

## Analisis Kesulitan Calon Guru Matematika dalam Menyelesaikan Soal Olimpiade Bidang Aljabar

### *Difficulty Analysis of Mathematics Prospective Teachers in Solving Algebra Olympiad Problems*

Paskalia Pradanti<sup>1</sup>, Nina Agustyaningrum<sup>2</sup>, Dias Dwi Astuti<sup>3</sup>  
[paskaliapradanti@untidar.ac.id](mailto:paskaliapradanti@untidar.ac.id)

Universitas Tidar

#### Abstrak

Mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Matematika sebagai calon guru perlu dibekali dengan kompetensi yang baik agar memiliki kesiapan untuk melaksanakan pembinaan olimpiade saat sudah menjalani profesi sebagai guru. Oleh karena itu, dilaksanakan suatu penelitian yang bertujuan untuk melakukan analisis kesulitan mahasiswa calon guru matematika dalam menyelesaikan soal olimpiade yang menjadi dasar perancangan pembelajaran olimpiade di perguruan tinggi. Penelitian ini dilaksanakan dengan subjek mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika semester VII pada suatu perguruan tinggi di Magelang menggunakan pendekatan kualitatif. Data yang diperoleh melalui asesmen tertulis dan wawancara kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi kesulitan dalam memahami konsep, kesulitan dalam menerapkan prinsip, dan kesulitan dalam menyelesaikan masalah verbal yang dialami oleh subjek. Hasil analisis data menunjukkan bahwa ketiga jenis kesulitan tersebut ditemukan dalam langkah-langkah penyelesaian soal olimpiade bidang aljabar.

**Kata kunci:** analisis kesulitan, calon guru matematika, olimpiade matematika

#### Abstract

*Mathematics Education Undergraduate Study Program students as prospective teachers need to be prepared with good competencies so that they are ready to carry out the Olympic preparation program when they are already in the profession as teachers. Therefore, research will be carried out that aims to analyze the difficulties of prospective mathematics teacher students in solving Olympiad questions, which are the basis for designing Olympiad learning in higher education. This research was carried out with students from the VII-semester Mathematics Education Study Program at a university in Magelang using a qualitative approach. Data obtained through written assessments and interviews were then analyzed to identify difficulties in understanding concepts, difficulties in applying principles, and difficulties in solving verbal problems experienced by the subjects. The results of the data analysis show that these three types of difficulties were found in the steps for solving olympiad questions in algebra.*

**Keywords:** *difficulty analysis, prospective mathematics teacher, mathematics olympiad*

## PENDAHULUAN

*The International Mathematical Olympiad (IMO)* merupakan salah satu kompetisi matematika internasional tahunan yang dilakukan dengan tujuan untuk menemukan, mendorong, dan memberikan tantangan untuk anak berbakat di seluruh dunia; untuk membina hubungan internasional antara matematikawan di seluruh dunia; untuk menciptakan kesempatan pertukaran

informasi silabus dan praktik pembelajaran sekolah di seluruh dunia; serta mempromosikan matematika secara umum (The International Mathematical Olympiad (IMO), 2019). Peserta IMO berkompetisi untuk menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan bidang aljabar, kombinatorika, geometri, dan teori bilangan. *International Mathematical Olympiad* (IMO) merupakan kompetisi tahunan yang diikuti oleh enam perwakilan siswa tingkat sekolah menengah atas dari setiap negara peserta (Berg, 2021). Seleksi peserta yang akan mewakili Indonesia pada kompetisi IMO dilaksanakan melalui serangkaian kompetisi Olimpiade Sains Nasional (OSN) Bidang Matematika jenjang SMA/MA yang dilaksanakan setiap tahun mulai dari tingkat kabupaten, provinsi, hingga nasional.

Pembinaan bagi peserta yang akan mengikuti olimpiade matematika sangat diperlukan sebagai persiapan bagi siswa-siswa tersebut, termasuk di tingkat sekolah. Persiapan mendalam diperlukan sebelum mengikuti serangkaian proses seleksi yang ketat dalam kompetisi olimpiade tersebut (Shinariko et al., 2020). Pengelolaan pembinaan olimpiade yang diberikan oleh guru-guru matematika di sekolah perlu dilaksanakan secara berkesinambungan dan berkelanjutan dengan model dan bahan pembinaan tertentu (Sujatmiko et al., 2016). Oleh sebab itu, guru-guru matematika yang memiliki kompetensi untuk melaksanakan pembinaan olimpiade matematika di sekolah perlu dipersiapkan dengan sebaik dan sedini mungkin.

Persiapan calon guru matematika yang menguasai kompetensi yang dibutuhkan untuk memberikan pendampingan olimpiade matematika di sekolah dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan peningkatan kompetensi, termasuk melalui pendidikan mahasiswa calon guru yang diselenggarakan di Program Sarjana Pendidikan pada Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK). Mahasiswa calon guru matematika perlu memiliki kompetensi yang dibutuhkan untuk melaksanakan pembinaan olimpiade. Mahasiswa pendidikan matematika perlu menguasai kemampuan penyelesaian soal olimpiade matematika sebagai persiapan untuk memberikan pembinaan kepada siswa di sekolah. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk menganalisis kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa salah satu perguruan tinggi di Magelang dalam menyelesaikan soal olimpiade matematika jenjang sekolah menengah atas.

Kesulitan belajar yang dialami siswa dapat muncul akibat kurangnya penguasaan kemampuan prasyarat yang harus dikuasai sebelum mempelajari kemampuan selanjutnya (Ristiyani & Bahriah, 2016). Kesulitan dapat dialami siswa dalam melakukan pemecahan masalah matematika karena menghadapi kendala dalam penguasaan kemampuan atau pemahaman konsep prasyarat tertentu (Fatimah & Yerizon, 2019). Kesulitan yang dihadapi dalam pembelajaran matematika tidak hanya disebabkan oleh pembelajaran yang tidak efektif, tetapi juga dapat disebabkan oleh perbedaan tipe kepribadian

setiap individu. Faktor psikologis dan perbedaan kepribadian dapat mempengaruhi berbagai kesulitan yang dialami siswa (Dacey et al., 2006). Pemahaman terhadap kesulitan yang dialami dalam mempelajari kemampuan matematika akan membantu siswa dalam proses pembelajaran (Karimah et al., 2018).

Cooney dalam Darwis M. et al. (2022) menyebutkan tiga jenis kesulitan yang dialami peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika, yaitu kesulitan dalam memahami konsep, kesulitan dalam menerapkan prinsip, dan kesulitan dalam menyelesaikan masalah verbal. Indikator kesulitan yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal olimpiade dikembangkan berdasarkan jenis kesulitan tersebut dan disajikan dalam tabel 1.

**Tabel 1. Indikator Kesulitan dalam Menyelesaikan Soal**

Jenis Kesulitan	Indikator Kesulitan
Kesulitan dalam memahami konsep	Mahasiswa melakukan kesalahan dalam menentukan konsep untuk menyelesaikan permasalahan pada soal
Kesulitan dalam menerapkan prinsip	Mahasiswa melakukan kesalahan dalam menerapkan suatu konsep untuk menyelesaikan permasalahan pada soal
	Mahasiswa melakukan kesalahan dalam mengaitkan konsep-konsep yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal
	Mahasiswa melakukan kesalahan dalam melakukan operasi hitung untuk menyelesaikan permasalahan pada soal
Kesulitan dalam menyelesaikan soal verbal	Mahasiswa melakukan kesalahan dalam menginterpretasikan informasi untuk menyelesaikan permasalahan pada soal

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilaksanakan untuk menganalisis kesulitan yang dialami dalam pembelajaran matematika. Penelitian yang dilaksanakan oleh Karimah et al. (2018) menggali informasi terkait kesulitan yang dihadapi siswa dalam memecahkan permasalahan matematika pada soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), khususnya pada materi geometri. Analisis kesulitan siswa dalam mencari solusi permasalahan yang berkaitan dengan materi pefaktorasi juga dilaksanakan dalam penelitian Sulisawati & Panglipur (2022). Penelitian yang dilaksanakan oleh (Fatimah & Yerizon, 2019) juga mengungkap kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa pendidikan matematika dalam menghadapi materi matematika dalam bidang kalkulus yang sebelumnya dipelajari pada tingkat sekolah menengah atas. Siskawati (2019) juga melaksanakan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh hasil berupa deskripsi kesulitan belajar mahasiswa dengan berbagai kategori hasil belajar pada mata kuliah aljabar linier elementer. Penelitian yang berkaitan dengan analisis kesulitan yang dialami mahasiswa dalam mengerjakan soal ON MIPA-PT Matematika juga dilaksanakan oleh Amalia & Pujiastuti (2020) dengan hasil berupa deskripsi kesulitan-kesulitan yang dialami pada materi kombinatorika.

Penelitian-penelitian yang telah dilaksanakan tersebut sudah membahas berbagai kesulitan yang dialami oleh peserta didik dari berbagai jenjang pendidikan, mulai dari soal-soal rutin hingga soal nonrutin. Namun, kesulitan yang berkaitan dengan pemecahan permasalahan pada soal olimpiade matematika tingkat sekolah menengah oleh mahasiswa calon guru matematika belum dikaji pada penelitian-penelitian tersebut. Oleh sebab itu, penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis kesulitan yang dialami oleh mahasiswa program studi S1 Pendidikan Matematika sebagai calon guru dalam menyelesaikan soal-soal olimpiade matematika tingkat sekolah menengah pada bidang aljabar.

## **METODE**

Penelitian ini dilaksanakan dengan menerapkan pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif dilakukan untuk memperoleh deskripsi mendalam melalui suatu studi pada situasi alamiah agar dapat menginterpretasikan suatu fenomena dengan peneliti bertindak sebagai instrumen utama. Penelitian kualitatif dilakukan melalui suatu rangkaian representasi, termasuk dalam bentuk catatan lapangan, wawancara, percakapan, foto, rekaman, dan lain-lain (Mertens, 2010). Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Penjelasan yang lebih rinci tentang suatu fenomena dapat diperoleh melalui studi kasus, misalnya dengan memberikan deskripsi spesifik tentang aktivitas, hubungan personal, atau interpretasi kelompok tertentu (Mfinanga et al., 2019). Studi kasus pada penelitian ini dilakukan untuk menganalisis jenis kesulitan yang dialami oleh subjek.

Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa semester VII tahun akademik 2022/2023 dari suatu perguruan tinggi di Magelang pada program studi S1 Pendidikan Matematika. Penelitian kualitatif dilaksanakan dengan sedikit individu, interaksi, situasi, atau ruang yang dipilih secara analitik melalui proses *sampling* (Rapley, 2013). Pemahaman mendalam terhadap suatu fenomena dicapai melalui pemilihan sampel yang kaya akan informasi (Shaheen et al., 2016). Sampel dapat dipilih setelah melalui pengamatan di lokasi penelitian (Shaheen et al., 2019). *Sampling* dalam pemilihan subjek yang sesuai dengan tujuan penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan hasil pengamatan yang dilakukan. Subjek juga dipilih berdasarkan hasil asesmen awal berisi soal olimpiade tingkat sekolah menengah topik aljabar yang diberikan kepada 25 mahasiswa. Satu subjek dipilih dari setiap kategori hasil asesmen, yaitu tinggi, sedang, dan rendah untuk dianalisis secara lebih mendalam.

Instrumen yang digunakan dalam menganalisis kesulitan yang dialami subjek penelitian dalam menyelesaikan soal olimpiade berupa asesmen tertulis. Asesmen yang diberikan kepada subjek penelitian terdiri dari empat soal olimpiade matematika tingkat sekolah menengah. Soal berbentuk uraian

yang diujikan pada asesmen tersebut merupakan permasalahan-permasalahan yang termasuk dalam bidang aljabar, yaitu suku banyak, ketaksamaan, fungsi, dan persamaan. Kisi-kisi dari soal berbentuk uraian yang digunakan dalam asesmen tersebut disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kisi-Kisi Soal Asesmen Tertulis

Topik	Indikator Soal	Nomor Soal
Suku banyak	Mahasiswa diminta menentukan nilai dari suatu suku banyak jika nilai dari suku banyak yang lain diketahui	1
Ketaksamaan	Mahasiswa diminta menentukan nilai maksimum dari suatu variabel pada sistem persamaan yang diberikan dengan menerapkan konsep ketaksamaan	2
Fungsi	Mahasiswa diminta menentukan suatu fungsi yang memenuhi persamaan yang memuat fungsi dan komposisi fungsi.	3
Persamaan	Mahasiswa diminta menyelesaikan suatu persamaan yang memuat bentuk pecahan	4

Data penelitian yang diperoleh dianalisis sebagai bentuk validasi keakuratan informasi. Analisis data tersebut dilaksanakan melalui tahap organisasi dan persiapan analisis data, pemaknaan keseluruhan data, pengodean data, penyusunan deskripsi dan tema, serta representasi deskripsi dan tema (Creswell & Creswell, 2018). Hasil analisis data melalui tahap-tahap yang disajikan pada gambar 1 digunakan dalam penarikan kesimpulan sehingga mampu menjawab masalah penelitian yang dirumuskan.



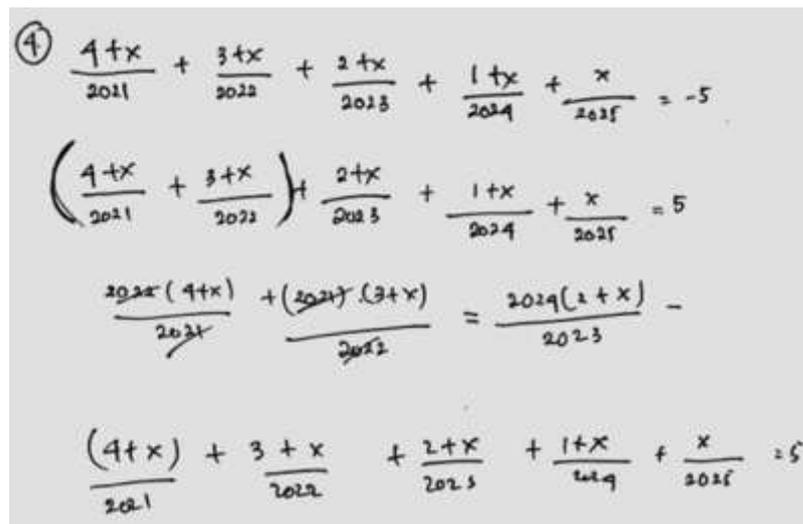
Gambar 1. Tahap-Tahap Analisis Data Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan asesmen tertulis dianalisis berdasarkan tiga jenis kesulitan yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal. Jenis kesulitan yang diidentifikasi dari hasil penyelesaian soal-soal olimpiade bidang aljabar subjek pada penelitian ini adalah kesulitan dalam memahami konsep, kesulitan dalam menerapkan prinsip, dan kesulitan dalam menyelesaikan masalah verbal.

### Kesulitan dalam Memahami Konsep

Kesulitan jenis ini diidentifikasi melalui kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menentukan konsep yang diperlukan pada penyelesaian soal. Kesalahan ini ditemukan pada langkah penyelesaian soal nomor 4 salah satu subjek yang disajikan dalam gambar 2 sebagai berikut.



④ 
$$\frac{4+x}{2021} + \frac{3+x}{2022} + \frac{2+x}{2023} + \frac{1+x}{2024} + \frac{x}{2025} = -5$$

$$\left( \frac{4+x}{2021} + \frac{3+x}{2022} \right) + \frac{2+x}{2023} + \frac{1+x}{2024} + \frac{x}{2025} = 5$$

$$\frac{2022(4+x)}{2021} + \frac{2021(3+x)}{2022} = \frac{2024(2+x)}{2023} -$$

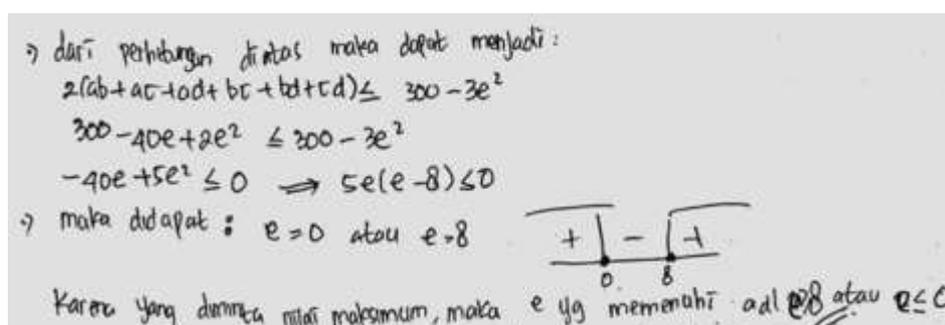
$$\frac{(4+x)}{2021} + \frac{3+x}{2022} + \frac{2+x}{2023} + \frac{1+x}{2024} + \frac{x}{2025} = 5$$

Gambar 2. Kesulitan dalam Memahami Konsep pada Subjek Kedua

Subjek 2 mengalami kesulitan menentukan konsep yang dibutuhkan untuk menyelesaikan persamaan yang memuat suatu banyak sehingga langkah penyelesaian yang ditunjukkan tidak mengarah pada bentuk suku banyak lain yang harus ditentukan nilainya. Selain itu, subjek juga menunjukkan kesalahan menerapkan konsep penjumlahan pecahan, seperti pada hasil penjumlahan  $\frac{4+x}{2021} + \frac{3+x}{2022}$  yang dikerjakan. Subjek 2 melakukan kesalahan menentukan penyebut pada operasi penjumlahan ini sehingga memperoleh jawaban  $\frac{2022(4+x)}{2021} + \frac{2021(3+x)}{2022}$ . Jawaban tersebut yang kurang tepat karena hasil penjumlahan yang seharusnya diperoleh adalah  $\frac{2022(4+x)}{2021 \cdot 2022} + \frac{2021(3+x)}{2021 \cdot 2022}$ .

### Kesulitan dalam Menerapkan Prinsip

Kesulitan dalam menerapkan prinsip ditunjukkan oleh Subjek 3 dalam menyelesaikan soal nomor 2. Subjek 3 mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep penyelesaian ketaksamaan dengan konsep garis bilangan. Subjek juga mengalami kesulitan mengaitkan konsep garis bilangan tersebut dengan konsep nilai maksimum seperti ditunjukkan pada gambar 3.



→ dari perhitungan diatas maka dapat menjadi:

$$2(ab+ac+ad+bc+bd+cd) \leq 300 - 3e^2$$

$$300 - 40e + 2e^2 \leq 300 - 3e^2$$

$$-40e + 5e^2 \leq 0 \Rightarrow 5e(e-8) \leq 0$$

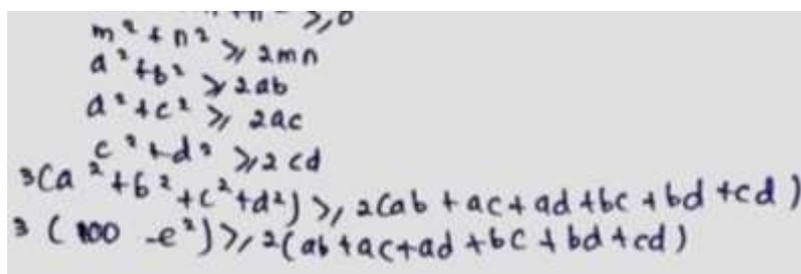
→ maka didapat :  $e = 0$  atau  $e = 8$

Karena yang diminta nilai maksimum, maka  $e$  yg memenuhi adalah  $e = 8$  atau  $e \leq 0$

Gambar 3. Kesulitan dalam Menerapkan Konsep pada Subjek Ketiga

Bagian akhir langkah penyelesaian soal ini menunjukkan kesulitan subjek dalam menentukan penyelesaian yang digambarkan pada garis bilangan sesuai dengan ketaksamaan, yaitu  $5e(e - 8) \leq 0$ . Subjek melakukan kesalahan dalam menentukan interval yang memenuhi ketaksamaan dengan memberi tanda pada interval yang bertanda positif. Ketaksamaan yang diselesaikan seharusnya memiliki penyelesaian pada interval yang diberi tanda negatif. Kesalahan dalam menentukan penyelesaian ketaksamaan ini mengakibatkan kesalahan dalam mengaitkannya dengan konsep nilai maksimum. Konsep nilai maksimum ini diperlukan untuk menentukan jawaban akhir yang diharapkan pada soal, yaitu nilai maksimum dari variabel  $e$ .

Langkah penyelesaian dalam hasil penyelesaian soal nomor 2 oleh Subjek 1 pada gambar 4 juga menunjukkan kesalahan mengaitkan konsep-konsep dalam melakukan penjumlahan beberapa ketaksamaan untuk membentuk ketaksamaan baru.

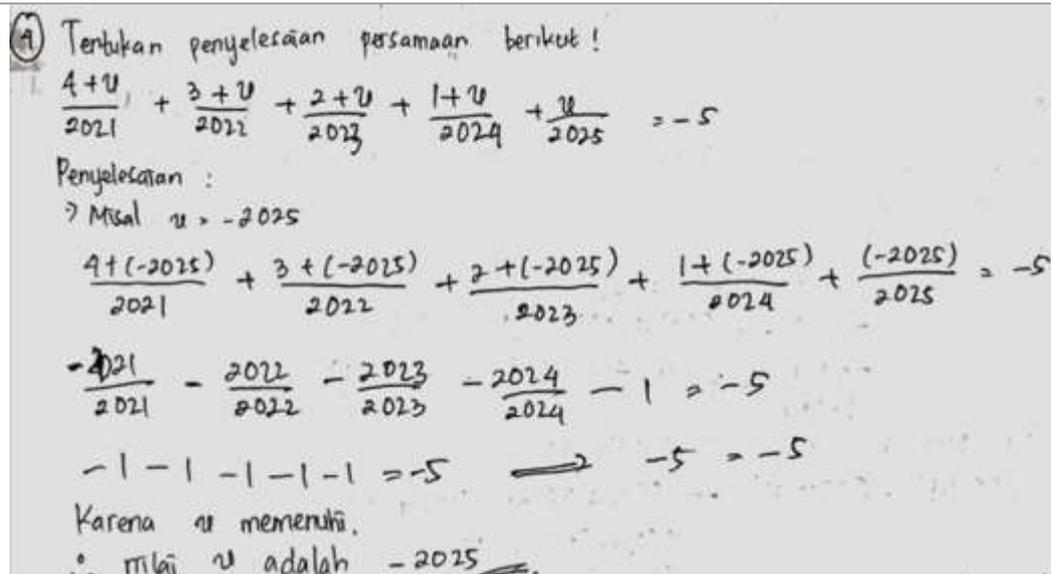


Gambar 4. Kesulitan dalam Menerapkan Prinsip pada Subjek Pertama

Kesalahan dalam menentukan ketaksamaan-ketaksamaan yang akan dijumlahkan tampak pada langkah ini. Subjek menuliskan ketaksamaan hasil penjumlahan yang terbentuk dengan tepat tetapi hanya menuliskan tiga ketaksamaan saja, yaitu  $a^2 + b^2 \geq 2ab$ ,  $a^2 + c^2 \geq 2ac$ , dan  $c^2 + d^2 \geq 2cd$ . Kesalahan pada langkah ini juga menunjukkan kesulitan untuk melakukan operasi hitung penjumlahan ketiga ketaksamaan. Ketiga ketaksamaan tersebut belum mencukupi untuk menyusun ketaksamaan  $3(a^2 + b^2 + c^2) \geq 2(ab + ac + ad + bc + bd + cd)$  melalui operasi penjumlahan.

### Kesulitan dalam Menyelesaikan Masalah Verbal

Kesulitan dalam menyelesaikan masalah verbal ditemukan dalam langkah penyelesaian yang dilakukan oleh Subjek 3. Kesulitan yang dialami oleh Subjek 3 ditunjukkan oleh langkah akhir penyelesaian soal nomor 4 yang disajikan pada gambar 5.



4) Tentukan penyelesaian persamaan berikut!  

$$\frac{4+u}{2021} + \frac{3+u}{2022} + \frac{2+u}{2023} + \frac{1+u}{2024} + \frac{u}{2025} = -5$$
 Penyelesaian:  
 > Misal  $u = -2025$   

$$\frac{4+(-2025)}{2021} + \frac{3+(-2025)}{2022} + \frac{2+(-2025)}{2023} + \frac{1+(-2025)}{2024} + \frac{(-2025)}{2025} = -5$$

$$-\frac{2021}{2021} - \frac{2022}{2022} - \frac{2023}{2023} - \frac{2024}{2024} - 1 = -5$$

$$-1 - 1 - 1 - 1 - 1 = -5 \implies -5 = -5$$
 Karena  $u$  memenuhi.  
 $\therefore$  nilai  $u$  adalah  $-2025$ .

Gambar 5. Kesulitan dalam Menyelesaikan Masalah Verbal pada Subjek Ketiga

Mahasiswa diminta untuk menentukan penyelesaian dari persamaan yang diberikan pada soal nomor 4. Namun, Subjek 3 mengalami kesulitan dalam menginterpretasi kalimat perintah pada soal tersebut. Subjek menyelesaikan soal dengan menunjukkan bahwa suatu nilai dari variabel  $x$  memenuhi persamaan tersebut. Jawaban yang diharapkan dari soal tersebut adalah langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan dengan menerapkan konsep operasi aljabar. Langkah-langkah berupa penyelesaian operasi aljabar dilakukan untuk menentukan nilai variabel ini sesuai dengan kalimat perintah pada soal.

Hasil analisis kesulitan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kesulitan dalam memahami konsep, kesulitan dalam menerapkan prinsip, dan kesulitan dalam menyelesaikan masalah verbal ditemukan pada subjek penelitian dari semua kategori hasil asesmen. Hasil yang diperoleh tersebut sejalan dengan hasil penelitian Andriani & Lestari (2023) yang menyatakan bahwa semua jenis kesulitan yang diperkenalkan oleh Cooney ditemukan pada subjek penelitian dengan tingkat kecemasan tinggi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Pramesti & Prasetya, 2020) juga menunjukkan bahwa kesulitan dalam menggunakan prinsip matematis yang dialami oleh peserta didik berada pada kategori tinggi. Hasil tersebut juga didukung oleh Mulyani et al. (2022) yang menyatakan bahwa kesulitan memahami konsep dan menerapkan prinsip dialami oleh peserta didik yang memiliki gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kesulitan dalam menyelesaikan soal olimpiade matematika dialami oleh peserta didik dengan berbagai karakteristik.

Kesulitan yang ditunjukkan dalam langkah-langkah penyelesaian mahasiswa dapat terjadi karena berbagai penyebab yang diperoleh

berdasarkan hasil penelitian. Faktor penyebab mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep antara lain adalah kurangnya pemahaman konsep yang dimiliki oleh mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa belum dapat menentukan konsep yang diperlukan dalam penyelesaian bentuk persamaan yang memuat suku banyak. Mahasiswa juga belum menunjukkan kemampuan pemahaman konsep yang tepat dalam menerapkan konsep operasi pecahan yang dibutuhkan dalam penyelesaian persamaan yang diberikan. Penelitian yang dilakukan oleh (2017) menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru matematika memiliki performa yang rendah dalam tugas yang membutuhkan pengetahuan konseptual pada topik bilangan rasional dan fungsi. Hal ini dapat menyebabkan mahasiswa melakukan kesalahan dalam menentukan serta menerapkan konsep yang diperlukan dalam penyelesaian soal olimpiade bidang aljabar.

Pendekatan inovatif serta strategi komprehensif dibutuhkan dalam pengembangan kemampuan pemahaman konsep (Singh & Azman, 2023). Pengenalan konsep baru dapat dilakukan secara verbal, numerik, aljabar, dan visual dengan menekankan pada pemahaman dan interpretasi (Engelbrecht et al., 2005). Hasil penelitian Chimmalee & Anupan (2022) menyatakan bahwa implementasi teknologi, *tool*, dan layanan *cloud* yang sesuai dengan strategi dan pendekatan pembelajaran dapat mengembangkan pemahaman konsep matematis. Oleh sebab itu, perlu disusun suatu rancangan perkuliahan yang dapat mengembangkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa melalui pendekatan dan strategi yang tepat.

Kesulitan yang dialami mahasiswa dalam menerapkan prinsip juga dapat terjadi karena mahasiswa tidak dapat menghubungkan konsep-konsep dalam topik aljabar yang diperlukan dalam penyelesaian masalah yang diberikan dalam penelitian ini. Kesempatan untuk menemukan hubungan antarkonsep dapat mendukung pemahaman konsep atau konstruksi dasar (Sahin et al., 2015). Oleh sebab itu, perkuliahan yang dirancang perlu menerapkan strategi dan pendekatan yang dapat memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menemukan kaitan antarkonsep. Jenis kesulitan dalam menerapkan prinsip ini juga dapat terjadi karena mahasiswa kurang teliti dan kurang tepat dalam melakukan operasi hitung. Hal ini dapat diatasi dengan melaksanakan aktivitas perkuliahan yang dapat melatih kemampuan mahasiswa dalam melakukan operasi hitung.

Mahasiswa juga mengalami kesulitan dalam menentukan penyelesaian soal verbal karena memiliki pemahaman yang kurang terhadap informasi-informasi yang disajikan serta permasalahan yang perlu diselesaikan pada soal. Hal tersebut berdampak pada kesalahan yang dilakukan dalam menafsirkan informasi yang diperlukan dalam penyelesaian permasalahan. Peningkatan capaian pendidikan dapat diwujudkan secara lebih efisien

dengan berfokus pada kemampuan verbal (Aucejo & James, 2021). Dengan demikian, diperlukan suatu pembelajaran yang bertujuan untuk melatih kemampuan verbal mahasiswa agar dapat lebih memahami permasalahan yang diberikan pada soal-soal olimpiade matematika.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Hasil penelitian yang bertujuan untuk menganalisis kesulitan mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan soal olimpiade ini menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang dibutuhkan dalam penyelesaian soal. Hasil analisis data yang diperoleh juga menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam menerapkan prinsip dalam menyelesaikan soal olimpiade. Indikator kesulitan dalam menyelesaikan masalah verbal juga muncul pada subjek sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga jenis kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan pada soal matematika ditemukan melalui penelitian ini.

Jenis-jenis kesulitan calon guru matematika yang telah diidentifikasi melalui penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dalam mengembangkan perkuliahan yang sesuai untuk melatih kemampuan penyelesaian soal olimpiade matematika jenjang sekolah menengah atas. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan dalam penelitian selanjutnya yang dapat berfokus pada permasalahan matematika yang lain atau permasalahan pada bidang ilmu lain. Analisis kesulitan pada penelitian mendatang juga dapat dilakukan berdasarkan kriteria atau kondisi tertentu yang dialami peserta didik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amalia, N. A., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal ON MIPA Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(2), 54–64.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33369/jpmr.v5i2.11409>
- Andriani, T., & Lestari, P. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Menurut Cooney pada Materi Bentuk Aljabar Ditinjau dari Kecemasan Matematis Peserta Didik. *Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 8(1).  
<https://doi.org/10.23969/symmetry.v8i1.7621>
- Aucejo, E., & James, J. (2021). The Path to College Education: The Role of Math and Verbal Skills. *Journal of Political Economy*, 129(10), 2905–2946.  
<https://doi.org/10.1086/715417>
- Berg, A. (2021). Statistical Analysis of the International Mathematical Olympiad. *Mathematical Intelligencer*, 43(1), 105–112.  
<https://doi.org/10.1007/s00283-020-10015-z>
- Chimmalee, B., & Anupan, A. (2022). Enhancement of Mathematical Conceptual Understanding in a Cloud Learning Environment for

- Undergraduate Students. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 12(6), 50–69. <https://doi.org/10.3991/ijep.v12i6.33775>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE.
- Dacey, J. S., Travers, J. F., & Fiore, L. B. (2006). *Human Development Across the Lifespan*. McGraw-Hill: Higher Education.
- Darwis M, M., Asdar, A., & Adawiyah, I. Al. (2022). Analisis Kesulitan Menyelesaikan Soal Persamaan Garis Lurus Ditinjau dari Kecemasan Belajar Matematika. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 6(2), 167. <https://doi.org/10.35580/imed37519>
- Engelbrecht, J., Harding, A., & Potgieter, M. (2005). Undergraduate students' performance and confidence in procedural and conceptual mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 36(7), 701–712. <https://doi.org/10.1080/00207390500271107>
- Fatimah, S., & Yerizon. (2019). Analysis of Difficulty Learning Calculus Subject for Mathematical Education Students. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(03), 80–84.
- Karimah, R. K. N., Kusmayadi, T. A., & Pramudya, I. (2018). Analysis of difficulties in mathematics learning on students with guardian personality type in problem-solving HOTS geometry test. *Journal of Physics: Conference Series*, 1008, 012076. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1008/1/012076>
- Mertens, D. M. (2010). *Research and Evaluation in Education and Psychology : Integrating Diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods* (3rd ed.). SAGE.
- Mfinanga, F. A., Mrosso, R. M., & Bishibura, S. (2019). Comparing Case Study and Grounded Theory as Qualitative Research Approaches. In *International Journal of Latest Research in Humanities and Social Science (IJLRHSS)*. <http://www.ijlrhss.com/paper/volume-2-issue-5/5-HSS-366.pdf>
- Mulyani, S., Rahman, A., Fajar Arwadi, dan, Kunci, K., Matematika, S., Siswa, K., Menyelesaikan Soal, K., & Belajar, G. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Eksponen Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. In *Issues in Mathematics Education* (Vol. 6, Issue 2). <http://www.ojs.unm.ac.id/imed>
- Pramesti, C., & Prasetya, A. (2020). *Analisis Tingkat Kesulitan Belajar Matematika Siswa dalam Menggunakan Prinsip Matematis*. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/edumatica.v11i02.11091>
- Rapley, T. (2013). Sampling Strategies in Qualitative Research. In U. Flick (Ed.), *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis* (pp. 49–63). SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781446282243>
- Ristiyani, E., & Bahriah, E. S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa di SMAN X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 2(1), 18. <https://doi.org/10.30870/jppi.v2i1.431>
- Sahin, Z., Yenmez, A. A., & Erbas, A. K. (2015). Relational Understanding of the Derivative Concept through Mathematical Modeling: A Case

- Study. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1149a>
- Shaheen, M., Gupta, R., & Kumar, Y. L. N. (2016). Exploring Dimensions of Teachers' OCB from Stakeholder's Perspective: A Study in India. *The Qualitative Report*. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2016.2357>
- Shaheen, M., Pradhan, S., & Ranajee. (2019). Sampling in Qualitative Research. In M. Gupta, M. Shaheen, & K. P. Reddy (Eds.), *Qualitative Techniques for Workplace Data Analysis* (pp. 25–51). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5366-3.ch002>
- Shinariko, L. J., Saputri, N. W., Hartono, Y., & Araiku, J. (2020). Analysis of students' mistakes in solving mathematics olympiad problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1480(1), 012039. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1480/1/012039>
- Singh, H. K., & Azman, H. H. (2023). Visualizing Algebra: Exploring a Gifted 3rd Grader's Problem-Solving Techniques for Enhanced Conceptual Understanding in Algebra Education. *International STEM Journal*, 4(2), 1–11. <https://ajba.um.edu.my/index.php/STEM/article/view/47743/16589>
- Siskawati, F. S. (2019). The Analysis of Student Learning Difficulties With Differences in Learning Outcomes Value in Elementary Linear Algebra. *Jurnal Axioma : Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 4(2), 90–97. <https://doi.org/10.36835/axi.v4i2.456>
- Sujatmiko, P., Ratri Aryuna, D., & Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, P. (2016). Peningkatan Kompetensi Guru Matematika SMP Kota Surakarta dalam Pembinaan Olimpiade Matematika Nasional. *Prosiding Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 848–860. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id>
- Sulisawati, D. N., & Panglipur, I. R. (2022). Analisis Kesulitan Siswa Pada Penyelesaian Masalah Pemfaktoran Aljabar di Kelas VIII. *Jurnal Axioma : Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 7(1), 53–61. <https://doi.org/10.56013/axi.v7i1.1212>
- The International Mathematical Olympiad (IMO). (2019). *The International Mathematical Olympiad (IMO) General Regulations*.
- Zuya, H. E. Z. (2017). Prospective Teachers' Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: The Case of Algebra. *American Journal of Educational Research*, 5(3), 310–315. <https://doi.org/10.12691/education-5-3-12>