

Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Puguh Darmawan^{1*}, Sri Wahyuni²

^{1,2} Departemen Matematika, Universitas Negeri Malang, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail: puguh.darmawan.fmipa@um.ac.id

✉

ARTICLE INFO

Article history:

Received: September 15th, 2023

Revised: March 13th, 2024

Accepted: April 2nd, 2024

Available: online April 30th, 2024

Kata Kunci:

Berpikir komputasional,
masalah matematika, mahasiswa

Keywords:

*Computational thinking,
mathematics problems,
university students*



ABSTRAK

Abad 21 ini mengharuskan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah dikembangkan dalam proses pembelajaran. Salah satu cara yang bisa diterapkan dalam pemecahan masalah dalam ranah lebih luas adalah dengan berpikir komputasional. Kenyataannya, berpikir komputasional siswa Indonesia masih rendah. Berpikir komputasional dan pembelajaran memiliki kaitan erat. Berpikir komputasional dapat ditingkatkan pada proses pembelajaran. Pendidik harus menyesuaikan pola berpikir peserta didik dengan cara mengajarnya sehingga peserta didik lebih mudah dalam melakukan aktivitas-aktivitas dalam pembelajaran sehingga perlu dilakukan kajian lebih lanjut tentang berpikir komputasional. Penelitian ini bertujuan menganalisis kemampuan berpikir komputasional mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini adalah tiga mahasiswa dari program studi pendidikan matematika, pendidikan biologi, dan pendidikan fisika. Instrumen penelitian ini adalah peneliti, soal tes untuk mengukur berpikir komputasional mahasiswa, alat rekaman audio, catatan peneliti, dan pedoman wawancara. Teknik analisis data penelitian ini adalah pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga subjek yang

mewakili masing-masing program studi telah memenuhi semua indikator berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritma. Berdasarkan hasil penelitian, pendidik atau dosen harus membiasakan peserta didik atau mahasiswa untuk menuliskan jawaban di setiap masalah dengan runtut dan sistematis agar konteks masalah maupun penyelesaiannya dapat dipahami dengan benar dan teliti.

ABSTRACT

Computational thinking is important to be applied in education by involving the teacher in the actions. This research aims to describe the computational thinking of education students in solving mathematical problems. This research is qualitative descriptive research. The subjects of this study were one mathematics education student, one biology education student, and one physics education student. The instruments of this research are the researcher, test questions to measure students' computational thinking, audio recording devices, researcher notes, and interview guidelines. The data analysis technique of this research is data collection, data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results showed that the three subjects representing each study program had fulfilled all indicators of computational thinking, namely decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithmic thinking. Based on the results of the study, educators/lecturers must familiarize students as prospective educators to write answers to each problem coherently and systematically so that students can understand the context of the problem and its solution correctly and thoroughly. Further research that can be done is to discuss computational thinking from students of various scientific fields, not only in the field of education.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah poin penting yang harus diperhatikan oleh negara (Simanjuntak et al., 2023). Pendidikan memiliki peran penting dalam upaya peningkatan keterampilan siswa dalam menghadapi persaingan global baik secara moral maupun intelektual (Sholichah, 2018; Simanjuntak et al., 2023). Pendidikan harus disesuaikan dengan arus teknologi dan informasi yang berkembang pada abad 21 ini (Cahdriyana & Richardo, 2020; Maharani, 2017). *National Science Teacher Association (NSTA)* (2011 dalam Jamna et al., 2022) menyatakan bahwa pada abad 21 keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah harus dikembangkan dalam proses pembelajaran. Keterampilan berpikir dan pemecahan masalah saling berkaitan satu sama lain. Menurut Rahman (2013) salah satu cara yang bisa diterapkan dalam pemecahan masalah dalam ranah lebih luas adalah dengan berpikir komputasional. Lebih lanjut, berpikir komputasional (*computational thinking*) dipandang sebagai salah satu penopang dalam dunia pendidikan agar siswa mampu menyeimbangkan pendidikan di abad penuh dengan kemajuan ini (Ansori, 2020; S. Lestari & Roesdiana, 2023).

Hubungan antara berpikir komputasional dengan pembelajaran sangatlah erat. Hal ini karena peserta didik akan menggunakan kemampuan berpikirnya untuk menyelesaikan permasalahan yang memiliki keteraturan pola dalam pengerjaan dan perhitungannya (Chan et al., 2020). Berpikir komputasional adalah proses yang melibatkan perumusan masalah dan menemukan solusi yang sesuai sehingga manusia atau komputer dapat bekerja secara baik dan efektif (Kamil et al., 2021; Wing, 2017). Rahmadhani & Mariani (2021) dan Yeon Lee (2014) mengatakan bahwa berpikir komputasional adalah pemikiran yang melibatkan pemahaman masalah, bernalar pada beberapa tingkat abstraksi, dan juga mengembangkan penyelesaiannya secara otomatis. Dasar berpikir komputasional adalah bagian dari pemecahan masalah, namun berpikir komputasional lebih menekankan untuk berpikir memecahkan masalah dengan menggunakan logika (Rahmadhani & Mariani, 2021). Berdasarkan definisi-definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa berpikir komputasional adalah proses berpikir untuk menyelesaikan sebuah permasalahan dengan langkah-langkah yang logis.

Pada saat seseorang melakukan kegiatan pemecahan masalah, keterampilan berpikir komputasional sangat diperlukan. Hal ini karena dalam kegiatan pemecahan masalah melibatkan kemampuan matematis yang penting seperti penerapan aturan-aturan pada soal non rutin, penemuan pola, penggeneralisasian, dan lainnya (Rahmadhani & Mariani, 2021). Apabila seorang pendidik menggunakan kemampuan komputasionalnya dalam pembelajaran, maka terjadi proses pengidentifikasian pola, pemecahan masalah kompleks menjadi bagian-bagian kecil (Kamil et al., 2021; A. C. Lestari & Annizar, 2020; Simanjuntak et al., 2023), mengatur dan membuat rencana menemukan solusi, dan mampu merepresentasikan data yang dimiliki (Kalelioglu et al., 2016; Kamil et al., 2021; Rahmadhani & Mariani, 2021).

Berpikir komputasional tidak hanya digunakan dalam bidang ilmu komputer, namun dapat diterapkan dalam disiplin ilmu lainnya (Yadav et al., 2017), salah satunya adalah matematika. Matematika merupakan bidang ilmu yang dapat melatih siswa untuk berpikir menyelesaikan sebuah masalah, sehingga cocok untuk mengembangkan kemampuan *computational thinking*. Dengan demikian, peneliti menggunakan masalah matematika sebagai perantara untuk mengetahui berpikir komputasional mahasiswa. Dalam penerapannya, melatih berpikir komputasional bisa dimulai dari bagaimana pendidik membiasakan pembelajaran di kelas dengan melibatkan kegiatan yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir komputasional. Pendidik harus menyesuaikan pola berpikir peserta didik dengan cara mengajarnya sehingga peserta didik akan lebih mudah dalam melakukan aktivitas-aktivitas dalam pembelajaran (Nurbaeti et al., 2015). Dengan begitu, pendidik harus membiasakan kegiatan yang melibatkan berpikir komputasional tersebut agar dapat menyesuaikan pembelajaran sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik dalam berpikir komputasional.

Pentingnya berpikir komputasional tersebut bertolak belakang dengan keadaan sesungguhnya. Hal ini dibuktikan oleh penelitian terdahulu bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa banyak yang masih berada di kategori rendah (Jamna et al., 2022; Kamil et al., 2021; S. Lestari & Roesdiana, 2023; Supiarmo & Turmudi, 2021). Penelitian-penelitian tersebut dilakukan pada jenjang sekolah menengah, yaitu siswa yang berada pada jenjang SMP/ sederajat dan SMA/ sederajat. Rendahnya kemampuan berpikir komputasional siswa dapat ditingkatkan dengan membiasakan saat pembelajaran. Dengan demikian, pendidik juga turut serta dalam proses pembiasaan tersebut. Padahal, seharusnya pendidik dapat mengadvokasi pentingnya untuk mengintegrasikan pembelajaran dengan konsep berpikir komputasional ke dalam kurikulum pendidikan (N. Christi & Rajiman, 2023). Oleh karena itu, salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah dengan pengintegrasian berpikir komputasional dalam pembelajaran. Peneliti menggunakan mahasiswa rumpun pendidikan karena sebagai calon pendidik,

mahasiswa harus menguasai konteks serta pedagogi dalam menjelaskan materi kepada peserta didik di sekolah. Pemahaman terhadap berpikir komputasional harus dipahami sebelum terjun ke masyarakat.

Berpikir komputasional memiliki lima unsur keterampilan (Angeli et al., 2016; Kamil et al., 2021), yaitu: (1) abstraksi, memutuskan informasi apa yang harus disimpan dan yang harus dibuang, (2) generalisasi, merumuskan solusi secara umum sehingga bisa dijadikan solusi pada permasalahan yang berbeda, (3) dekomposisi, memecahkan masalah kompleks menjadi bagian-bagian kecil, (4) *algorithms*, merencanakan langkah-langkah penyelesaian masalah, dan (5) *debugging*, mengidentifikasi, menghapus, dan memperbaiki kesalahan. Supiarmo (2021) mengatakan bahwa seseorang berpikir komputasional apabila telah memenuhi empat indikator, yaitu: (1) dekomposisi, siswa dapat mengidentifikasi informasi yang diketahui dan hal yang ditanyakan, (2) pengenalan pola, siswa menemukan pola yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan, (3) abstraksi, siswa menemukan kesimpulan dengan menghilangkan unsur-unsur yang tidak diperlukan, dan (4) berpikir algoritma, siswa dapat menjabarkan langkah-langkah logis yang digunakan dalam menyelesaikan masalah.

Berdasarkan penjelasan tersebut, penting untuk dikaji lebih lanjut tentang berpikir komputasional mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Peneliti menggunakan subjek dari rumpun pendidikan yang berbeda dengan maksud untuk mengetahui berpikir komputasional mahasiswa, apakah berbeda satu sama lain atau tidak. Berikut ini adalah posisi dan kebaruan dari penelitian ini dibandingkan dengan penelitian terdahulu.

Tabel 1. Kebaruan dan Posisi Penelitian

Peneliti (Tahun Terbit)	Subjek	Judul Penelitian	Fokus Penelitian
(Kamil et al., 2021)	Siswa SMP	Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Cikampek Pada Materi Pola Bilangan	Untuk mengetahui kemampuan berpikir komputasional matematis siswa kelas IX pada materi pola bilangan.
(Jamna et al., 2022)	Siswa SMP	Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Persamaan Kuadrat	Untuk mengetahui kemampuan berpikir komputasional matematis siswa SMP pada materi persamaan kuadrat.
(Simanjuntak et al., 2023)	Siswa SMP	Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten <i>Change and Relationship</i>	Mengkaji kemampuan berpikir komputasional matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA konten <i>change and relationship</i> .
Darmawan & Wahyuni [Penelitian ini]	Mahasiswa	Berpikir Komputasional Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	Mengkaji berpikir komputasional mahasiswa rumpun pendidikan dalam menyelesaikan masalah matematika.

Penelitian-penelitian terdahulu (Jamna et al., 2022; Kamil et al., 2021; Simanjuntak et al., 2023) mengkaji berpikir komputasional siswa jenjang sekolah menengah dari berbagai konten matematika, seperti materi pola bilangan, persamaan kuadrat, dan soal PISA. Sedangkan penelitian ini mengkaji berpikir komputasional mahasiswa rumpun pendidikan dalam menyelesaikan masalah matematika, yaitu mahasiswa program studi pendidikan matematika, pendidikan biologi, dan pendidikan fisika. Perbedaan penelitian ini dan penelitian terdahulu adalah terletak pada subjek penelitian dan materi yang digunakan. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa dan menggunakan masalah matematika. Pentingnya berpikir komputasional dalam pembelajaran berkaitan erat dengan mahasiswa rumpun pendidikan (pendidikan matematika, fisika, dan biologi) sebagai calon pendidik untuk mempersiapkan diri sebelum terjun langsung ke masyarakat. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan refleksi bagi mahasiswa sebagai calon pendidik untuk mengetahui kemampuan berpikir komputasional masing-masing sehingga dapat dibiasakan dan diterapkan dalam perkuliahan atau saat sudah menjadi pendidik.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Metode ini dipilih untuk mengkaji kemampuan berpikir komputasional mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Kemampuan berpikir komputasional subjek dideskripsikan berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan cara penyesuaian terhadap indikator berpikir komputasional serta mengkaji hambatan-hambatan yang mungkin terjadi selama proses menyelesaikan masalah yang diberikan.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa rumpun pendidikan, yaitu pendidikan matematika, pendidikan fisika, dan pendidikan biologi. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester 7 di Universitas Negeri Malang. Subjek dipilih dengan cara *purposive sampling* dengan cara memilih mahasiswa tahun terakhir sebagai mahasiswa paling mendekati kelulusan dan terjun ke masyarakat. Dengan demikian, subjek terpilih merupakan mahasiswa yang memerlukan persiapan lebih sebelum menjadi pendidik dalam waktu dekat. Subjek yang digunakan adalah sebanyak tiga orang yang mewakili masing-masing program studi, yaitu program studi pendidikan matematika, pendidikan fisika, dan pendidikan biologi.

Data dan Sumber Data

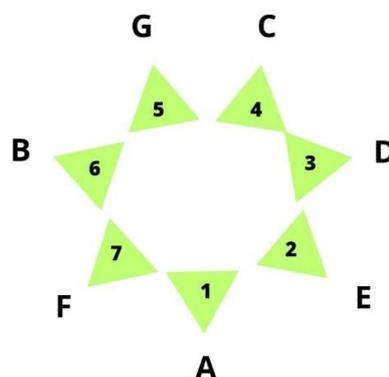
Data penelitian ini adalah jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan masalah matematika, hasil rekaman wawancara, catatan penelitian. Sumber data penelitian ini adalah mahasiswa dari program studi pendidikan matematika, pendidikan biologi, dan pendidikan fisika.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan adalah peneliti, soal tes untuk mengetahui berpikir komputasional mahasiswa, rekaman audio, catatan peneliti, dan pedoman wawancara. Berikut ini adalah soal tes yang peneliti berikan untuk mengetahui berpikir komputasional mahasiswa program studi pendidikan matematika, pendidikan fisika, dan pendidikan biologi.

Salah satu RT di Lumajang mengadakan lomba 17-an untuk memeriahkan Hari Kemerdekaan Indonesia yang diadakan setiap tanggal 17 Agustus. Salah satu lomba yang diadakan adalah lomba yang bernama kursi musik. Lomba yang dimainkan oleh 7 orang ini memiliki pengenal yang dikenakan di dada mereka, yaitu dengan A, B, C, D, E, F, dan F. Panitia akan menyediakan kursi sebanyak 7 buah yang disusun melingkar. Lomba ini mengharuskan mereka berpindah kursi dengan putaran jarum jam apabila musik dimainkan. Terdapat beberapa aturan yang harus dipatuhi pada lomba ini, yaitu:

- a) satu kursi boleh diduduki oleh lebih dari satu orang,
- b) pada setiap putaran, A dan B akan berpindah tiga kursi berlawanan arah jarum jam,
- c) C dan D akan berpindah dua kursi berlawanan arah jarum jam,
- d) E, G, dan F hanya akan berpindah satu kursi searah jarum jam, dan
- e) peserta yang tidak mematuhi aturan akan dikeluarkan dari arena lomba sampai menemukan pemenangnya.



Berdasarkan informasi tersebut, apabila posisi awal lomba adalah seperti ilustrasi di atas, maka kursi yang tidak diduduki oleh peserta lomba saat putaran ketiga adalah ...

Gambar 1. Soal Matematika

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan cara memberikan soal kepada mahasiswa program studi pendidikan matematika, pendidikan fisika, dan pendidikan biologi. Setelah itu, Peneliti melakukan analisis sementara dan memilih beberapa calon subjek untuk dilakukan wawancara. Wawancara dilakukan untuk mengkaji lebih dalam tentang cara berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah yang mungkin tidak muncul dalam lembar jawaban. Kemudian, Peneliti memilih tiga subjek yang mewakili masing-masing program studi.

Teknik Analisis Data

Setelah didapatkan tiga subjek yang sesuai dengan kriteria, peneliti menganalisis data dengan teknik analisis data interaktif (Miles et al., 2014). Teknik analisis data interaktif terdiri dari pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Berikut ini adalah indikator berpikir komputasional yang diadaptasi dari Supiarmo (2021).

Tabel 2. Indikator Berpikir Komputasional

Indikator	Sub Indikator
Dekomposisi	a. Siswa dapat mengidentifikasi dan menguraikan informasi yang ada pada soal, seperti aturan-aturan permainan. b. Siswa dapat menyatakan hal yang ditanyakan dari soal, yaitu kursi yang tidak diduduki pada putaran ketiga.
Pengenalan Pola	Siswa dapat menemukan pola-pola yang ada pada soal dan digunakan untuk membangun penyelesaian terhadap masalah, yaitu dengan mendata letak setiap orang di kursi.
Abstraksi	Siswa dapat menyimpulkan dengan menghilangkan unsur-unsur yang tidak dibutuhkan, yaitu dengan menyimpulkan ada tidaknya orang di setiap kursi berdasarkan data yang didapatkan sebelumnya.
Berpikir Algoritma	Siswa dapat menjabarkan langkah-langkah logis sistematis yang digunakan dalam menemukan solusi dari soal yang ada.

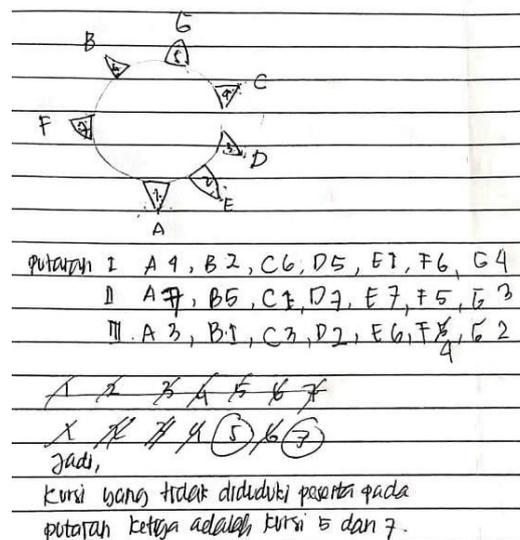
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bagian ini akan memaparkan hasil berpikir komputasional mahasiswa dalam menyelesaikan masalah.

Subjek 1

Subjek 1 merupakan mahasiswa dari program studi pendidikan matematika yang Peneliti sebut sebagai S1. **Gambar 2** adalah jawaban S1 terhadap masalah yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 2. Jawaban S1

Gambar 2 merupakan jawaban S1 terhadap masalah yang diberikan. Pada proses pengerjaannya, S1 mula-mula mengilustrasikan pola tempat duduk awal. S1 didapatkan berdasarkan informasi yang ada pada soal. Meskipun S1 tidak menuliskan secara tersurat apa yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah, S1 telah memenuhi indikator dekomposisi. Hal ini terbukti ketika peneliti melakukan penelusuran lebih jauh saat wawancara. S1 mengetahui informasi-informasi yang ada pada soal. Selain itu, S1 dapat memaparkan hal apa yang ditanyakan dalam soal. Dengan demikian, indikator dekomposisi terpenuhi secara tersirat.

Tabel 3. Penelusuran Jawaban S1

Peneliti	: Bagaimana cara kamu menyelesaikan masalah tersebut?
S1	: Awalnya saya menggambar sketsa awal. Lalu [saya menuliskan pada putaran ke-1 sampai ke-3 itu masing-masing peserta ada di posisi mana] sehingga pada putaran ketiga ditemukan bahwa kursi yang tidak diduduki adalah kursi 5 dan 7.

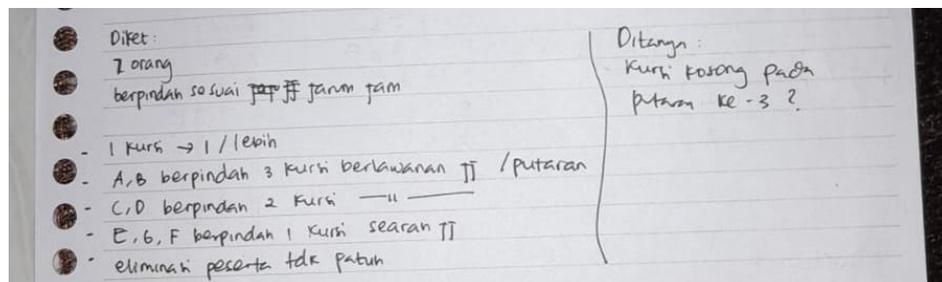
Hasil wawancara pada **Tabel 3** memperkuat terpenuhinya indikator pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritma. Pada **Gambar 2**, S1 menuliskan letak orang pada pertama, kedua, dan ketiga. Hal ini menunjukkan bahwa jawaban S1 telah memenuhi indikator pengenalan pola dimana S1 dapat menentukan letak setiap orang pada kursi yang disediakan. Pernyataan tersebut diperkuat pada hasil wawancara yang ditunjukkan dalam **Tabel 3** bagian bertanda [...]. Kemudian, S1 mengeliminasi kursi-kursi yang telah diduduki dengan cara menuliskan angka secara berurutan mulai dari 1 sampai 7. S1 mencoret kursi yang diduduki berdasarkan letak orang pada putaran ketiga. Dengan demikian, S1 telah memenuhi indikator abstraksi dimana S1 dapat menghilangkan unsur-unsur yang tidak dibutuhkan dengan menyimpulkan ada tidaknya orang di setiap kursi.

Di sisi lain, S1 dapat menjabarkan langkah-langkah logis sistematis yang digunakan dalam menemukan solusi dari soal yang ada yang mana tertuang dalam **Tabel 3**. Hal itu menunjukkan bahwa indikator berpikir algoritma telah terpenuhi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa S1 telah memenuhi semua indikator berpikir komputasional dalam menyelesaikan masalah.

Subjek 2

Subjek 2 merupakan mahasiswa dari program studi pendidikan biologi yang Peneliti sebut sebagai S2.

Gambar 3 adalah jawaban S2 terhadap masalah yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.

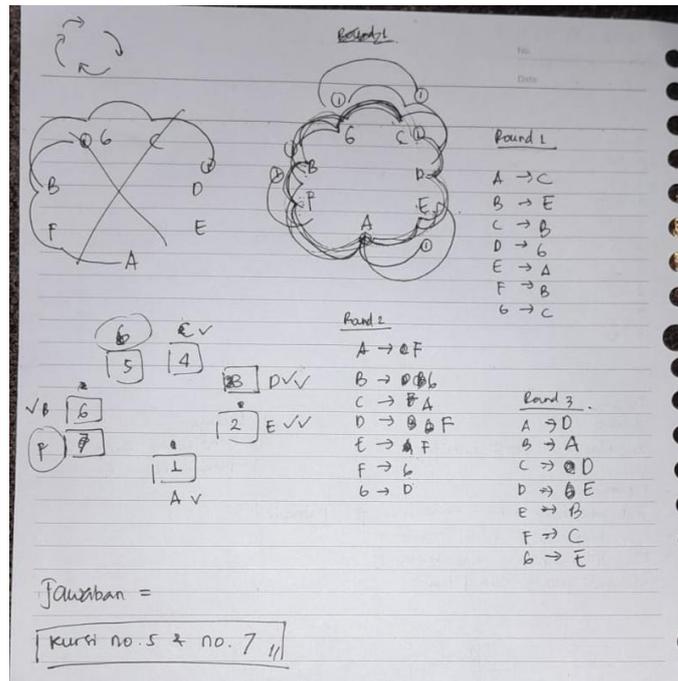


Gambar 3. Jawaban 1 S2

Gambar 3 merupakan potongan jawaban S2 terhadap masalah yang diberikan. Pada **Gambar 3**, tampak bahwa S2 menuliskan hal-hal yang diketahui dalam soal seperti aturan-aturan yang harus dipatuhi. S2 juga telah menuliskan hal yang ditanyakan, yaitu kursi kosong pada putaran ketiga berada pada kursi nomor berapa. Dengan demikian, S2 telah memenuhi indikator dekomposisi dimana mampu memaparkan hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal.

Terdapat problematika yang dialami oleh S2 dalam memahami maksud dari soal. Problematika yang dimaksud adalah karena adanya diksi yang kurang dipahami oleh S2. S2 menganggap bahwa ada beberapa pernyataan yang bertolak belakang. Hal ini tertuang dalam **Tabel 4** bagian bertanda [...]. S2 mengalami kebingungan saat menentukan apakah C dan D termasuk melanggar aturan atau tidak. Kebingungan yang dialami S2 berawal dari pernyataan "Lomba ini mengharuskan mereka berpindah kursi dengan putaran jarum jam apabila musik dimainkan" yang menurut S2 hal tersebut bertolak belakang dengan pernyataan bahwa "C dan D akan berpindah dua kursi berlawanan arah jarum jam,". Apabila diteliti lebih lanjut, pernyataan pertama menggunakan diksi putaran jarum jam. Maksud dalam soal, putaran jarum jam ada yang searah dan ada yang berlawanan dengan arah jarum jam. Sehingga, pernyataan kedua memenuhi pernyataan pertama dengan diksi "berlawanan arah jarum jam". Kebingungan yang dialami oleh S2 mengharuskan S2 mengambil sebuah keputusan dengan menganggap bahwa C dan D memenuhi aturan yang berlaku dalam soal. Dengan demikian, S2 dapat

memahami informasi dan mampu merencanakan langkah yang harus dilakukan oleh S2 untuk mendapatkan jawaban yang diinginkan oleh soal.



Gambar 4. Jawaban 2 S2

Tabel 4. Penelusuran Jawaban S2

Peneliti : Bagaimana cara kamu menyelesaikan masalah tersebut?
 S2 : **[Menurut saya cara menyelesaikan soalnya membutuhkan konsentrasi dan ketelitian. Di awal saya kebingungan dengan instruksi soal karena dikatakan bahwa "Lomba ini mengharuskan mereka berpindah kursi dengan putaran jarum jam apabila musik dimainkan.", akan tetapi jika melihat aturan yang harus dipatuhi pada poin " c) C dan D akan berpindah dua kursi berlawanan arah jarum jam,". Selain itu pada poin " e) peserta yang tidak mematuhi aturan akan dikeluarkan dari arena lomba sampai menemukan pemenangnya." Saya bingung apakah peserta C D termasuk melanggar aturan atau tidak.]** Tetapi jika mengabaikan itu, dan fokus pada poin-poin, yang harus dipatuhi peserta, maka cara saya menyelesaikan soal yaitu:

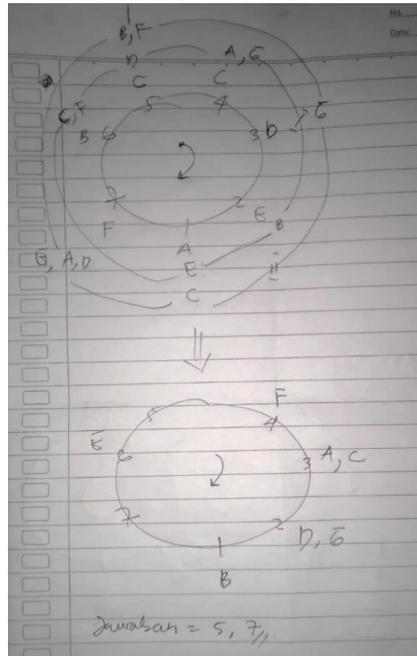
1. menggambar ilustrasi posisi awal peserta
2. mendata perpindahan peserta setiap putaran
3. melihat titik akhir peserta pada putaran ke-3 dan mencocokkan dengan nomor kursi sesuai ilustrasi pada soal

Hasil wawancara yang ditunjukkan pada **Tabel 4** memperkuat terpenuhinya indikator pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritma. Pada **Gambar 4**, S2 mengilustrasikan posisi awal peserta sebelum dilakukan perpindahan. Setelah itu, S2 menuliskan perpindahan satu per satu peserta pada setiap putarannya. Hal ini menunjukkan bahwa S2 telah memenuhi indikator pengenalan pola dimana S2 dapat mendata letak setiap orang pada kursi tiap putarannya. Lebih jauh, S2 melakukan pencocokan antara data terakhir dengan urutan kursi yang ada. Dari kegiatan tersebut, S2 mendapatkan hasil akhir bahwa kursi yang kosong pada putaran ketiga adalah kursi nomor 5 dan 7. Tahapan tersebut menunjukkan terpenuhinya indikator abstraksi dimana S2 mampu menyimpulkan kursi yang ada dan tidaknya orang di sana sehingga S2 mendapatkan hasil akhir yang benar.

Di sisi lain, S2 dapat menjabarkan langkah-langkah logis sistematis yang digunakan dalam menemukan solusi dari soal yang ada yang tercantum dalam **Tabel 4**. Hal itu menunjukkan bahwa indikator berpikir algoritma telah terpenuhi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa S2 telah memenuhi semua indikator berpikir komputasional dalam menyelesaikan masalah.

Subjek 3

Subjek 3 merupakan mahasiswa dari program studi pendidikan fisika yang Peneliti sebut sebagai S3. **Gambar 5** adalah jawaban S3 terhadap masalah yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 5. Jawaban S3

Gambar 5 merupakan jawaban S3 terhadap masalah yang diberikan. Pada proses pengerjaannya, S3 mula-mula mengilustrasikan pola tempat duduk awal yang direpresentasikan pada lingkaran atas yang paling dalam. Hal ini S3 dapatkan berdasarkan informasi yang ada pada soal. Meskipun S3 tidak menuliskan secara tersurat pada lembar jawaban tentang apa yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah, S3 telah memenuhi indikator dekomposisi. Hal ini terbukti ketika peneliti melakukan penelusuran lebih jauh saat wawancara. S3 mengetahui informasi-informasi yang ada pada soal. Selain itu, S3 dapat memaparkan hal apa yang ditanyakan dalam soal. Dengan demikian, indikator dekomposisi pada S3 terpenuhi melalui wawancara.

Ilustrasi lingkaran berlapis yang ditunjukkan pada **Gambar 5** memiliki arti bahwa lingkaran paling dalam adalah posisi awal peserta. Lapis kedua (tengah) merupakan posisi peserta setelah dilakukan putaran pertama. Lapisan terluar menunjukkan posisi peserta pada putaran kedua. S3 menuliskan tanda panah melingkar di dalam lingkaran adalah untuk menandakan arah perputaran jarum jam. Di akhir, S3 mengilustrasikan posisi peserta setelah dilakukan putaran ketiga hingga disimpulkan bahwa kursi yang kosong adalah kursi yang memiliki nomor 5 dan 7. Uraian tersebut merupakan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan S3. Mampunya S3 dalam menjelaskan langkah-langkah logis dalam menyelesaikan masalah tersebut menunjukkan bahwa indikator berpikir algoritma terpenuhi.

Indikator pengenalan pola terpenuhi oleh S3 ketika S3 mampu mendata dan menyusun urutan posisi peserta akibat pergeseran pada setiap putaran dalam lingkaran. Sedangkan indikator abstraksi terpenuhi ketika S3 mampu menyimpulkan ada tidaknya orang di setiap kursi berdasarkan data yang didapatkan sebelumnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa S3 telah memenuhi semua indikator berpikir komputasional dalam menyelesaikan masalah.

Pembahasan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, Peneliti menyimpulkan bahwa ketiga subjek yang mewakili masing-masing program studi (pendidikan matematika, pendidikan fisika, dan pendidikan biologi) telah memenuhi semua indikator berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritma. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kamil et al., 2021) menyatakan bahwa subjek dengan kategori baik mampu menentukan informasi-informasi yang dibutuhkan, menyebutkan langkah-langkah penyelesaian dan menyelesaikan permasalahan dengan tepat (memenuhi semua indikator berpikir komputasional). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa calon-calon pendidik tersebut telah menggunakan kemampuan berpikir komputasional dalam

menyelesaikan masalah. Cara berpikir yang demikian harus terus dikembangkan dan dapat disalurkan serta dibiasakan pada peserta didik saat terjun ke dunia pendidikan sebagai seorang pendidik.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap subjek kedua (S2) yang dipaparkan pada **Tabel 4** bagian bertanda [...], terdapat kendala yang dialami oleh S2 yaitu mahasiswa dari program studi pendidikan biologi dimana mengalami kesalahpahaman dalam memahami soal di awal proses penyelesaian. Walaupun pada akhirnya S2 dapat memahami soal dan mengambil keputusan dengan benar, tidak menutup kemungkinan bahwa apabila diberikan masalah yang berbeda mahasiswa tersebut akan menjawab dengan keliru. Kesalahan tersebut terjadi karena kurangnya ketelitian subjek dalam membaca soal. S2 menganggap bahwa diksi "putaran jarum jam" berarti "searah jarum jam", padahal yang dimaksud dalam soal adalah berpacu pada "searah jarum jam" atau "berlawanan arah jarum jam". Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Agustian et al., 2020) yang menjelaskan bahwa kurang telitinya seseorang dalam membaca soal adalah salah satu faktor yang bisa menjadi penyebab orang tersebut salah dalam memahami soal itu sendiri.

Dari ketiga subjek penelitian ini, hasil analisis menunjukkan kecenderungan bahwa mahasiswa tidak menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan. Hal ini disebabkan oleh kebiasaan yang dilakukan oleh subjek. Subjek terbiasa langsung menuliskan langkah dan perhitungan yang harus dilakukan untuk menemukan solusi dari sebuah masalah. Padahal, berdasarkan penelitian terdahulu (Fitriani & Sujadi, 2017), salah satu faktor yang mempengaruhi kesalahan dalam menyelesaikan masalah adalah akibat terbiasa untuk tidak menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan. Oleh karena itu, penting untuk menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan untuk meminimalisir kesalahan dalam memahami soal. Pendidik atau dosen harus membiasakan mahasiswa untuk menuliskan jawaban di setiap masalah dengan runtut dan sistematis. Meskipun secara akademik mahasiswa telah memiliki pengetahuan lebih dalam daripada peserta didik di bangku sekolah, namun pendidik atau dosen harus membiasakan hal tersebut pada mahasiswa. Hal ini dilakukan karena mahasiswa dari rumpun pendidikan ini merupakan calon-calon pendidik yang akan mengajarkan peserta didik sebuah materi dan harus menjelaskan materi tersebut dengan runtut agar peserta didik dapat memahami konteks masalah maupun penyelesaiannya dengan benar dan teliti. Sehingga, peserta didik dapat memahami masalah dan penyelesaiannya dengan baik walaupun tanpa adanya bimbingan dari pendidik saat belajar mandiri.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga subjek yang mewakili masing-masing program studi (pendidikan matematika, pendidikan fisika, pendidikan biologi) telah memenuhi semua indikator berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritma. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa calon-calon pendidik tersebut telah menggunakan kemampuan berpikir komputasional dalam menyelesaikan masalah. Cara berpikir yang demikian harus terus dikembangkan dan dapat disalurkan serta dibiasakan pada peserta didik saat terjun ke dunia pendidikan sebagai seorang pendidik. Subjek 2 mengalami kendala dalam memahami soal akibat kurangnya ketelitiannya dalam membaca soal. S2 mengalami hambatan dalam memahami pernyataan-pernyataan yang melibatkan diksi "putaran jarum jam" yang bertolak belakang dengan pernyataan lain yang ada pada soal. Walaupun demikian, S2 mampu mengambil keputusan dan memahami soal dengan benar. Ketiga subjek penelitian ini memiliki kecenderungan untuk tidak menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Dengan demikian, pendidik atau dosen harus membiasakan mahasiswa sebagai calon pendidik untuk menuliskan jawaban di setiap masalah dengan runtut dan sistematis agar peserta didik dapat memahami konteks masalah maupun penyelesaiannya dengan benar dan teliti. Penelitian lanjutan yang bisa dilakukan adalah membahas berpikir komputasional dari mahasiswa berbagai bidang keilmuan bukan hanya di bidang pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Malang sebagai lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Agustian, Y., Rusdi, & Susanta, A. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pokok Bahasan Fungsi Komposisi Kelas X SMA Negeri 7 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 4(2), 194–202.

- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Educational Technology and Society*, 19(3), 47–57.
- Ansori, M. (2020). Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam Pemecahan Masalah. *Dirasah: Jurnal Studi Ilmu Dan Manajemen Pendidikan Islam*, 3(1), 111–126.
- 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)
- Chan, S., Looi, C., & Sumintono, B. (2020). Assessing computational thinking abilities among Singapore secondary students: A Rasch model measurement analysis. *Journal of Computers in Education*, 8(2), 213–236.
- Fitriani, H. N., & Sujadi, A. A. (2017). Analisis Kesalahan mengerjakan Soal Matematika Siswa Kelas VII SMP PGRI 1 BACIRO Kota Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 171–176.
- 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), 278–288.
- 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, P. A. (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), 259–270.
- Lestari, A. C., & Annizar, A. M. (2020). Proses Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah PISA Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Komputasi. *Jurnal Kiprah*, 8(1), 46–55. <https://doi.org/10.31629/kiprah.v8i1.2063>
- Lestari, S., & Roesdiana, L. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Pada Materi Program Linear. *Range: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 178–188.
- Maharani, A. (2017). Analisis Pengembangan Soal Tes Evaluasi Matematika Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Untuk Siswa Smk Pada Materi Geometri. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(3), 350.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis, A Methods Sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- N. Christi, S. R., & Rajiman, W. (2023). Pentingnya Berpikir Komputasional dalam Pembelajaran Matematika. *Journal on Education*, 5(4), 12590–12598. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2246>
- Nurbaeti, Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2015). Hubungan Gaya Belajar dengan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia di Kelas X SMKN 1 Bungku Tengah. *E-Jurnal Mitra Sains*, 3(2), 24–33.
- Rahmadhani, L. I. P., & Mariani, S. (2021). Kemampuan Komputasional Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika SMP Melalui Digital Project Based Learning Ditinjau Dari Self Efficacy. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 289–297.
- Rahman, S. A. (2013). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, Berpikir Reflektif Matematis dan Adversity Quotient Siswa SMP dengan Pendekatan Open-Ended*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sholichah, A. S. (2018). Teori - Teori Pendidikan Dalam Al-Qur'an. *Jurnal Pendidikan Islam*, 07(1), 23–46.
- Simanjuntak, E., Armanto, D., & Dewi, I. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change and Relationship. *Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 11–17.
- Supiarmo, M. G. (2021). *Transformasi Proses Berfikir Komputasional Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Pemecahan Masalah Matematika Melalui Refleksi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Supiarmo, M. G., & Turmudi, & S. E. (2021). Proses Berpikir Komputasional Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change and Relationship Berdasarkan Self-Regulated Learning. *Numeracy*, 8(1), 58–72.
- Wing, J. M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Influenza del pensiero computazionale nella ricerca e nell'educazione per tutti. Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7–14.
- Yadav, A., Gretter, S., Good, J., & McLean, T. (2017). Computational Thinking in Teacher Education. In *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking* (pp. 205–220). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52691-1_13
- Yeon Lee, T. (2014). "CTArcade: Computational Thinking with Games in School Age Children. *International Journal of Child- Computer Interaction*.