
ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASI MAHASISWA DALAM PEMBUKTIAN INDUKSI MATEMATIKA

Syahlan*

Universitas Islam Sumatera Utara, Medan-Indonesia, 20217

Roslina Siregar

Universitas Islam Sumatera Utara, Medan-Indonesia, 20217

Irvan Malay

Universitas Pembangunan Panca Budi Medan-Indonesia 20122

Abstrak. Perkembangan teknologi dan informasi yang semakin pesat memungkinkan terjadinya transformasi pada bidang pendidikan dan pengajaran. Hal ini terlihat jelas pada harapan kurikulum saat ini, dimana salah satu capaian pembelajaran yang diharapkan mulai dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah adalah mengharapkan peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir komputasional. Untuk itu, tujuan penelitian ini adalah untuk melihat kemampuan mahasiswa terkait kemampuan berpikir komputasionalnya dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hasil jawaban yang diberikan mahasiswa kemudian dianalisis sebagaimana empat fondasi computational thinking. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di program studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sumatera Utara pada mata kuliah Teori Bilangan. Sampel yang digunakan adalah Mahasiswa yang mengambil mata kuliah Teori Bilangan yang berjumlah 12 Orang. Instrumen yang digunakan adalah berupa soal uraian yang berjumlah 2 soal yang diberikan ketika dilaksanakan proses pembelajaran pada materi induksi matematika. Lembar jawaban siswa kemudian dianalisis untuk mengetahui gambaran kemampuan berpikir komputasi mahasiswa berdasarkan empat fondasi. Hasil penelitian ini 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.

Kata Kunci: kemampuan berpikir; berpikir komputasional; penalaran

Abstract. The increasingly rapid development of technology and information has enabled transformation in the fields of education and teaching. This is clearly seen in the current curriculum expectations, where one of the expected learning outcomes from elementary school to middle school is that students are expected to have computational thinking skills. For this reason, the aim of this research is to look at students' abilities related to their computational thinking abilities in solving the problems given. The results of the answers given by students are then analyzed according to the four foundations of computational thinking. This research is descriptive research with a qualitative approach. This research was carried out in the Mathematics Education study program, Universitas Islam Sumatera Utara in the Number Theory course. The sample used was 12 students taking Number Theory courses. The instrument used is a description of 2 questions which are given during the learning process on mathematical induction material. The students' answer sheets were then analyzed to get a picture of students' computational thinking abilities based on the four foundations. The results of this research show that students' computational thinking abilities still need to be improved, such as decomposition abilities which are 41.67% and abstraction abilities which are 58.33%. Overall, students' computational thinking abilities are still in the sufficient ability category.

Keywords: thinking ability; computational thinking; reasoning

Sitasi: Syahlan, Siregar, R., Malay, I. 2023. Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Mahasiswa dalam Pembuktian Induksi Matematika. <i>MES (Journal of Mathematics Education and Science)</i> , 9(1): 112-117.		
Submit: 21 Oktober 2023	Revisi: 30 Oktober 2023	Publish: 31 Oktober 2023

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi yang semakin pesat memungkinkan terjadinya transformasi pada bidang pendidikan dan pengajaran. Hal ini terlihat jelas pada harapan kurikulum saat ini, dimana salah satu capaian pembelajaran yang diharapkan mulai dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah adalah mengharapkan peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir komputasional. 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.

Untuk memenuhi capaian pembelajaran tersebut, maka pada kurikulum merdeka dinyatakan dua hal, yaitu, mengintegrasikan *computational thinking* dalam mata pelajaran Bahasa Indonesia, matematika dan IPAS pada jenjang sekolah dasar; serta melakukan penyesuaian dengan perkembangan teknologi digital sehingga menjadikan mata pelajaran informatika menjadi wajib pada jenjang sekolah menengah pertama (Liem et al., 2022). Dengan demikian, maka kemampuan berpikir komputasional menjadi suatu kemampuan berpikir yang perlu dilatih dan dikembangkan oleh peserta didik mulai dari jenjang sekolah dasar.

Untuk itu, kemampuan berpikir komputasional perlu dirancang oleh guru melalui kegiatan latihan mengatasi permasalahan sehingga akan dapat mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik dalam mencari solusi atas permasalahan yang disampaikan dan mencoba menyelesaikan permasalahan yang sama jika diperlukan (Kalelioglu et al., 2016; Kamil et al., 2021). Hal ini menunjukkan betapa pentingnya penguasaan kemampuan berpikir komputasional bagi peserta didik. Untuk itu, dalam pelaksanaan pembelajaran yang mengintegrasikan kemampuan berpikir komputasional dapat dilakukan melalui dua langkah besar, yakni mengembangkan proses bernalar (*reasoning*) yang kemudian dilanjutkan dengan latihan pengambilan keputusan melalui kegiatan pemecahan masalah (*problem solving*) (Santoso, 2020).

Secara umum dapat dikatakan bahwa berpikir komputasional tidak hanya digunakan untuk merujuk pada pengembangan ide-ide dan konsep dalam penerapan berbagai bidang *computer science* (CS) atau teknik informatika, tapi juga pada bidang matematika (Christi & Rajiman, 2023). Setiap masalah terkait konsep matematika yang dihadapi peserta didik pasti ada cara/strategi pemecahannya dan *computational thinking* akan membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah dengan logika berpikir yang baik (Puspitasari et al., 2022; Yuntawati et al., 2021). Oleh karena itu, ketika guru hendak melatih peserta didik untuk berpikir komputasional, maka tidak akan terlepas dari kegiatan bernalar dan pemecahan masalah.

Untuk membantu peserta didik memiliki kemampuan berpikir komputasional dan mengembangkannya, maka guru dapat membantu peserta didik melalui kegiatan yang terpisah sebagaimana empat fondasi berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritmik (Liem et al., 2022). Dekomposisi merupakan kemampuan untuk menguraikan permasalahan menjadi lebih terperinci; pengenalan pola merupakan kemampuan menganalisis masalah sehingga didapatkan suatu urutan logis dari permasalahan; abstraksi merupakan proses pengeliminasi beberapa variabel masalah yang dianggap tidak relevan; algoritmik merupakan kegiatan untuk melaksanakan proses secara terurut, lengkap dan efisien.

Seseorang akan mendapatkan garis besar tentang langkah-langkah seperti apa yang akan dia lakukan berdasarkan informasi-informasi yang sudah terkumpul (Dian, 2020).

Lebih lanjut, bahwa dalam membangun kemampuan komputasional, peserta didik tidak perlu menyelesaikan masalah sebagaimana empat fondasi secara berurutan. Pernyataan ini sebagaimana diungkapkan Voskoglou & Buckley (2012) yang menyatakan bahwa urutan langkah penyelesaian masalah berdasarkan tidak harus berurutan (Cahdriyana & Richardo, 2020; Yuntawati et al., 2021). Namun yang pasti adalah bahwa setiap tahap penyelesaian masalah matematis pasti mengandung aspek-aspek kemampuan berpikir komputasional. Semakin baik kemampuan seseorang dalam setiap tahap penyelesaian masalah, maka kemampuan berpikir komputasionalnya juga akan semakin meningkat (Dian, 2020).

Berdasarkan konsep berpikir komputasional tersebut, maka peneliti merasa tertarik untuk melihat kemampuan mahasiswa terkait kemampuan berpikir komputasionalnya dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hasil jawaban yang diberikan mahasiswa kemudian dianalisis sebagaimana empat fondasi *computational thinking*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian maka peneliti akan mendeskripsikan seluruh fakta yang didapat dari sumber primer, diuraikan sehingga dapat memberikan gambaran yang menyeluruh terkait objek penelitian yang dibicarakan. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah dengan mengumpulkan data, kemudian data tersebut direduksi sehingga dapat ditarik sebuah kesimpulan yang dapat memberikan gambaran kemampuan berpikir komputasional yang dimaksud.

Penelitian ini dilaksanakan di program studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sumatera Utara pada mata kuliah Teori Bilangan. Sampel yang digunakan adalah Mahasiswa yang mengambil mata kuliah Teori Bilangan yang berjumlah 12 Orang. Adapun untuk menganalisis kemampuan berpikir komputasi mengacu pada empat fondasi, yaitu: dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Instrumen yang digunakan adalah berupa soal uraian yang berjumlah 2 soal yang diberikan ketika dilaksanakan proses pembelajaran pada materi induksi matematika. Lembar jawaban siswa kemudian dianalisis untuk mengetahui gambaran kemampuan berpikir komputasi mahasiswa berdasarkan empat fondasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Soal yang diberikan pada saat pembelajaran Induksi Matematika sebagai berikut,

1. Dengan menggunakan induksi matematika, buktikan bahwa

$$\sum_{i=1}^n (2i - 1) = n^2, \text{ untuk } \forall n \geq 1, n \in Z$$

2. Tunjukkan bahwa bilangan $2n^3 + 3n^2 + n$ dapat dibagi 6.

maka hasil analisis kemampuan berpikir komputasional dapat dinyatakan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Kemampuan berpikir komputasional

Kategori Kemampuan	Soal No.1	Soal No. 2
Kurang	41,67%	58,33%
Cukup	58,33%	33,33%
Baik	0	8,33%

Berdasarkan tabel 1 di atas, maka dapat dinyatakan bahwa kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal nomor 1 sudah cukup baik dimana sebanyak 58,33% mahasiswa

mampu menyelesaikan soalnya walaupun belum sempurna. Adapun kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal nomor 2 masih kurang dimana sebanyak 58,33% mahasiswa belum mampu menjawab soalnya secara konseptual. Untuk itu, data di atas diuraikan kedalam empat fondasi *computational thinking* sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Analisis Kemampuan berpikir komputasional

Indikator Pengamatan	Kategori Kemampuan		
	Kurang	Cukup	Baik
Dekomposisi	41,67%	25%	33,33%
Pengenalan Pola	25%	41,67%	33,33%
Abstraksi	58,33%	25%	16,67%
Algoritma	25%	58,33%	16,67%

Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa masih pada kategori kemampuan cukup. Namun ada beberapa fondasi yang masih perlu ditingkatkan lagi, seperti kemampuan dekomposisi yaitu 41,67% dan abstraksi sebanyak 58,33%. Berikut ini adalah penjelasan penyelesaian soal terkait fondasi *computational thinking skillnya*.

Untuk dapat menyelesaikan **soal nomor 1**, mahasiswa perlu memiliki tiga fondasi, yaitu dekomposisi, abstraksi dan algoritma. Untuk membuktikan permasalahan nomor 1 tersebut, mahasiswa harus dapat menguraikan pernyataan matematika tersebut menjadi suatu barisan bilangan (dekomposisi). Kemudian berdasarkan barisan bilangan tersebut, mahasiswa harus membuktikan pernyataan matematis dengan menggunakan aturan penyelesaian induksi matematika, yaitu membuktikan kebenaran nilai dari setiap bilangan yang disubstitusi. Jika terbukti benar, maka langkah selanjutnya adalah membuktikan kebenaran pernyataan untuk bilangan setelahnya ($k+1$) (algoritmik). Dalam membuktikan kebenaran pernyataan untuk ($k+1$), mahasiswa harus dapat mengeliminasi beberapa variable masalah yang ada untuk dapat membentuk barisan bilangan yang baru dan pernyataan matematikanya untuk kemudian diselesaikan (abstraksi).

Pada soal nomor 1 ini, sebagian mahasiswa sudah dapat menyatakan barisan bilangan berdasarkan pernyataan matematika yang diberikan. Mahasiswa juga sudah dapat membuktikan kebenaran pernyataan setelah melakukan substitusi. Namun banyak mahasiswa yang gagal dalam mengabstraksikan barisan bilangannya menjadi barisan bilangan yang baru (untuk $k+1$). Hal ini terlihat pada tabel 1 dan 2 sebagaimana dinyatakan di atas.

Untuk dapat menyelesaikan **soal nomor 2**, mahasiswa perlu memiliki dua fondasi, yaitu abstraksi dan algoritma. Untuk membuktikan permasalahan nomor 2 tersebut, mahasiswa juga harus dapat membuktikan pernyataan matematis dengan menggunakan aturan penyelesaian induksi matematika, yaitu membuktikan kebenaran nilai dari setiap bilangan yang disubstitusi. Jika terbukti benar, maka langkah selanjutnya adalah membuktikan kebenaran pernyataan secara konseptual (dapat dibagi 6) (algoritmik). Dalam membuktikan kebenaran pernyataan (barisan bilangannya dapat dibagi 6), mahasiswa harus memahami system pembagian 6 yang diterapkan dalam system persamaan aljabar (abstraksi).

Pada soal nomor 1 ini, sebagian mahasiswa sudah dapat membuktikan kebenaran pernyataan setelah melakukan substitusi, bahwa semua nilai barisan bilangannya dapat dibagi 6. Namun banyak mahasiswa yang gagal dalam mengabstraksikan cara pembagian bilangan jika berupa system persamaan aljabar. Hal ini terlihat pada tabel 1 dan 2 sebagaimana dinyatakan di atas.

Ada beberapa hal yang perlu dipahami dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasional. Saat peserta didik melakukan decomposition dan abstraction, maka peserta didik harus memahami masalah dengan membaca soal berulang kali hingga semua informasi yang tersedia dalam soal dapat dipahami (Yuntawati et al., 2021). Hal ini dapat terlihat dari bagaimana peserta didik menuliskan kembali apa yang diketahui dan ditanyakan. Namun perlu

juga dipahami, bahwa untuk soal permasalahan yang bersifat konseptual seperti yang digunakan dalam soal, aktivitas menyatakan diketahui dan ditanya tidak menjadi penting.

Selain hal-hal di atas, pendidik juga perlu memperhatikan beberapa dimensi penting yang perlu dimiliki peserta didik dalam mendukung perkembangan *computational thinking*. Dimensi yang dimaksud diantaranya adalah disposisi yang berkaitan dengan kompleksitas, kegigihan dalam bekerja dengan masalah yang sulit, toleransi terhadap ambiguitas, kemampuan terkait masalah open-ended, dan kemampuan berkomunikasi (Maharani, 2020).

Beberapa peserta didik cukup menyampaikan solusinya secara berurutan dan jelas. Namun ada hal yang terkadang lebih penting untuk diamati, yaitu seberapa baik peserta didik menggunakan notasi, simbol dan notasi matematika serta seberapa baik peserta didik menguasai operasi hitung dalam menyelesaikan matematika. Dengan demikian, ketelitian peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan menjadi sangat penting. Hal ini sebagaimana dinyatakan Dayanti (2014) yang menyatakan bahwa ketelitian adalah hal yang sangat penting karena ketelitian dalam suatu bidang dapat memprediksi prestasi kerja seseorang (Dayanti, 2014). Sedangkan matematika dan berhitung tidak dapat dipisahkan karena kemampuan berhitung merupakan salah satu bagian dari kemampuan matematika. Oleh karena itu ketelitian dalam berhitung sangat penting dalam menyelesaikan masalah (Kamsiyatun, 2016).

KESIMPULAN

Kemampuan berpikir komputasi adalah kemampuan berpikir yang dapat membantu mahasiswa dalam menyelesaikan masalah. Namun tidak semua mahasiswa memiliki kemampuan yang baik dalam memecahkan masalah sehingga berimbas pada berbagai jenis kemampuan berpikir dalam bidang matematika. Pada penelitian ini, 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.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahdriyana, R. A., & Richardo, R. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 11(1), 50. [https://doi.org/10.21927/literasi.2020.11\(1\).50-56](https://doi.org/10.21927/literasi.2020.11(1).50-56)
- Christi, S. R. N., & Rajiman, W. (2023). Pentingnya Berpikir Komputasional dalam Pembelajaran Matematika. *Journal on Education*, 5(4), 12590–12598. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2246>
- Dayanti, R. W. (2014). Pengaruh Komunikasi Interpersonal, Ketelitian (Conscientiousness) dan Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Kepala Sekolah PAUD di Medan Deli. *Jurnal Pendidikan Dan Kepengawasan*, 2(2), 55–70.
- Dian, M. (2020). ASPEK-ASPEK KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL DALAM PENYELESAIAN MASALAH MATEMATIKA. *Widya Warta*, 44(02).
- Kalelioglu, F., Gulbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(3), 583.
- 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).
- Kamsiyatun, K. (2016). Pemanfaatan Media Gambar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IA SDN Sidomekar 08 Kecamatan Semboro Kabupaten Jember Tahun Pelajaran 2014/2015. *Pancaran*, 5(2), 91–102.

- Liem, N., Natali, V., Hakim, H., & Natalia. (2022). *Buku Ajar Mata Kuliah Pilihan Computational Thinking*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Maharani, A. (2020). Computational Thinking dalam Pembelajaran Matematika Menghadapi Era Society 5.0. *Euclid*, 7(2), 86. <https://doi.org/10.33603/e.v7i2.3364>
- Puspitasari, L., Taukhit, I., & Setyarini, M. (2022). INTEGRASI COMPUTATIONAL THINKING DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI ERA SOCIETY 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika IV*, 4.
- Santoso, H. A. (2020). *ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL SISWA SMA* [Universitas Negeri Malang]. <http://rgdoi.net/10.13140/RG.2.2.18900.55684>
- Yuntawati, Sanapiah, & 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>