh (Syahputra & Sinaga, 2024). Distribusi persentase siswa pada masing-masing kategori ditampilkan pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Analisis Hasil Data Kategori Kemampuan Berpikir Komputasional

Nilai (SKBK)	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
$90 \leq \text{SKBK} \leq 100$	Sangat Tinggi	0	0
$80 \leq \text{SKBK} < 90$	Tinggi	4	12,90323
$70 \leq \text{SKBK} < 80$	Sedang	7	22,58065
$55 \leq \text{SKBK} < 70$	Rendah	14	45,16129
$\text{SKBK} < 55$	Sangat Rendah	6	19,35484

Dari hasil perhitungan, diperoleh distribusi kategori kemampuan siswa sebagai berikut: 4 siswa (12,90%) berada pada kategori tinggi, 7 siswa (22,58%) pada kategori sedang, 14 siswa (45,16%) pada kategori rendah, dan 6 siswa (19,35%) pada kategori sangat rendah. Persentase terbesar terdapat pada kategori rendah, yang menunjukkan bahwa hampir setengah dari jumlah siswa masih mengalami kesulitan dalam menerapkan kemampuan berpikir komputasional matematis secara optimal. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dengan penelitian Lestari & Roesdiana (2023) yang menganalisis kemampuan berpikir komputasional matematis siswa kelas XI SMA pada materi program linear. Dalam studi tersebut, hanya 8% siswa mencapai kategori sangat baik dan 17% baik, sementara 69% berada pada kategori cukup hingga sangat rendah, dengan kesulitan utama pada pengenalan pola dan abstraksi. Rossalina et al (2025) dalam tinjauan sistematisnya, juga mengungkapkan bahwa dari berbagai penelitian CT dalam pendidikan matematika, mayoritas siswa masih menunjukkan kemampuan rendah pada aspek pengenalan pola, abstraksi, serta penyusunan algoritma, terutama ketika berhadapan dengan masalah kontekstual yang menuntut pemahaman relasional.

Rendahnya kemampuan berpikir komputasional ini dapat dilihat dari beberapa kecenderungan dalam jawaban siswa. Solehudin et al (2024) secara khusus menganalisis indikator dekomposisi pada materi SPLDV dan menemukan bahwa

siswa masih kesulitan memecah masalah menjadi bagian-bagian kecil. Temuan serupa terlihat pada penelitian ini, di mana pada bagian (a) kedua soal, siswa hanya menyalin fungsi yang diberikan tanpa menguraikan hubungan antar variabel dalam konteks cerita. Akibatnya, mereka cenderung langsung menuliskan rumus tanpa memahami konteks permasalahan.

Aspek pengenalan pola dan abstraksi menjadi indikator yang paling sering menunjukkan kelemahan pada siswa (Fauzi et al., 2024). Siswa sering kali hanya dapat mengenali pola, namun gagal menghubungkan pola tersebut ke langkah penyelesaian selanjutnya ketika masalah bersifat berurutan (Supiarmo et al., 2021). Pada indikator pengenalan pola, sebagian siswa sudah dapat mengenali hubungan antar variabel, namun belum mampu menggeneralisasi atau mengaitkan pola tersebut dengan konteks soal secara tepat.

Selanjutnya, pada indikator abstraksi, siswa masih kesulitan dalam menyaring informasi relevan dan mengabaikan hal-hal yang tidak diperlukan. Hal ini menyebabkan kesalahan dalam menafsirkan fungsi atau hubungan antarfungsi yang terdapat dalam soal kontekstual. Hal ini sesuai dengan temuan Firdaus et al. (2024) bahwa sebagian besar siswa hanya berada pada tahap abstraksi rendah sehingga belum mampu menghubungkan konteks cerita dengan bentuk matematis secara tepat.

Arvi et al., (2025) mengungkapkan bahwa dari keempat indikator berpikir komputasional, indikator berpikir algoritmik merupakan aspek dengan capaian terendah. Dapat dilihat dari hasil jawaban siswa, hanya sebagian kecil siswa yang mampu menyusun langkah penyelesaian secara sistematis. Sebagian besar siswa menunjukkan urutan penggerjaan yang tidak logis dan kurang tepat dalam mengaitkan fungsi satu dengan lainnya untuk memperoleh hasil akhir.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional matematis siswa kelas XI SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan masih perlu ditingkatkan. Rendahnya kemampuan tersebut kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya pembiasaan siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual yang menuntut penalaran logis dan sistematis, serta masih dominannya pembelajaran yang berorientasi pada hasil akhir, bukan pada proses berpikir yang terstruktur.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kemampuan berpikir komputasional matematis siswa kelas XI SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan pada materi fungsi, dapat disimpulkan bahwa secara umum kemampuan siswa masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari hasil analisis data yang menunjukkan bahwa dari 31 siswa, terdapat 4 siswa (12,90%) berada pada kategori tinggi, 7 siswa (22,58%) pada kategori sedang, 14 siswa (45,16%) pada kategori rendah, dan 6 siswa (19,35%) pada kategori sangat rendah. Jika ditinjau berdasarkan empat indikator kemampuan berpikir komputasional, diperoleh hasil bahwa: (1) Pada indikator dekomposisi, sebagian besar siswa belum mampu menguraikan informasi penting dan memahami hubungan antarvariabel dalam soal kontekstual; (2) Pada indikator pengenalan pola, siswa mengetahui bentuk umum komposisi fungsi tetapi sering melakukan kesalahan substitusi karena kurang memahami keteraturan hubungan antar fungsi; (3) Pada indikator abstraksi, siswa belum mampu mengaitkan hasil perhitungan matematis dengan makna kontekstual dari permasalahan yang diberikan; dan (4) Pada indikator berpikir algoritmik, siswa belum dapat menyusun langkah penyelesaian secara sistematis dan logis, sehingga hasil akhir yang diperoleh sering tidak akurat.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya menganalisis jawaban tertulis siswa tanpa melibatkan wawancara atau observasi proses berpikir, sehingga dinamika kognitif siswa tidak tergambar secara menyeluruh. Selain itu, cakupan sampel terbatas pada satu kelas sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi ke konteks yang lebih luas. Berdasarkan hasil dan keterbatasan tersebut, peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian pengembangan modul atau media pembelajaran berbasis kemampuan berpikir komputasional. Guru juga direkomendasikan untuk memasukkan strategi pembelajaran yang mendorong dekomposisi, pengenalan pola, dan abstraksi secara eksplisit agar kemampuan CT siswa dapat berkembang lebih optimal.

Daftar Pustaka

- Arvi, M., Chandra, & Syam, S. S. (2025). Kemampuan Berpikir Komputasional di Sekolah Dasar Kelas 4 Pembelajaran Matematika. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumian Dan Angkasa*, 3(2024).
- Astuti, Syahza, A., & Putra, Z. H. (2023a). PENELITIAN COMPUTATIONAL THINKING DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *AKSIOMA : Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 363–384.
- Astuti, Syahza, A., & Putra, Z. H. (2023b). PENELITIAN COMPUTATIONAL THINKING DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai , Riau , Indonesia Universitas Riau , Pekanbaru , Indonesia Abstrak PENDAHULUAN Manusia modern pada abad 21 diharapkan dapat berpikir secara kompleks dan. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 363–384.
- Brackmann, C., Barone, D., Casali, A., Boucinha, R., & Muñoz-Hernandez, S. (2016). Computational thinking: Panorama of the Americas. *2016 International Symposium on Computers in Education, SIE 2016: Learning Analytics Technologies*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/SIE.2016.7751839>
- Budiarti, H., Wibowo, T., & Nugraheni, P. (2022). Analisis Berpikir Komputasional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(4), 1102–1107.
- Cahdriyana, R. A. (2020). *Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika*. XI(1), 33–35.
- Dalimunthe, I. M., & Yahfizham. (2025). Studi Literatur Review : Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Menggunakan Software CaTS Pada Siswa di SMA. *Mathematical and Data Analytics*, 135–140. <https://doi.org/10.47709/mda.v1i1.3887>
- Elinda, Laelasari, & Raharjo, J. F. (2023). Analisis Computational Thinking dalam Menyelesaikan Masalah pada Materi Program Linear. *PRISMA*, 12(1), 115–120. <https://doi.org/10.35194/jp.v12i1.2635>
- Fauji, T., Sampoerno, P. D., & Hakim, L. El. (2023). *Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Berdasarkan Mathematics Self-Concept (MSC) dengan Mengontrol Kemampuan Awal Matematis (KAM)*. 6, 87–98.
- Fauzi, A. L., Kusumah, Y. S., Nurlaelah, E., & Juandi, D. (2024). Computational Thinking in Mathematics Education : A Systematic Literature Review on its Implementation and Impact on Students' Learning. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 10(2), 640. <https://doi.org/10.33394/jk.v10i2.11140>

- Firdaus, A., Maryono, I., & Solehudin, S. (2024). Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis berdasarkan Teori Van Hiele Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Perspektif*, 8(1), 106. <https://doi.org/10.15575/jp.v8i1.273>
- Fitri, D. N., Setiadi, D., Kusuma, A. S. H. M., & Merta, I. W. (2024). Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan Media Animasi Terhadap Computational Thinking Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 6(3).
- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., & Kawan-kawan, D. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (Issue March).
- Hauda, N., Mulyono, B., & Hapizah. (2024). Kemampuan Computational Thinking Materi Fungsi Eksponensial Menggunakan Problem Based Learning. *Jurnal Derivat*, 11(1).
- Junaedi, Y., Umami, M. R., Anwar, S., Juniawan, E. A., & Yulianto, D. (2024). ANALISIS COMPUTATIONAL THINKING SKILLS SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI. *WILANGAN*, 5(4), 306–314.
- Lestari, S., & Roesdiana, L. (2023). *Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Pada Materi Program Linear*. 4(2), 178–188.
- Maharani, S., Nusantara, T., As’ari, A. R., & Qohar, A. (2020). *Computational Thinking (Pemecahan Masalah di Abad ke-21* (A. Septyawan, L. Susilowati, E. F. Subeqi, & E. Melasevix (eds.)). WADE GROUP National Publishing.
- Maksum, K., Afifah, N., Ardiyaningrum, M., & Sukati. (2022). PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI PADA PELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH DASAR (SD) / MADRASAH IBTIDA’IYAH (MI). *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI*, 9(Mi), 39–53.
- Megawati, A. T., Sholihah, M., Limiansih, K., & Dharma, U. S. (2023). Implementasi Computational thinking dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 9(2).
- Muthi’Ah, D., Nurlaelah, E., & Usdiyana, D. (2025). Analisis Kemampuan Computational Thinking Berdasarkan Gaya Kognitif melalui Problem-Based Learning pada Siswa SMA. *SIGMA DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 33–55. <https://doi.org/10.17509/sigmadidaktika.v>
- Puad, N. F., & Wijaya, A. (2025). Analisis Kemampuan Computational Thinking dan Curiosity Matematis Siswa Sekolah Menengah Kejuruan di Kota Tasikmalaya. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13, 326–337.

- Rossalina, C. R., Zubainur, C. M., Subianto, M., & Fadhiliani, D. (2025). Unpacking research on computational thinking in mathematics education: A systematic literature review. *Jurnal Elemen*, 11(2), 447–467. <https://doi.org/10.29408/jel.v11i2.29183>
- Safitri, T., Ginting, T. L. B., Indriani, W., & Siregar, R. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Bilangan : Jurnal Ilmiah Matematika*, 2(2), 10–16.
- Solehudin, Darhim, & Herman, T. (2024). Analisis Kemampuan Dekomposisi Computational Thinking Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Perspektif*, 8(2), 218–234. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15575/jp.v8i2.304> Abstrak
- Sugiyono. (2015). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R&D. ALFABETA*.
- Suhendar, Y., Rosita, N. T., & April, U. S. (2025). Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education. *Pasundan Journal of Research in Mathematics*, 9, 191–203. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v9i2.19506>
- Supiarmo, M. G., Turmudi, & Susanti, E. (2021). Proses Berpikir Komputasional Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change and Relationship Berdasarkan Self-Regulated Learning. *Numeracy*, 8(1), 58–72. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i1.1378>
- Syahputra, W. I., & Sinaga, B. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek. *Kognitif*, 4, 1–26.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yuntawati, Y., Sanapiah, S., & Aziz, L. A. (2021). Analisis Kemampuan Computational Thinking Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Media Pendidikan Matematika*, 9(1), 34. <https://doi.org/10.33394/mpm.v9i1.3898>