

PENGEMBANGAN SOAL BERPIKIR KOMPUTASIONAL MATEMATIS BAGI MAHASISWA

Misdalina¹, Rohana², Asnurul Isroqmi³, Ety Septiati^{4*}

^{1,2,3} Universitas PGRI Palembang, Palembang, Indonesia

^{4*} Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Batikan UH III/1043 Yogyakarta - 5516,, Indonesia.

E-mail: misdalina@univpgri-palembang.ac.id¹⁾

rohana@univpgri-palembang.ac.id²⁾

asnurul@gmail.com³⁾

ety@ustjogja.ac.id^{4*)}

Received 30 March 2024; Received in revised form 25 August 2025; Accepted 17 December 2025

Abstrak

Kemampuan berpikir komputasional mahasiswa sebagai kompetensi utama abad ke-21 masih berada pada kategori cukup, sehingga perlu ditingkatkan melalui latihan yang konsisten dan instrumen evaluasi yang tepat. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan soal-soal kemampuan berpikir komputasional matematis bagi mahasiswa yang valid dan reliabel. Model ADDIE digunakan sebagai model pengembangan dengan tahapan *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Subjek penelitian berjumlah 19 mahasiswa semester 3 program studi Pendidikan Matematika. Teknik pengumpulan data penelitian yaitu tes dan angket. Analisis butir soal hasil pengembangan dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk 8 soal kemampuan berpikir komputasional matematis valid dan reliabel. Revisi pada beberapa butir soal, seperti peningkatan level kognitif ke C5 dan penyempurnaan narasi, berperan dalam meningkatkan kualitas soal dari sisi isi dan struktur logika berpikir. Penelitian ini juga memberikan kontribusi nyata dalam menyediakan alternatif asesmen matematika yang berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, memperkaya wacana pengintegrasian berpikir komputasional ke dalam pendidikan matematika serta memberikan arah baru dalam penyusunan soal-soal yang mendorong mahasiswa berpikir lebih mendalam dan terstruktur.

Kata kunci: ADDIE; kemampuan berpikir komputasional matematis; pengembangan soal

Abstract

Computational thinking as a key competency for the 21st century is still considered adequate among mathematics education students, so it needs to be improved through consistent practice and appropriate evaluation instruments. Therefore, this study aims to develop valid and reliable questions to assess students' mathematical computational thinking skills. The ADDIE model was used as the development model, consisting of the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The research subjects consisted of 19 third-semester students majoring in Mathematics Education. The data collection techniques used in this study were tests and questionnaires. The analysis of the developed questions was conducted qualitatively and quantitatively. The results showed that the 8 mathematical computational thinking questions were valid and reliable. Revisions to several questions, such as increasing the cognitive level to C5 and refining the narrative, played a role in improving the quality of the questions in terms of content and logical thinking structure. This research also made a real contribution by providing an alternative mathematics assessment oriented towards the development of higher-level thinking skills, enriching the discourse on the integration of computational thinking into mathematics education, and providing a new direction in the preparation of questions that encourage students to think more deeply and structurally.

Keywords: ADDIE; mathematical computational thinking skill; test development



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.9924>

PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi digital dan penerapan kecerdasan buatan di berbagai bidang kehidupan, terutama pada era revolusi industri 4.0 menuju Masyarakat 5.0, dunia pendidikan dituntut untuk menyiapkan peserta didik, termasuk mahasiswa calon guru, agar memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yang adaptif terhadap perkembangan zaman. Salah satu keterampilan tersebut adalah berpikir komputasional. Keterampilan ini merupakan salah satu dari enam kompetensi utama abad 21, selain komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, berpikir kreatif, dan kepedulian (Kusumawardani, 2024). Berpikir komputasional bukan berarti manusia harus berpikir seperti komputer, tetapi bagaimana konsep pemrograman seperti dekomposisi, algoritma, dan pengenalan pola dapat digunakan untuk menyusun solusi terhadap permasalahan nyata (Wing, 2019). Oleh karena itu, mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir komputasional yang kuat memiliki kemampuan unik untuk menganalisis masalah, merancang solusi yang efisien, dan menavigasi kompleksitas lanskap digital yang terus berkembang dengan cepat (Zhu dkk., 2025).

Sejalan dengan urgensi tersebut, berbagai penelitian telah menyoroti upaya pengembangan kemampuan berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika. Matematika dapat menjadi media efektif dalam menumbuhkan kemampuan berpikir komputasional karena sifatnya yang mengedepankan struktur, keteraturan, dan penyelesaian masalah yang sistematis (Denning & Tedre, 2021). OECD menegaskan bahwa kerangka kerja PISA 2021 telah memasukkan unsur berpikir komputasional ke dalam domain literasi matematika. Integrasi ini

menunjukkan bahwa kemampuan berpikir algoritmik, abstraksi, dan representasi data kini menjadi kompetensi yang diukur dalam asesmen matematika internasional (OECD, 2021). Beragam penelitian telah dilakukan sebagai upaya untuk mengasah kemampuan berpikir komputasional, yakni melalui pengembangan media, antara lain media interaktif, animasi interaktif, Game, multimedia interaktif (Angraini dkk., 2022; Liu & Wang, 2010; Lu dkk., 2022; Ye dkk., 2023). Studi sistematis oleh Astuti dkk. (2023) mengungkapkan bahwa integrasi berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika cenderung banyak dilakukan dengan pendekatan media berbasis permainan (*game-based learning*), dengan fokus utama pada materi pola bilangan dan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV).

Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya lebih menekankan pada pengembangan media dan pendekatan pembelajaran, bukan pada pengembangan instrumen atau soal-soal yang dirancang secara khusus untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional matematis mahasiswa. Bahkan, kajian sistematis literatur yang dilakukan Irawan dkk. (2024) menunjukkan bahwa berpikir komputasional di Indonesia masih lebih banyak dipandang sebagai alat bantu teknologi, belum sebagai *metode berpikir fundamental*. Diperlukan pendekatan lebih sistematis dan terintegrasi agar berpikir komputasional benar-benar menjadi bagian dari proses berpikir dalam pembelajaran matematika. Padahal penelitian oleh Costa dkk. (2017) menunjukkan bahwa berpikir komputasional dapat dikembangkan melalui aktivitas pemecahan masalah di kelas, bahkan tanpa menggunakan perangkat teknologi canggih,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.9924>

asalkan soal-soal yang digunakan selaras dengan indikator berpikir komputasional.

Pada kenyataannya, kemampuan berpikir komputasional mahasiswa pendidikan matematika masih berada pada kategori cukup dan perlu ditingkatkan (Syahlan dkk., 2023). Salah satu indikator kemampuan yang masih rendah adalah pada aspek generalisasi, yaitu kemampuan menarik kesimpulan umum dari pola atau fenomena tertentu (Zahid, 2025). Padahal seharusnya berpikir komputasional juga dapat mengembangkan proses pemecahan masalah dan disposisi (Denning & Tedre, 2021). Keterampilan ini tidak muncul secara instan, tetapi perlu diasah melalui latihan yang konsisten dan instrumen evaluasi yang sesuai. Lu dkk. (2022) menekankan bahwa berpikir komputasional merupakan keterampilan kompleks yang harus dikembangkan secara terstruktur dan diukur dalam pendidikan tinggi. Pendidik dan dosen perlu membiasakan mahasiswa untuk berpikir runtut dan sistematis dalam menyelesaikan persoalan matematika, baik dari sisi penyajian jawaban maupun pemahaman konsep (Darmawan & Wahyuni, 2024). Integrasi berpikir komputasional ke dalam pendidikan guru harus dilakukan dengan memanfaatkan standar kurikulum dan sumber daya pembelajaran yang tersedia (Yadav dkk., 2017).

Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk menyediakan latihan soal dan asesmen yang dapat mengukur serta melatih kemampuan berpikir komputasional secara terstruktur dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan memvalidasi soal-soal yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional

matematis mahasiswa pendidikan matematika. Instrumen ini diharapkan tidak hanya menjadi alat evaluasi, tetapi juga sarana untuk mendorong pengembangan pola pikir komputasional secara lebih luas dalam proses pembelajaran matematika di tingkat perguruan tinggi.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah pengembangan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Prosedur yang digunakan mengacu pada model ADDIE, dengan uraian sebagai berikut:

1. Tahap *Analysis*, kegiatan yang dilakukan mencakup studi pendahuluan, analisis kurikulum dan analisis kebutuhan yang disesuaikan dengan sistem perkuliahan serta pengembangan produk berupa soal. Data yang dikumpulkan terdiri dari dokumen silabus serta materi dan sumber rujukan yang relevan dengan mata kuliah semester satu sampai dengan semester tiga.
2. Tahap *Design*, dilakukan pembuatan rancangan soal-soal kemampuan berpikir komputasi yaitu pemilihan materi, kisi-kisi soal, instrument validasi ahli dan respon mahasiswa. Proses yang dilakukan adalah merancang soal-soal berdasarkan kisi-kisi soal yang dibuat antara lain pada Geometri analitik bidang dan ruang dan kalkulus tentang luas bangun datar, keliling bangun datar, volume bangun ruang, jarak panjang garis pada dimensi tiga, dan luas daerah kurva melengkung, serta Komputer Pemrograman.
3. Tahap *Development*, kegiatan yang dilakukan adalah membuat soal-soal yang berfokus pada kemampuan berpikir komputasi lengkap, termasuk penilaian, dan kunci jawaban. Pada tahap ini, validasi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.9924>

oleh ahli dilakukan. Setelah uji validasi selesai, produk direvisi untuk memastikan bahwa pertanyaan yang dibuat sesuai dengan materi dan tampilan. Data yang dikumpulkan review validasi produk, dan data angket validasi dari ahli.

4. Tahap **Implementation**, dilakukan setelah produk soal kemampuan berpikir komputasi menghasilkan hasil yang layak menurut penilaian para ahli. Implementasi dilakukan dalam satu kelas dengan 19 siswa. Uji lapangan ini dilakukan untuk memastikan validitas secara empiris. Data yang dikumpulkan berupa hasil uji coba soal kepada mahasiswa untuk mengetahui validitas dan reliabilitas..
5. Tahap **Evaluation**, digunakan untuk memperbaiki kekurangan dalam produk soal yang dikembangkan. Ini dilakukan untuk memastikan bahwa produk tersebut layak dan dapat melatih kemampuan berpikir komputasi siswa karena telah melalui proses penelitian pengembangan yang bertahap. Data berupa dokumen produk akhir.

Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun akademik 2023/2024 di Universitas PGRI Palembang, Jalan Jend. A. Yani Irg. Gotong Royong 9/10 Ulu Plaju Palembang. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester 3 program studi Pendidikan Matematika yang berjumlah 1 kelas, yakni 19 orang. Penelitian ini juga melibatkan 3 orang ahli, yakni 3 orang dosen yang kompeten di bidang Pendidikan Matematika dan evaluasi pembelajaran, untuk melakukan validasi soal yang telah dikembangkan. Pemilihan subjek menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pendekatan

homogeneous sampling. Creswell (2018) menyatakan bahwa *purposive sampling* digunakan ketika peneliti membutuhkan partisipan yang dapat memberikan informasi paling relevan dan mendalam mengenai fenomena yang diteliti. Dasar pertimbangan pemilihan mahasiswa semester 3 adalah karena secara akademik telah menempuh mata kuliah dasar seperti logika, aljabar, dan pemrograman komputer, sehingga memiliki prasyarat kemampuan untuk diuji dengan soal berpikir komputasional matematis. Sedangkan pendekatan *homogenitas sampling* diharapkan akan membuat data yang diperoleh lebih dapat menggambarkan kualitas soal, karena perbedaan skor antar mahasiswa tidak disebabkan oleh perbedaan angkatan atau pengetahuan dasar, tetapi oleh efektivitas soal yang diuji.

Penelitian menggunakan paket soal berpikir komputasional matematis yang dibuat sebagai produk utama penelitian, lembar respons mahasiswa, dan lembar validasi ahli sebagai instrument. Lembar validasi ahli digunakan untuk memperoleh penilaian dari para validator terkait aspek isi, konstruk, dan bahasa dari produk penelitian. Instrumen lembar validasi ahli disusun dalam bentuk skala penilaian (1 sampai 4) dan kolom komentar yang memungkinkan ahli memberikan evaluasi kualitatif maupun kuantitatif. Setiap aspek penilaian pada lembar validasi dilengkapi dengan indikator yang meliputi kesesuaian materi dengan tujuan pengukuran, ketepatan indikator berpikir komputasional (dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan algoritma), kejelasan perumusan soal, ketepatan tingkat kognitif, dan keterbacaan. Sementara itu, lembar respon mahasiswa berupa tanggapan mahasiswa terkait

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.9924>

keterbacaan soal serta paket soal berpikir komputasional matematis yang dikembangkan berdasarkan empat indikator utama berpikir komputasional, yaitu kemampuan melakukan dekomposisi masalah, mengidentifikasi pola, melakukan abstraksi terhadap informasi relevan, serta menyusun langkah-langkah algoritmis dalam pemecahan masalah matematis. Pengumpulan data dilakukan melalui dua tahap, yaitu pemberian lembar validasi kepada validator ahli untuk memperoleh data validitas isi, konstruk dan bahasa, serta pelaksanaan uji coba terbatas kepada mahasiswa melalui pengerjaan paket soal untuk memperoleh data empiris berupa respons mahasiswa terhadap butir soal.

Analisis data dilakukan untuk mendapatkan produk soal-soal berpikir komputasional yang memenuhi kriteria valid dan reliabel. Analisis butir soal hasil pengembangan dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis secara kualitatif berkaitan dengan isi dan bentuk soal (validitas isi dan validitas konstruk). Analisis kuantitatif berhubungan dengan ciri-ciri statistiknya (pengukuran validitas dan reliabilitas. Untuk mengukur validitas soal maka rumus yang digunakan adalah *Pearson Product Moment*, dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X) - (\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \dots (1)$$

keterangan :

r_{xy} : koefisien korelasi antara skor butir soal (X) dan total skor (Y)

N : banyak subjek

X : Jumlah skor butir soal tiap individu

Y : Jumlah skor total tiap

Kriteria pengujian validitas adalah sebagai berikut: Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka H_0 diterima, dalam hal lain H_0 ditolak.

Dalam penelitian ini untuk menguji reliabilitas butir soal menggunakan rumus *Alpha* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_{i^2}}{S_{t^2}}\right) \quad (2)$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas Instrument

n : Banyak butir soal

$\sum S_{i^2}$: Jumlah Varians butir

S_{t^2} : Varians total

dengan $S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} \quad (3)$

Keterangan:

$\sum X^2$:Jumlah total dari data yang dikuadratkan

$(\sum X)^2$:Jumlah total data dikuadratkan

n : Banyaknya data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan seperangkat soal yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional mahasiswa pendidikan matematika. Berdasarkan **tahap analisis**, ditentukan soal-soal yang akan dikembangkan mengacu pada materi mata kuliah Geometri, Algoritma dan Pemrograman Komputer. **Pada tahap desain**, soal kemampuan berpikir komputasional dirancang sesuai dengan indikator berpikir komputasi, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, berpikir algoritma, dan evaluasi. Pada tabel 1 disajikan desain Soal Kemampuan Berpikir Komputasional untuk soal nomor1.

Tabel 1. Desain soal nomor 1 kemampuan berpikir komputasi

Indikator	Desain soal dan jawaban
Soal analitik bidang dan ruang	Soal nomor 1

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.9924>

Indikator	Desain soal dan jawaban
Dekomposisi	Diketahui barisan bangun datar yang terdiri dari tiga bangun datar yang memiliki panjang dan lebar yang berbeda-beda, namun memiliki pola. Ditanya luas bangun datar ke-10 pada gambar yang disajikan.
Pengenalan pola	Nampak pola panjang dan lebar pada bangun datar yang disajikan pada gambar.
Abstraksi	Panjang dan lebar pada bangun yang ditanya dapat dicari menggunakan barisan aritmatika.
Berpikir algoritma	Luas bangun datar yang ditanya diperoleh melalui perkalian panjang dan lebar yang telah dicari.
Evaluasi	Luas bangun datar yang ditanyakan di awal diperoleh. Proses penyelesaian dapat dicek kebenarannya melalui mencobakan pada bangun datar ke-2, yang tampil pada gambar.

Pada tahap *develop* dihasilkan prototipe 1, yaitu pengembangan 15 soal yang telah didesain dan disesuaikan dengan kisi-kisi mulai dari tujuan pembelajaran, indikator soal, indikator kemampuan berpikir komputasi, level kognitif dan nomor soal. Selanjutnya, prototipe 1 divalidasi oleh ahli dengan hasil ditampilkan pada Tabel 2.

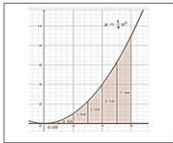

Tabel 2. Saran validator terhadap *prototype* I serta tindak lanjut

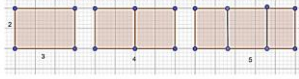

Vali-dator	Saran/ Komentar	Keputusan
1	Soal nomor 11 sebaiknya diberikan berupa masalah yang kompleks.	Soal direvisi agar lebih kompleks dan dapat diuraikan masalah lebih sederhana
2	Soal nomor 12 terlalu mudah, hindari mahasiswa menebak jawaban.	Soal direvisi
3	Soal nomor 12 diarahkan ke C5	Soal direvisi mengarah ke C5

Hasil dari validasi ahli selanjutnya dijadikan keputusan revisi pada prototipe 1. Tabel 3 menunjukkan perbaikan yang dilakukan pada prototipe 1.

Pada prototipe kedua, soal kemampuan berpikir komputasi yang telah diperbaiki berdasarkan saran atau komentar validator divalidasi kembali. Analisis data validasi dilakukan dengan menyebarkan angket validasi kepada validator yang sesuai dengan aspek materi, konstruk dan bahasa pada soal-soal kemampuan berpikir komputasi. Hasil analisis lembar angket validasi dari 3 validator dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 3. Cuplikan *prototipe* 2

Sebelum revisi	Keputusan revisi	Setelah revisi
<p>Jumlah selisih dari barisan antara luas daerah yang berwarna adalah ...</p>  <p>Gambar 3. Luas daerah kurva</p>	<p>Penambahan empat luas daerah pada narasi soal.</p>	<p>Jumlah selisih dari barisan antara luas daerah yang berwarna adalah 7,5. Jika pada gambar tersebut bertambah empat daerah, berapakah jumlah selisih semua antara luas daerah tersebut?</p>  <p>Gambar 3. Luas daerah kurva</p>

Sebelum revisi	Keputusan revisi	Setelah revisi
Bangun datar ke-8 pada gambar 4 memiliki keliling sebesar ...  Gambar 4. Keliling Bangun Datar	Soal menjadi level C5	Bangun datar ke-8 pada gambar 4 memiliki keliling sebesar 38. Selsih keliling bangun datar ke-9 dengan bangun datar ke-8 adalah ...  Gambar 4. Keliling Bangun Datar

Tabel 4. Hasil angket validasi ahli

No	Kriteria penilaian	Rata-rata skor dari validator		
		1	2	3
1	Aspek materi	2.80	3.30	2.70
2	Aspek Konstruksi	2.80	3.10	2.90
3	Aspek bahasa	3.10	3.40	3.20
Rata-rata		2.90	3.27	2.93
Nilai validasi		3,03		

Berdasarkan hasil validasi ahli pada Tabel 4 didapat nilai 3,03 dengan kriteria valid. Artinya produk layak digunakan.

Prototipe kemudian diuji pada kelompok eksternal yang lebih kecil untuk memastikan reliabilitas dan validitasnya. Produk diuji pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika semester 3 dalam kelompok kecil eksternal. Setelah produk diuji, siswa mengisi angket keterbacaan soal. Hasil analisis angket respon siswa ditampilkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis angket respon mahasiswa

No	Pernyataan	Rata-rata	Ket.
1	Permasalahan pada soal dirumuskan dengan jelas	3,3	Sangat setuju
2	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3,7	Sangat setuju
3	Menggunakan bahasa yang komunikatif	3	Sangat Setuju

No	Pernyataan	Rata-rata	Ket.
4	Menggunakan kalimat yang mudah dimengerti	3,3	Sangat Setuju
5	Gambar/grafik/tabel yang digunakan pada soal disajikan dengan jelas	3,7	Sangat Setuju
Rata-rata		3,4	Setuju

Berdasarkan hasil analisis respon mahasiswa didapat bahwa dalam pengerjaan soal yang disajikan masih perlu banyak waktu, dikarenakan butuh kemampuan berfikir matematis untuk mahasiswa program studi pendidikan matematika, dan soal yang disajikan sangat cocok untuk diterapkan didalam ruang kelas. Respon mahasiswa yang lain bahwa soal yang disajikan cocok untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis untuk mahasiswa program studi pendidikan matematika.

Tahap implementasi dilaksanakan pada satu kelas mahasiswa semester 3 dengan jumlah mahasiswa 19 orang. Uji lapangan ini dilakukan untuk melihat validitas secara empiris. Dokumentasi kegiatan implementasi ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar1. Tahap implementasi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.9924>

Data tes formatif dikumpulkan pada tahap implementasi dan selanjutnya dianalisis untuk melihat validitas dan reliabilitas dari produk. Tabel 6 menunjukkan hasil analisis validitas soal.

Tabel 6. Hasil analisis validitas soal

Nomor soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,512	0,482	Valid
2	0,549	0,482	Valid
3	0,596	0,482	Valid
4	0,321	0,482	Tidak Valid
5	-0,191	0,482	Tidak Valid
6	0,689	0,482	Valid
7	0,492	0,482	Valid
8	0,316	0,482	Tidak Valid
9	0,377	0,482	Tidak Valid
10	0,050	0,482	Tidak Valid
11	0,647	0,482	Valid
12	-0,035	0,482	Tidak Valid
13	0,775	0,482	Valid
14	0,171	0,482	Tidak Valid
15	0,630	0,482	Valid

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6 terlihat bahwa dari 15 soal yang telah dikembangkan, 7 soal dinyatakan tidak valid dan 8 soal valid.

Hasil analisis reliabilitas soal ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis reliabilitas soal

<i>Reliability Statistics</i>			
Cronbach's Alpha	Part 1	Value	0,579
		N of Items	4 ^a
	Part	Value	0,846
		N of Items	4 ^b
	Total N of Items		8
Correlation Between Forms			0,539
Spearman-Brown Coefficient	Equal Length		0,701
	Unequal Length		0,701
Guttman Split-Half Coefficient			0,695

a. The items are: Nomor 1, Nomor 2, Nomor 3, Nomor 6.
b. The items are: Nomor 7, Nomor 11, Nomor 13, Nomor 15.

Untuk uji reliabel dapat disampaikan bahwa kedelapan soal yang valid tersebut juga reliabel. Sehingga dapat dikatakan bahwa uji lapangan secara empiris produk soal-soal kemampuan berpikir komputasi matematis valid dan reliabel ada 8 soal. Adapun kedelapan soal yang valid dan reliabel tersebut dapat diakses pada link berikut <https://drive.google.com/file/d/12b8QXKQ6lSegYVXWfuW3-HHWTjgPLp5n/view?usp=sharing>.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk penelitian berupa 8 soal-soal kemampuan berpikir komputasi matematis valid dan reliabel. Soal kemampuan berpikir komputasi matematis valid dan reliabel dikarenakan soal disajikan sesuai dengan konten matematika, memiliki pola, runtut, kompleks, dan melatih menganalisis. Sehingga mengajak untuk berpikir logis, runtut, kritis, serta menggunakan strategi yang tepat dan efisien bagi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah dan disesuaikan dengan kemampuan mahasiswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Syarifah dkk. (2020) bahwa diperlukan soal dengan level kognitif C5 agar melatih tingkat berpikir siswa. Selain itu sebaiknya soal yang diberikan berupa masalah yang kompleks dan mudah dipecahkan, dan dipahami. Hal ini sesuai pendapat Rijke dkk bahwa masalah yang diberikan memerlukan penyederhanaan dan diuraikan menjadi beberapa sub masalah (Rijke dkk., 2018).

Berdasarkan hasil penelitian juga ditemukan masih banyak mahasiswa yang tidak dapat mengerjakan soal berpikir komputasi mulai menguraikan masalah kompleks menjadi lebih sederhana, mengenal pola, membuat model matematikanya, dan mencoba menyelesaikan masalah sesuai urutan yang paling efektif. Jika diperhatikan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.9924>

dari rata-rata kemampuan berpikir komputasi hanya sebesar 61,2. Ini menunjukkan bahwa mahasiswa masih belum terbiasa dengan soal berpikir komputasional. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Zhang dan Nouri (2019) bahwa kesulitan ketika berpikir komputasi pada penggunaan struktur berulang yang bercabang, kesulitan memanfaatkan variabel, abstraksi, penggunaan logika, dan modularisasi. Namun untuk mahasiswa yang rata-rata tinggi hasil belajarnya dapat berpikir komputasi. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa mahasiswa dalam menyelesaikan masalah menggunakan cara berpikir secara komputasi melalui tahapan dekomposisi, abstraksi, perumusan pola, dan pembuatan algoritma (Harmini dkk., 2020).

Berdasarkan validasi yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa 8 dari 15 butir soal valid dan reliabel. Validitas soal ditunjukkan dari skor rata-rata hasil penilaian validator ahli sebesar 3,03 (kategori valid), sedangkan hasil uji reliabilitas memberikan koefisien sebesar 0,701 yang termasuk dalam kategori tinggi (Creswell, 2018). Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar soal telah memenuhi kriteria kualitas instrumen evaluasi yang layak.

Temuan utama dari penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa dapat merespons dengan baik soal-soal yang dirancang berdasarkan indikator kemampuan berpikir komputasional. Rata-rata hasil angket keterbacaan adalah 3,4, yang menunjukkan bahwa mahasiswa menilai soal dalam kategori “Setuju” pada aspek kejelasan narasi, kebahasaan, dan visualisasi. Hal ini mengindikasikan bahwa produk soal memiliki potensi untuk digunakan dalam asesmen pembelajaran secara luas. Selain itu, revisi pada beberapa

butir soal, seperti peningkatan level kognitif ke C5 dan penyempurnaan narasi, berperan dalam meningkatkan kualitas soal dari sisi isi dan struktur logika berpikir.

Namun demikian, hasil validasi juga menunjukkan bahwa terdapat sejumlah soal yang tidak valid secara empiris meskipun dari sisi kebahasaan dan tampilan telah dinilai baik oleh validator. Hal ini dapat disebabkan oleh ketidaksesuaian antara bentuk soal dan indikator kemampuan berpikir komputasional yang diharapkan. Sebagaimana dinyatakan oleh Wing (2019), berpikir komputasional melibatkan kemampuan menyusun algoritma, berpikir logis, dan menyederhanakan masalah kompleks. Jika soal tidak secara eksplisit mengarahkan mahasiswa pada proses ini, maka pengukuran berpikir komputasional menjadi kurang akurat. Faktor lain yang memengaruhi adalah kemampuan awal mahasiswa dalam memahami struktur soal berpikir komputasional yang belum umum digunakan dalam evaluasi pembelajaran matematika konvensional (Yadav dkk., 2017).

Kelebihan dari penelitian ini adalah pendekatan sistematis yang digunakan dalam mengembangkan instrumen melalui tahapan ADDIE serta keterlibatan ahli lintas bidang yang memberikan masukan dari berbagai sudut pandang. Selain itu, produk soal dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip berpikir komputasional yang relevan dan selaras dengan karakteristik pembelajaran matematika (Costa dkk., 2017; Zahid, 2025). Meski demikian, kelemahannya terletak pada jumlah soal valid yang kurang dari ideal, dan belum adanya integrasi teknologi atau media digital yang dapat memperkaya konteks pengembangan soal sebagai-mana dilakukan dalam pendekatan *game-based learning* (Astuti dkk., 2023).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.9924>

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan studi sebelumnya yang menekankan bahwa berpikir komputasional dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika tanpa harus menggunakan pendekatan pemrograman (Denning & Tedre, 2021). Penelitian ini juga selaras dengan pernyataan Syahlan dkk. (2023) bahwa kemampuan berpikir komputasional mahasiswa berada pada kategori cukup sehingga memerlukan latihan yang berkelanjutan. Dalam aspek indikator, kesulitan mahasiswa dalam menggeneralisasi juga sesuai dengan temuan Zahid (2025) yang menyebutkan bahwa kemampuan ini masih lemah pada banyak mahasiswa calon guru.

Implikasi dari penelitian ini cukup luas, terutama dalam konteks pengembangan kurikulum dan evaluasi pendidikan tinggi. Instrumen soal yang telah divalidasi dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional mahasiswa secara lebih objektif dan terstruktur. Hal ini mendukung tujuan pendidikan tinggi dalam menyiapkan lulusan yang mampu berpikir kritis, sistematis, dan adaptif terhadap perubahan teknologi dan kebutuhan masyarakat abad ke-21 (Kusumawardani, 2024). Selain itu, penelitian ini turut menyumbangkan kontribusi akademik melalui penyediaan bentuk asesmen matematika alternatif yang berorientasi pada penguatan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan produk instrumen evaluasi, tetapi juga memperkaya wacana pengintegrasian berpikir komputasional ke dalam pendidikan matematika serta memberikan arah baru dalam penyusunan soal-soal yang mendorong mahasiswa berpikir lebih mendalam dan terstruktur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa delapan butir soal yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional mahasiswa pendidikan matematika valid dan reliabel. Penelitian ini tidak hanya menghasilkan alternatif produk instrumen evaluasi, tetapi juga memperkaya wacana pengintegrasian berpikir komputasional ke dalam pendidikan matematika serta memberikan arah baru dalam penyusunan soal-soal yang mendorong mahasiswa berpikir lebih mendalam dan terstruktur.

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan yang diperoleh, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan lebih banyak butir soal agar cakupan indikator berpikir komputasional semakin lengkap dan representatif. Selain itu, integrasi media digital atau platform interaktif dapat digunakan untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa serta memperkuat konteks penerapan berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika. Latihan berkelanjutan juga perlu diberikan agar mahasiswa lebih terbiasa dengan pola soal yang menuntut analisis logis, sistematis, dan kreatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Angraini, L. M., Arcat, A., & Sohibun, S. (2022). Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Multimedia Interaktif terhadap Kemampuan Computational Thinking Matematis Mahasiswa. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(2), 370. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i2.6937>
- Astuti, Syahza, A., & Putra, Z. H. (2023). Penelitian Computational Thinking dalam Pembelajaran

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.9924>

- Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 363–384. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5860>
- Costa, E. J. F., Campos, L. M. R. S., & Dario Serey Guerrero, D. (2017). Computational thinking in mathematics education: A joint approach to encourage problem-solving ability. *2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/FIE.2017.8190655>
- Creswell, J. W.; C. J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.)*. Sage.
- Darmawan, P., & Wahyuni, S. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Hexagon: Jurnal Ilmu Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 8–18. <https://doi.org/10.33830/hexagon.v2i1.6147>
- Denning, P. J., & Tedre, M. (2021). Computational Thinking: A Disciplinary Perspective. *Informatics in Education*, 20(3), 361–390. <https://doi.org/10.15388/infedu.2021.21>
- Harmini, T., Annurwanda, P., & Suprihatiningsih, S. (2020). Computational Thinking Ability Students Based on Gender in Calculus Learning. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 977. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3160>
- Irawan, E., Rosjanuardi, R., & Prabawanto, S. (2024). Advancing Computational Thinking in Mathematics Education: a Systematic Review of Indonesian Research Landscape. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 8(1), 176. <https://doi.org/10.31764/jtam.v8i1.17516>
- Kusumawardani, S. S., dkk. (2024). *Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi Mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka Menuju Indonesia Emas*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
- Liu, J., & Wang, L. (2010). Notice of Retraction: Computational thinking in discrete mathematics. *2nd International Workshop on Education Technology and Computer Science, ETCS 2010, 1*, 413–416. <https://doi.org/10.1109/ETCS.2010.200>
- Lu, C., Macdonald, R., Odell, B., Kokhan, V., Demmans Epp, C., & Cutumisu, M. (2022). A scoping review of computational thinking assessments in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 34(2), 416–461. <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09305-y>
- OECD. (2021). PISA 2021 Mathematics Framework (Second Draft). *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., November 2018, 5–24. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa-2021-mathematics-framework-draft.pdf>
- Rijke, W. J., Bollen, L., Eysink, T. H. S., & Tolboom, J. L. J. (2018). Computational Thinking in Primary School: An Examination of Abstraction and Decomposition in Different Age Groups. *Informatics in Education*, 17(1),

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.9924>

- 77–92.
<https://doi.org/10.15388/infedu.2018.05>
- Syahlan, S., Siregar, R., & Malay, I. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Mahasiswa dalam Pembuktian Induksi Matematika. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 9(1), 112–117. <https://doi.org/10.30743/mes.v9i1.8738>
- Syarifah, L. L., Yenni, Y., & Dewi, W. K. (2020). Analisis Soal-Soal Pada Buku Ajar Matematika Siswa Kelas XI Ditinjau Dari Aspek Kognitif. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1259–1272. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.335>
- Wing, J. (2019). A Conversation about Computational Thinking. *Education Future Frontiers, NSW Department of Education*, 1–10. https://education.nsw.gov.au/content/dam/main-education/teaching-and-learning/education-for-a-changing-world/media/documents/Computational-Conversation_1_A.pdf
- Yadav, A., Stephenson, C., & Hong, H. (2017). Computational thinking for teacher education. *Communications of the ACM*, 60(4), 55–62. <https://doi.org/10.1145/2994591>
- Ye, H., Liang, B., Ng, O.-L., & Chai, C. S. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: a systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00396-w>
- Zahid, M. Z. (2025). Mathematics teachers' perceptions of computational thinking and its integration into mathematics education. *Lumat*, 13(1), 1–28. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.13.1.2696>
- Zhang, L., & Nouri, J. (2019). A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9. *Computers & Education*, 141, 103607. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103607>
- Zhu, G., Kow, J. F., Fan, X., Yeter, I. H., Chit, L. S., & Ong, Y. S. (2025). Exploring Undergraduate Students' Computational Thinking Skills Across Engineering Design Processes. *Computer Applications in Engineering Education*, 33(3). <https://doi.org/10.1002/cae.70035>