

Investigasi Berpikir Komputasi Mahasiswa PPG Prajabatan Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pola Bilangan

Imam Rofiki*, Puguh Darmawan, Surayanah, Mutiara Sani, Tasya Maulidiawati,
Farihatul Hidayah, Stansa Senia Pramudya
Program Pendidikan Profesi Guru (PPG), Universitas Negeri Malang, Indonesia

*Corresponding Author: imam.rofiki.fmipa@um.ac.id
Dikirim: 25-10-2024; Direvisi: 03-11-2024; Diterima: 05-11-2024

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi kemampuan berpikir komputasi dalam menyelesaikan soal cerita pola bilangan berdasarkan capaian komponen indikatornya. Penelitian ini adalah penelitian metode kualitatif jenis studi kasus dengan instrumen utama mencakup lembar tugas pola bilangan dan wawancara. Subjek penelitian adalah 7 mahasiswa program PPG prajabatan matematika Universitas Negeri Malang yang kemudian dipilih 1 subjek pada setiap kategori ketercapaian komponen indikator berpikir komputasi. Komponen indikator berpikir komputasi yang menjadi fokus penelitian ini mencakup dekomposisi masalah, pengenalan pola, generalisasi pola dan abstraksi, serta algoritme. Hasil penelitian ini ditemukan bahwa terdapat tiga capaian komponen berpikir komputasi antara lain: (1) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah, pengenalan pola, generalisasi pola dan abstraksi, serta algoritme, (2) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah, pengenalan pola, serta generalisasi pola dan abstraksi, dan (3) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah dan pengenalan pola. Lebih lanjut, penelitian ini dapat dijadikan sebagai landasan dasar dalam merumuskan upaya peningkatan berpikir komputasi mahasiswa sebelum mengajar di sekolah.

Kata Kunci: berpikir komputasi; pola bilangan; soal cerita

Abstract: This study aims to investigate computational thinking skills in solving number pattern-based word problem according to the achievement of each indicator component. This research employs a qualitative case study method, with the main instruments being pattern task sheet and interviews. The research subjects were 7 pre-service mathematics teachers's students from the Teacher Professional Education program at Universitas Negeri Malang, from which 1 subject is selected for each category of computational thinking indicator achievement. The components of computational thinking indicators that are the focus of this research include problem decomposition, pattern recognition, pattern generalization and abstraction, and algorithm. The findings of this research identified three achievements in the components of computational thinking, which include: (1) students who achieve computational thinking in the components of problem decomposition, pattern recognition, pattern generalization and abstraction, and algorithm, (2) students who achieve computational thinking in the components of problem decomposition, pattern recognition, and pattern generalization and abstraction, and (3) students who achieve computational thinking in the components of problem decomposition and pattern recognition. Furthermore, this research serves as a foundational basis for formulating efforts to enhance students' computational thinking skills before they begin teaching in schools.

Keywords: computational thinking; number pattern; word problem

PENDAHULUAN

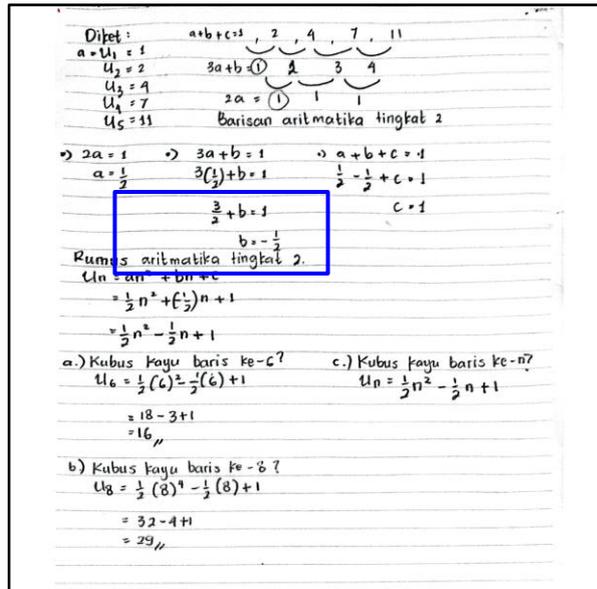
Berpikir komputasi termasuk ke dalam keterampilan yang penting di era digital, terutama dalam dunia pendidikan (Jannah, 2024). Berpikir komputasi mencakup keterampilan seperti, (1) dekomposisi, menguraikan masalah yang kompleks menjadi sederhana, (2) menemukan pola, mengenali pola pada struktur permasalahan yang diberikan, (3) abstraksi, menemukan konsep untuk memecahkan suatu permasalahan dengan menghilangkan unsur yang tidak dibutuhkan, (4) berpikir algoritme, menjelaskan langkah-langkah logis untuk menemukan solusi pemecahan masalah yang diberikan (Safitri et al., 2024). Berpikir komputasi melibatkan proses mental yang meliputi pemecahan masalah, penggunaan algoritme, serta abstraksi yang mendasari kemampuan pemrograman komputer (Maharani et al., 2020). Berpikir komputasi tidak hanya terbatas pada pembelajaran pemrograman komputer, tetapi juga dapat diterapkan pada bidang matematika (Wulandari & Yahfizham, 2024). Dalam pembelajaran matematika, berpikir komputasi dapat membantu proses menganalisis dan menyelesaikan permasalahan matematika (Christi & Rajiman, 2023). Kemampuan berpikir komputasi penting baik untuk siswa maupun mahasiswa (Wulandari & Yahfizham, 2024). Mahasiswa khususnya pada Program Pendidikan Profesi Guru (PPG) prajabatan matematika memiliki kompetensi yang perlu dikuasai sebagai calon guru yaitu menerapkan kemampuan berpikir komputasi dalam menyelesaikan soal-soal matematika, termasuk soal terkait pola bilangan.

Pola bilangan adalah salah satu topik bahasan dalam pembelajaran matematika di jenjang Sekolah Menengah Pertama. Pola bilangan merupakan suatu susunan bilangan yang teratur, atau dapat juga diartikan sebagai susunan dari beberapa bilangan lain sehingga membentuk pola (Wabang et al., 2023). Hasil penelitian teradulu menunjukkan bahwa seseorang tidak dapat memberi alasan logis asal-usul formula/rumus pada penyelesaian pola bilangan (Rofiki, 2015). Dalam mempelajari permasalahan terkait pola bilangan, tidak hanya menambah pengetahuan dalam mengenali keteraturan dan urutan, tetapi juga meningkatkan keterampilan berpikir teratur, sistematis, logis, dan analitis (Ilmadi & Sari, 2021). Permasalahan terkait pola bilangan dapat disajikan melalui berbagai macam bentuk soal. Salah satu bentuk penyajian permasalahan pola bilangan yaitu soal cerita.

Soal cerita adalah jenis soal matematika yang diberikan dalam bentuk narasi. Soal cerita memuat informasi kontekstual yang harus dianalisis untuk menentukan langkah-langkah penyelesaian yang tepat (Agnesti & Amelia, 2020). Permasalahan kontekstual pada soal cerita, dapat digunakan sebagai metode evaluasi materi pola bilangan. Hal tersebut karena permasalahan pola bilangan dalam bentuk soal cerita membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Widyastuti et al., 2021). Sehingga, pembiasaan pembelajaran dengan permasalahan tersebut dinilai dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasi yang dimiliki oleh mahasiswa (Yanti et al., 2023). Karena itu, penting bagi mahasiswa untuk memiliki keterampilan berpikir komputasi dalam menyelesaikan soal cerita pada materi pola bilangan.

Berdasarkan studi pendahuluan kemampuan berpikir komputasi dalam menyelesaikan soal cerita pola bilangan mahasiswa PPG prajabatan matematika didapatkan bahwa beberapa mahasiswa berhasil menemukan pola umumnya. Namun, bentuk pola umum yang didapatkan masih bergantung pada rumus-rumus pola bilangan. Berikut ini pengerjaan studi pendahuluan soal cerita pola bilangan mahasiswa PPG prajabatan matematika disajikan secara berurutan pada Gambar 1.





Gambar 1. Jawaban Tertulis Mahasiswa

Gambar 1 bertanda biru menunjukkan bahwa untuk memperoleh setiap jawaban mahasiswa cenderung untuk menggunakan secara langsung rumus aritmetika tingkat 2 yaitu $an^2 + bn + c$ untuk menemukan pola umum dari soal cerita yaitu $\frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{2}n + 1$. Meskipun mahasiswa dapat menentukan bilangan pada suku tertentu dan pola umumnya dengan tepat, perlu diselidiki lebih lanjut mengenai ketercapaian keterampilan berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika dalam mengerjakan soal cerita pola bilangan.

Keterampilan berpikir komputasi pada mahasiswa PPG prajabatan matematika penting untuk diinvestigasi lebih lanjut. Hal tersebut karena, apabila penelitian ini tidak dilakukan maka mahasiswa tidak mengetahui tingkatan berpikir komputasi yang dimiliki. Jika mahasiswa PPG prajabatan matematika tidak mengetahui tingkatan keterampilan berpikir komputasi, maka potensi rendahnya kemampuan mahasiswa PPG prajabatan matematika yang seharusnya ditingkatkan justru tidak teridentifikasi. Rendahnya kemampuan berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika yang merupakan calon guru dapat mengakibatkan rendahnya keterampilan berpikir komputasi pada siswa di masa mendatang (Angraini & Kania, 2023). Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai acuan dalam menyusun usaha untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika sesuai tingkatan masing-masing mahasiswa. Berikut posisi penelitian ini terhadap penelitian terkait berpikir komputasi terdahulu ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Posisi Penelitian Berpikir Komputasi Mahasiswa PPG Prajabatan Matematika dengan Penelitian Terdahulu

Penulis (Tahun)	Judul	Subjek	Fokus Penelitian	Hasil
Aisy & Hakim, (2023)	Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa SMP	Siswa kelas VIII pada salah satu SMP di	Mendeskripsikan kemampuan berpikir komputasi matematis siswa pada materi pola bilangan	1. Subjek ST mampu menguraikan, menemukan bagian penting, dan menyelesaikan masalah secara berurutan



Penulis (Tahun)	Judul	Subjek	Fokus Penelitian	Hasil
	Pada Materi Pola Bilangan	kabupaten Karawang		2. Subjek SS mampu menguraikan dan menyelesaikan masalah secara berurutan 3. Subjek SR hanya mampu menguraikan masalah
Syahlan et al., (2023)	Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Mahasiswa dalam Pembuktian Induksi Matematika	Mahasiswa studi pendidikan matematika Universitas Islam Sumatera Utara	Melihat kemampuan mahasiswa terkait kemampuan berpikir komputasional dalam menyelesaikan permasalahan pembuktian induksi matematika	Secara keseluruhan, berpikir komputasi siswa pada kategori cukup. Namun, pada kemampuan dekomposisi (41,67%) dan abstraksi (58,33%) masih perlu ditingkatkan
Rofiki et al. (Penelitian ini)	Investigasi Berpikir Komputasi Mahasiswa PPG Prajabatan Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pola Bilangan	Mahasiswa PPG prajabatan matematika Universitas Negeri Malang	Menginvestigasi berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika dalam menyelesaikan soal cerita pola bilangan	Hasil penelitian ini ditemukan tiga capaian meliputi, (1) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah, pengenalan pola, generalisasi pola dan abstraksi, serta algoritme, (2) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah, pengenalan pola, serta generalisasi pola dan abstraksi, dan (3) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah dan pengenalan pola.

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat penelitian terdahulu terkait kemampuan berpikir komputasi. Penelitian terdahulu yang dilakukan para ahli antara lain yaitu: (1) penelitian yang dilakukan oleh Aisy & Hakim, (2023) mendeskripsikan kemampuan berpikir komputasi matematis siswa pada materi pola bilangan Siswa kelas VIII pada salah satu SMP di kabupaten Karawang, dan (2) penelitian yang dilakukan oleh Syahlan et al., (2023) melihat kemampuan mahasiswa terkait kemampuan berpikir komputasional dalam menyelesaikan permasalahan pembuktian induksi matematika. Lebih lanjut, penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya baik dari lokasi pelaksanaan, subjek, fokus, dan hasil penelitian. Lokasi pelaksanaan penelitian yaitu di Universitas Negeri Malang dengan subjeknya merupakan mahasiswa PPG prajabatan matematika. Sementara itu, pembeda utamanya yakni pemberian masalah berupa soal cerita pola bilangan yang penyelesaiannya dikaji berdasarkan ketercapaian



indikator berpikir komputasi mahasiswa. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menginvestigasi berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika dalam menyelesaikan soal cerita pola bilangan.

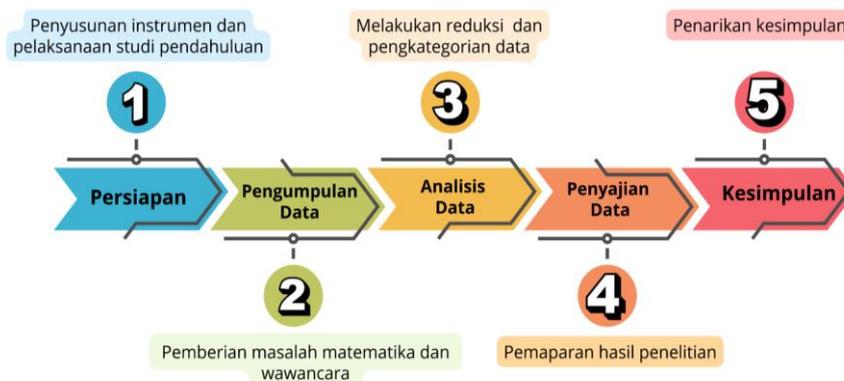
METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif berjenis studi kasus. Penelitian kualitatif digunakan untuk memperoleh pemahaman mendalam permasalahan yang dikaji. Permasalahan yang dikaji pada penelitian ini yaitu kemampuan berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika dalam menyelesaikan soal cerita pola bilangan aritmetika bertingkat 2. Lokasi penelitian berada di Universitas Negeri Malang (UM). Calon Subjek penelitian ini adalah 7 mahasiswa PPG prajabatan matematika pada tahun 2024. Lebih lanjut, peneliti menentukan subjek penelitian dengan teknik *purposive sampling*. Dalam penelitian ini, peneliti memilih 1 subjek pada masing-masing karakteristik yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Subjek

Kategori Subjek	Karakteristik Subjek	Alasan Pemilihan Subjek
S1	Subjek menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal, dapat menemukan nilai U_5 , U_{10} , serta bentuk pola umum (U_n) dengan tepat.	Subjek terindikasi mencapai komponen dekomposisi masalah, pengenalan pola, generalisasi pola dan abstraksi, serta algoritme.
S2	Subjek menuliskan informasi yang diketahui pada soal, dapat menentukan U_5 , U_{10} serta bentuk pola umum (U_n) dengan tepat. Namun, menuliskan langkah pengerjaan yang kurang runtut	Subjek terindikasi mencapai komponen dekomposisi masalah, dan pengenalan pola, serta generalisasi pola dan abstraksi.
S3	Subjek menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Namun, mengalami kesalahan dalam menentukan U_5 , U_{10} serta bentuk pola umumnya (U_n)	Subjek terindikasi mencapai komponen dekomposisi masalah dan pengenalan pola

Prosedur penelitian ini terdiri atas 5 tahapan seperti tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang pertama yaitu persiapan. Pada langkah persiapan, peneliti mengembangkan instrumen penelitian. Instrumen penelitian ini meliputi pedoman wawancara semi terstruktur, rubrik indikator berpikir komputasi, alat perekam, dan masalah matematika. Masalah matematika berpikir komputasi yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Gambar 3.

Sekolah Wina akan mengadakan diklat OSIS di ruang serbaguna. Pada ruang serbaguna tersebut memiliki kapasitas 10 baris kursi. Wina telah menggambar denah 4 baris kursi yang disusun dengan pola tertentu seperti pada Gambar 1.

Gambar 1. Denah Kursi Ruang Serbaguna

Berdasarkan denah yang digambar Wina pada Gambar 1, jawablah tiga pertanyaan berikut.

- Berapakah banyak kursi pada baris ke-5?
- Berapa banyak kursi pada baris ke-10?
- Berapa banyak kursi pada baris ke- n ?

Gambar 3. Permasalahan Matematika

Gambar 3 berisi permasalahan berupa soal cerita terkait pola bilangan dua tingkat. Pada soal Gambar 3, calon subjek diharapkan mampu menggunakan kemampuan berpikir komputasi yang dimiliki untuk menentukan nilai pola pada baris tertentu dan pola ke- n dari sekumpulan bilangan. Sementara itu, indikator berpikir komputasi penyelesaian soal cerita pola bilangan yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.

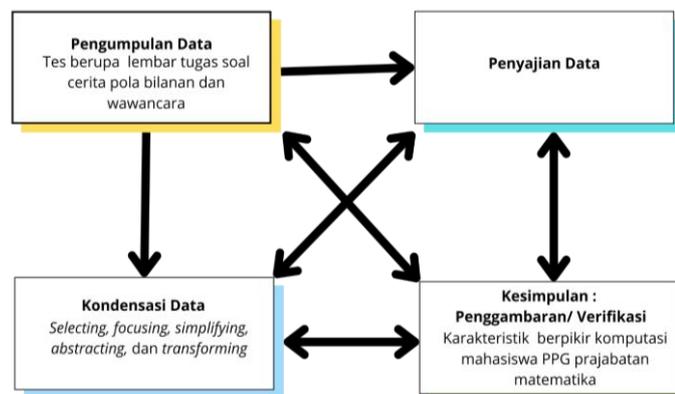
Tabel 3. Indikator Berpikir Komputasi pada Penyelesaian Soal Cerita Pola Bilangan

Komponen Berpikir Komputasi	Indikator
Decomposisi Masalah	Menyederhanakan masalah dengan memecah soal cerita pola bilangan dan membagi kedalam beberapa bagian mencakup apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal untuk mempermudah pemahaman.
Pengenalan Pola	Menganalisis berbagai kesamaan pada masalah tertentu, misalnya menemukan pola dari banyaknya susunan kursi sehingga tersusun pola umum yang relevan
Generalisasi Pola dan Abstraksi	Mengeliminasi bagian yang tidak relevan, misalnya memilih satu pola umum paling sederhana dan sesuai dari banyaknya susunan kursi di ruang serbaguna Menemukan pemecahan masalah berdasarkan informasi yang diperoleh sebelumnya seperti menemukan nilai U_5 dan U_{10} menggunakan pola umum yang telah ditemukan
Algoritme	Menuliskan langkah pemecahan masalah secara runtut dan sistematis sehingga diperoleh solusi yang tepat

Tabel 3 menyajikan bahwa terdapat 4 komponen indikator berpikir komputasi yang digunakan yaitu: (1) dekomposisi masalah, (2) pengenalan pola, (3) generalisasi pola dan abstraksi, serta (4) algoritme. Selanjutnya, instrumen yang telah disusun tersebut divalidasi oleh dua orang doktor pendidikan matematika dan pengalaman mengajar paling tidak 15 tahun lamanya. Lebih lanjut, dilakukan studi pendahuluan untuk menguji instrumen.

Kedua, yaitu langkah pengumpulan data. Pengumpulan data terdiri dari dua tahapan diantaranya yaitu pemberian soal berisi masalah matematika dan wawancara. Pada tahap pemberian masalah, calon subjek mengerjakan soal cerita pola bilangan yang diberikan oleh peneliti. Kemudian tahap wawancara, calon subjek penelitian ini diwawancara mengenai hasil pengerjaan yang dituliskan. Data yang terkumpul melalui hasil pengerjaan dan wawancara calon subjek selanjutnya dilakukan analisis data.

Langkah ketiga, peneliti melakukan analisis data. Teknik analisis data kualitatif yang digunakan yaitu interaktif menurut Miles et al. (2014) yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Teknik Analisis Data Interaktif

Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian lembar tugas memuat satu soal cerita pola bilangan pada Gambar 2 dan wawancara subjek penelitian. Selanjutnya, peneliti melakukan kondensasi data meliputi: (1) *selecting*, (2) *focusing*, (3) *simplifying*, (4) *abstracting*, dan (5) *transforming*. Proses pertama yaitu *selecting* atau pemilihan, pada proses ini peneliti memberikan kode terhadap jawaban dan transkrip wawancara calon subjek yang kemudian dikategorikan berdasarkan Tabel 2. Kedua, proses *focusing* atau pengerucutan yang mana peneliti memfokuskan dan menandai data yang dikumpulkan sesuai dengan indikator berpikir komputasi pada Tabel 3. Ketiga, proses *abstracting* atau peringkasan di mana peneliti mengevaluasi kualitas serta kecukupan data yang telah dikumpulkan. Kemudian proses yang terakhir yaitu *simplifying* atau penyederhanaan dan *transforming* atau transformasi data, pada proses ini peneliti melakukan seleksi dan menggolongkan data menjadi suatu pola yang lebih luas. Lebih lanjut, penyajian data dan kesimpulan termasuk ke dalam prosedur langkah keempat.

Langkah keempat, peneliti memaparkan hasil dengan menyajikan data setiap subjek penelitian dan merepresentasikan temuan yang didapatkan. Kemudian, peneliti membandingkan hasil temuan penelitian ini dengan penelitian terdahulu. Terakhir, pada langkah ini peneliti menarik kesimpulan mengenai kemampuan berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan Universitas Negeri Malang.

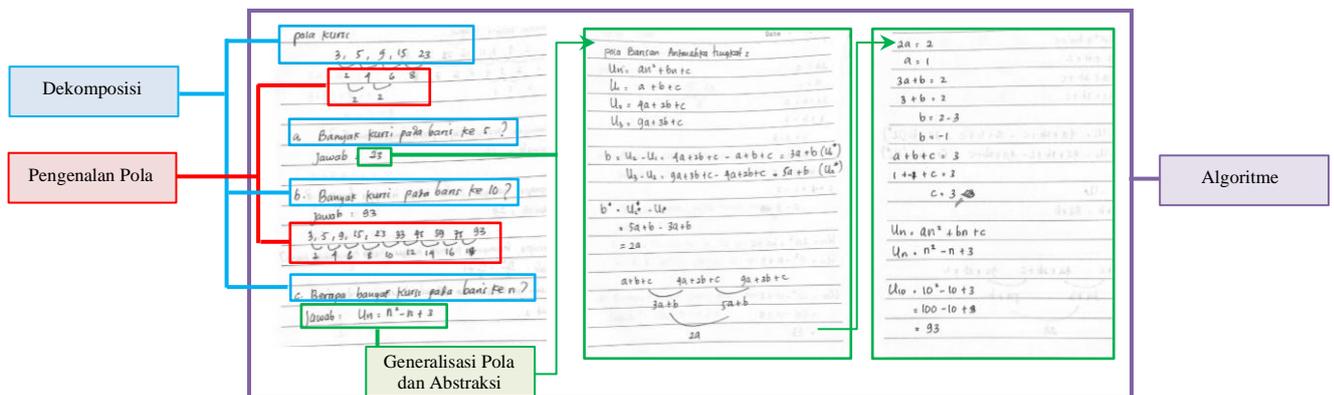
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada hasil penelitian tersaji analisis jawaban tertulis penyelesaian soal cerita pola bilangan dan wawancara subjek pada masing-masing karakteristik berdasarkan ketercapaian indikator berpikir komputasi. Indikator berpikir komputasi yang digunakan terdapat 4 komponen meliputi dekomposisi, pengenalan pola, generalisasi pola dan abstraksi, serta algoritme. Berdasarkan indikator tersebut terdapat 3 karakteristik berpikir komputasi pada penelitian ini diantaranya yaitu: (1) karakteristik S1 yang mencapai 4 komponen indikator berpikir komputasi, (2) karakteristik S2 yang mencapai 2 dari 4 komponen indikator berpikir komputasi, (3) karakteristik S3 yang hanya mencapai 1 dari 4 komponen indikator berpikir numerasi.

Karakteristik Berpikir Komputasi S1

S1 mengindikasikan bahwa subjek mencapai 4 komponen Indikator berpikir komputasi meliputi: (1) dekomposisi, (2) pengenalan pola, (3) generalisasi pola dan abstraksi, serta (4) algoritme. Indikasi tersebut ditunjukkan melalui jawaban tertulis S1 pada Gambar 5.



Gambar 5. Jawaban Tertulis S1

Gambar 5 bertanda biru menunjukkan bahwa S1 mencapai indikator berpikir komputasi komponen dekomposisi karena menyederhanakan soal cerita pola bilangan dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan untuk mempermudah dalam memahami persoalan. S1 juga dapat mencapai indikator pengenalan pola yang mana subjek menganalisis beda kursi antar barisan hingga membentuk sebuah kemungkinan pola umum bilangan yang relevan. Hal ini diperkuat dengan jawaban tertulis subjek bertanda merah. Kemudian, S1 memperlihatkan bahwa subjek mencapai indikator berpikir komputasi pada komponen generalisasi pola dan abstraksi. Tercapainya komponen generalisasi pola dan abstraksi ditandai pada bagian Gambar 5 berwarna hijau di man S1 dapat memilih pola umum sederhana yang benar melalui bentuk umum dari pola barisan aritmetika tingkat 2 yaitu $an^2 + bn + c$. Selain itu, S1 dapat menentukan nilai U_5 dan U_{10} dengan tepat baik secara melakukan perhitungan manual satu persatu sesuai pola maupun dengan mengimplementasikan pola umum yang telah didapatkan sebelumnya. Pernyataan ini diperkuat dengan Petikan Wawancara 1 bercetak tebal.

Petikan Wawancara 1. Ketercapaian Komponen Generalisasi Pola dan Abstraksi

P : "Bagaimana cara kamu memperoleh $U_5 = 23$ dan $U_{10} = 93$?"

- S1 : “Saya memperolehnya melalui pola yang saya temukan. Sebagai contoh, untuk menemukan U_5 saya lakukan dengan menjumlahkan U_4 dengan beda suku sebelumnya yang ditambahkan dengan 2. Jadi, $U_5 = 15 + 6 + 2 = 23$. Demikian juga untuk U_{10} .”
- P : “Kemudian disini kamu menuliskan bahwa pola umum yang kamu dapatkan adalah $n^2 - n + 3$, bagaimana cara kamu untuk memastikan bahwa pola tersebut benar?”
- S1 : “Saya telah memastikan bahwa pola benar karena memiliki jawaban yang sama dengan perhitungan U_{10} yang dihitung secara manual.”

Selanjutnya, S1 juga mencapai indikator berpikir komputasi komponen algoritme. Hal ini dikarenakan subjek dapat menuliskan langkah pemecahan masalah dengan runtut serta sistematis mulai dari langkah menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal, kemudian menuliskan cara untuk menentukan U_5 dan U_{10} , serta menuliskan bagaimana pemerolehan pola umum dari barisan aritmetika yang diberikan. Sehingga melalui uraian tersebut, didapatkan bahwa S1 mampu mencapai 4 komponen berpikir komputasi.

Karakteristik Berpikir Komputasi S2

S2 mengindikasikan bahwa subjek mencapai 2 komponen Indikator berpikir komputasi meliputi: (1) dekomposisi dan (2) pengenalan pola, (3) generalisasi pola dan asbtraksi. Namun, S2 tidak mencapai komponen indikator berpikir komputasi algoritme. Indikasi tersebut ditunjukkan melalui jawaban tertulis S2 pada Gambar 6.

Gambar 6. Jawaban Tertulis S2

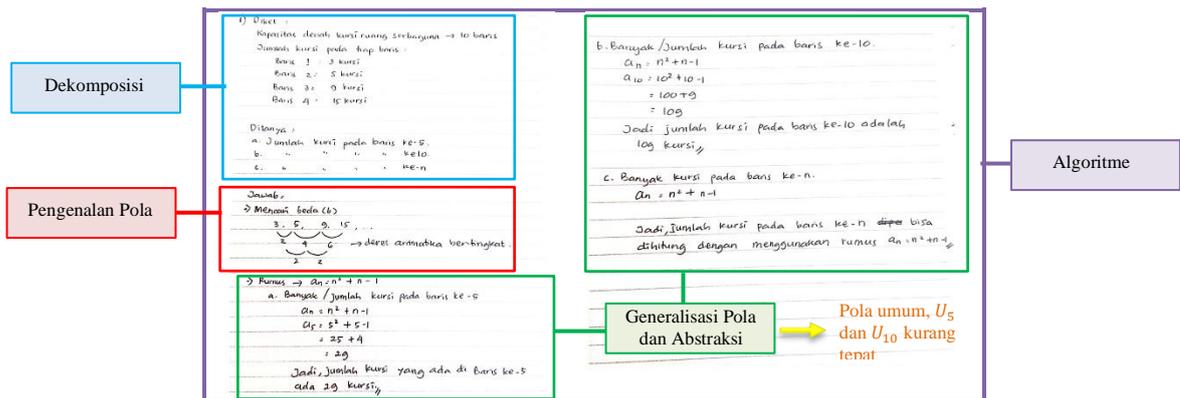
Gambar 6 bertanda biru memperlihatkan bahwa S2 mencapai indikator berpikir komputasi pada komponen dekomposisi. Hal tersebut karena subjek dapat menyederhanakan soal cerita pola bilangan dengan menuliskan informasi yang diketahui untuk mempermudah pemahaman. Kemudian, S2 juga mencapai indikator pengenalan pola di mana subjek dapat menganalisis beda kursi antar barisan hingga menemukan pola yang relevan. Ketercapaian komponen pengenalan pola ini diperkuat melalui jawaban tertulis S2 bertanda merah. Selanjutnya, jawaban tertulis S2 memperlihatkan bahwa subjek mencapai komponen generalisasi pola dan abstraksi. Pernyataan tersebut karena pada Gambar 5 bertanda hijau, S1 dapat menentukan pola umum sederhana yang tepat berdasarkan rumus suku ke-n dari pola barisan aritmetika bertingkat yaitu $U_n = \frac{a}{0!} + \frac{(n-1)b}{1!} + \frac{(n-1)(n-2)c}{2!} + \dots$. Selain itu, S2 mampu menentukan U_5 dan U_{10} dengan benar. Pernyataan ini diperkuat dengan Petikan Wawancara 2 bercetak tebal.

- Petikan Wawancara 2.** Ketercapaian Komponen Generalisasi Pola dan Abstraksi
- P : “Bagaimana cara kamu memperoleh baris ke-5 adalah 23 dan baris ke-10 adalah 93?”
- S2 : “Saya dapatkan dari perhitungan berdasarkan pola umum $U_n = n^2 - n + 3$.”

Petikan Wawancara 2 menunjukkan bahwa S2 dapat menentukan U_5 dan U_{10} melalui pola umum $U_n = n^2 - n + 3$ yang telah ditemukan sebelumnya. Sehingga, terbukti bahwa S2 mencapai indikator berpikir komputasi pada komponen generalisasi pola dan abstraksi. Namun, S2 tidak mencapai komponen algoritme pada indikator berpikir komputasi. Hal ini dilandaskan pada Gambar 5 yang mana subjek tidak menuliskan langkah pemecahan masalah secara runtut dan sistematis. Oleh karena itu, S2 mampu mencapai 3 dari 4 komponen berpikir komputasi.

Karakteristik Berpikir Komputasi S3

S3 mengindikasikan bahwa subjek mencapai 2 komponen Indikator berpikir komputasi yaitu: (1) dekomposisi, dan (2) pengenalan pola. Namun, S2 tidak mencapai 2 komponen indikator berpikir komputasi lainnya yaitu: (1) generalisasi pola dan abstraksi, serta (2) algoritme. Indikasi tersebut ditunjukkan melalui jawaban tertulis S3 pada Gambar 7.



Gambar 7. Jawaban Tertulis S3

Gambar 7 berwarna biru menunjukkan bahwa S3 mencapai komponen berpikir komputasi yaitu dekomposisi. Hal ini karena subjek dapat menyederhanakan soal cerita pola bilangan dengan menuliskan informasi apa yang diketahui dan ditanyakan untuk mempermudah pemahaman dalam mengerjakan. Selanjutnya, S3 juga dapat mencapai indikator pengenalan pola karena subjek mampu menganalisis beda kursi antar barisan sehingga menemukan pola yang relevan. Ketercapaian komponen pengenalan pola ini diperkuat melalui jawaban tertulis subjek pada Gambar 7 bertanda merah. Namun, S3 tidak mencapai komponen generalisasi pola dan abstraksi. Ketidaktercapaian komponen generalisasi pola dan abstraksi ini ditunjukkan dengan kesalahan S3 dalam menentukan pola umum. Pola umum $U_n = n^2 + n - 1$ ini tidak menghasilkan barisan yang sesuai dengan diberikan pada soal cerita. Sehingga, S3 juga mengalami kesalahan dalam menentukan U_5 dan U_{10} . Hal tersebut diperkuat dengan Petikan Wawancara bercetak tebal.

Petikan Wawancara 2. Ketidaktercapaian Komponen Generalisasi Pola dan Abstraksi

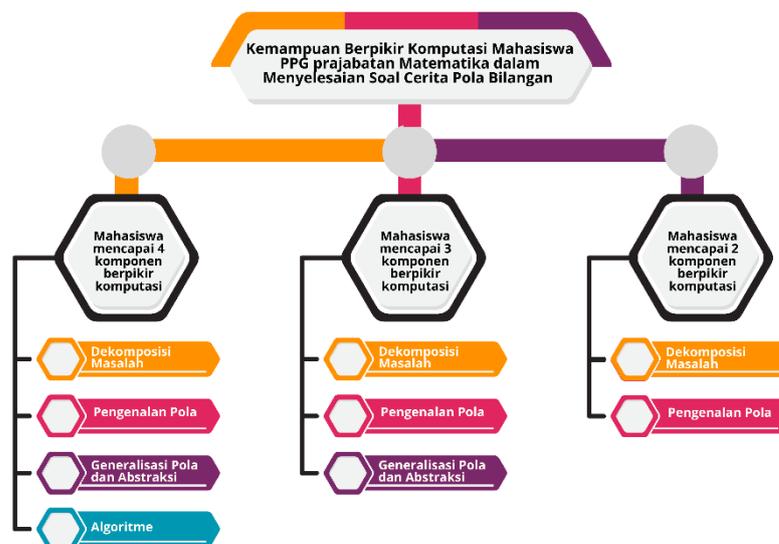


- P : “Kamu menuliskan bahwa pola umum yang kamu temukan yaitu $n^2 + n - 1$. Apakah pola tersebut sudah tepat?”
- S3 : “Ya, menurut saya pola umum yang saya temukan sudah tepat.”

Petikan Wawancara 2 menunjukkan bahwa S3 sudah merasa yakin dengan pola umum yang dituliskan sudah tepat dan tidak dapat melakukan perbaikan. Selain itu, S3 juga tidak dapat mencapai komponen algoritme meskipun sudah menuliskan langkah-langkah penyelesaian yang runtut dan sistematis. Hal ini disebabkan karena S3 tidak memperoleh solusi yang tepat.

Pembahasan

Penelitian ini memuat investigasi kemampuan berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika sebagai calon guru dalam menyelesaikan soal cerita pola bilangan. Berdasarkan investigasi yang dilakukan, ditemukan tiga jenis capaian komponen indikator berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika. Tiga Capaian tersebut antara lain: (1) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah, pengenalan pola, generalisasi pola dan abstraksi, serta algoritme, (2) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah, pengenalan pola, serta generalisasi pola dan abstraksi, dan (3) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah dan pengenalan pola. Capaian komponen berpikir komputasi ini secara keseluruhan diilustrasikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Tiga kategori capaian komponen berpikir komputasi mahasiswa

Capaian mahasiswa terhadap komponen berpikir komputasi yang pertama yaitu, mahasiswa mencapai keempat komponen berpikir komputasi karena memiliki kemampuan seperti, (1) dapat menyederhanakan masalah dengan memecah soal cerita pola bilangan kedalam beberapa bagian mencakup apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal untuk mempermudah pemahaman, (2) dapat menganalisis berbagai kesamaan pada masalah sehingga tersusun pola umum yang relevan, (3) dapat mengeliminasi bagian yang tidak relevan sehingga menemukan satu pola umum paling sederhana dan sesuai, serta dapat menentukan pemecahan masalah berdasarkan informasi yang diperoleh sebelumnya, dan (4) dapat menuliskan langkah pemecaha

masalah secara runtur dan sistematis dan memperoleh solusi yang tepat. Sehingga, berdasarkan uraian tersebut salah satu tingkatan berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika yaitu mencapai 4 komponen meliputi dekomposisi masalah, pengenalan pola, generalisasi pola dan abstraksi, serta algoritme. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang juga dilakukan di Universitas Negeri Malang oleh Darmawan & Wahyuni (2024), kemampuan berpikir komputasi mahasiswa yang menempuh program studi pendidikan matematika juga memenuhi seluruh indikator berpikir komputasi. Selain itu, juga sejalan dengan penelitian Lestari & Roesdiana (2023) yang mana pada siswa yang termasuk ke dalam kategori berpikir komputasi matematis sangat baik dan baik mampu memenuhi seluruh indikatornya.

Capaian kedua yaitu, mahasiswa mencapai 3 dari 4 komponen berpikir komputasi karena memiliki kemampuan antara lain: (1) dapat menyederhanakan masalah dengan memecah soal cerita pola bilangan kedalam beberapa bagian mencakup informasi yang diketahui pada soal untuk mempermudah pemahaman dan penyelesaian, (2) dapat menganalisis berbagai kesamaan pada masalah tertentu sehingga tersusun pola umum yang relevan, dan (3) dapat mengeliminasi informasi tidak relevan sehingga menemukan satu pola umum paling sederhana yang sesuai, serta dapat menentukan pemecahan masalah berdasarkan informasi yang diperoleh sebelumnya. Oleh karena itu, berdasarkan uraian tersebut salah satu tingkatan berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika yaitu mencapai 3 komponen mencakup dekomposisi masalah, pengenalan pola, generalisasi pola dan abstraksi. Namun, mahasiswa tidak mencapai 1 komponen berpikir komputasi yaitu algoritme. Hal tersebut sejalan dengan temuan Yahfizham & Trisiya (2024) di mana pada siswa berkemampuan berpikir komputasi yang baik meski dinilai memenuhi seluruh komponen indikator berpikir komputasi tetapi belum sempurna pada aspek algoritme.

Capaian ketiga yaitu mahasiswa mencapai 2 dari 4 komponen berpikir komputasi karena memiliki kemampuan antara lain: (1) dapat menyederhanakan masalah dengan memecah soal cerita pola bilangan kedalam beberapa bagian mencakup apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal untuk mempermudah pemahaman dan penyelesaian, (2) dapat menganalisis berbagai kesamaan pada masalah tertentu sehingga tersusun pola umum yang relevan. Sehingga, berdasarkan uraian di atas salah satu tingkatan berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika yaitu mencapai 2 komponen mencakup dekomposisi masalah dan pengenalan pola. Namun, mahasiswa tidak mencapai 2 komponen berpikir komputasi lainnya antara lain generalisasi pola dan abstraksi, serta algoritme. Hal ini sejalan dengan penelitian Yahfizham & Trisiya (2024) serta penelitian Lestari & Roesdiana (2023) menyatakan bahwa juga ditemukan pada siswa tingkat berpikir komputasi yang mencapai dua komponen meliputi dekomposisi masalah dan pengenalan pola termasuk ke dalam kategori cukup.

Penelitian ini memperlihatkan bahwa mahasiswa PPG prajabatan matematika memenuhi paling tidak dua komponen berpikir komputasi. Oleh karena itu, hasil tersebut berbeda dari penelitian berpikir komputasi dengan subjek siswa. Penelitian dengan subjek siswa ditemukan kategori siswa yang tidak memenuhi seluruh komponen indikator berpikir komputasi (Lestari & Roesdiana, 2023; Yahfizham & Trisiya, 2024). Sehingga, salah satu upaya dalam mencegah adanya siswa tidak memenuhi seluruh komponen indikator berpikir komputasi adalah dengan



meningkatkan kemampuan calon guru termasuk mahasiswa PPG prajabatan matematika.

KESIMPULAN

Temuan penelitian ini antara lain capaian kemampuan berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika yang terbagi menjadi 3 kategori. Tiga kategori capaian komponen berpikir komputasi ini antara lain: (1) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah, pengenalan pola, generalisasi pola dan abstraksi, serta algoritme, (2) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah, pengenalan pola, serta generalisasi pola dan abstraksi, dan (3) mahasiswa yang dapat mencapai berpikir komputasi pada komponen dekomposisi masalah dan pengenalan pola. Melalui investigasi ini diperoleh bahwa tidak semua mahasiswa PPG prajabatan matematika mampu mencapai seluruh komponen indikator berpikir komputasi. Sementara itu, berdasarkan literatur ditemukan siswa yang tidak memenuhi setiap komponen berpikir komputasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlu untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi mahasiswa PPG prajabatan matematika sebagai calon guru. Dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir komputasi mahasiswa, penelitian ini dapat digunakan sebagai landasan dalam membuat media atau perangkat belajar yang mendukung pembelajaran berbasis berpikir komputasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih atas dana hibah penelitian yang telah diberikan oleh Program Pendidikan Profesi Guru (PPG) Universitas Negeri Malang (UM).

DAFTAR PUSTAKA

- Agnesti, Y., & Amelia, R. (2020). Penerapan Pendekatan Kontekstual dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Perbandingan dan Skala terhadap Siswa SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 347–358. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i2.748>
- Aisy, A. R., & Hakim, D. L. (2023). Kemampuan Berfikir Komputasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Pola Bilangan. *Didactical Mathematics*, 5(2), 348–360. <https://doi.org/10.31949/dm.v5i2.6083>
- Angraini, L. M., & Kania, N. (2023). Pelatihan Soal-Soal Berpikir Komputasi Pada Mahasiswa Baru Pendidikan Matematika. *INCOME: Indonesian Journal of ...*, 02(03), 232–236. <https://doi.org/10.56855/income.v2i3.716>
- 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>
- Darmawan, P., & Wahyuni, S. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *JIPM : Jurnal Ilmu Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 8–18. <https://doi.org/10.37729/jpse.v6i2.6803>



- Ilmadi, & Sari, D. N. (2021). Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa Program Studi Matematika FMIPA Universitas Pamulang. *MATH LOCUS: Jurnal Riset Dan Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(2), 97–104. <https://doi.org/10.31002/mathlocus.v2i2.2317>
- Jannah, M. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Menggunakan Software Geogebra dalam Pembelajaran Matematika Pada Kelas 7 SMP. *Cendekia: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(5), 155–160.
- Lestari, S., & Roesdiana, L. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Pada Materi Program Linear. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 178–188. <https://doi.org/10.32938/jpm.v4i2.3592>
- Maharani, S., Nusantara, T., As'ari, A. R., & Qohar, A. (2020). Computational thinking pemecahan masalah di abad ke-21. In *WADE Publish*.
- Miles, M. B., Huberman, M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis : A Method Sourcebook*. Sage Publications, Inc.
- Rofiki, I. (2015). Penalaran Imitatif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Generalisasi Pola. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pembelajarannya* (Vol. 1, pp. 511-520).
- Safitri, T., Ginting, T. L. B., Indriani, W., & Siregar, R. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Bilangan : Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumihan, Dan Angkasa*, 2(2), 10–16.
- Syahlan, Siregar, R., & Malay, I. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Mahasiswa Dalam Pembuktian Induksi Matematika. *Journal of Mathematics Education and Science*, 9(1), 2023.
- Wabang, R. B., Letidena, L., Lonawata, O. M., Loban, J. M., & Puling Tang, M. I. (2023). Pendampingan Belajar Pola Bilangan untuk siswa Kelas VIII di SMP Negeri 2 Kalabahi. *ABDIKAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, 2(2), 221–229. <https://doi.org/10.55123/abdikan.v2i2.1775>
- Widyastuti, T., Supandi, S., & Harun, L. (2021). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Model Pembelajaran Problem Posing Dengan Pendekatan Open Ended Berbasis Soal Cerita. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(3), 234–246. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v3i3.7598>
- Wulandari, & Yahfizham. (2024). Studi Literatur: Analisis Berpikir Komputasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *PENDEKAR: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 2(3). <https://doi.org/10.51903/pendekar.v2i3.735>
- Yahfizham, & Trisiya, K. A. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi menggunakan Software Matematika Photo Math. *Pediaqu*, 15(1), 37–48.
- Yanti, A. W., Jaelani, A., & Silvia, S. (2023). Analisis Proses Berpikir Komputasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aljabar Ditinjau Dari Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak Dan Acak Abstrak. *Prosiding Conference on Research and Community Services*, 5(1), 19–30.

