



Kesalahan Konseptual dan Prosedural Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Menyelesaikan Soal Non-Rutin pada Topik Pencerminan

Ali Umar¹

¹UIN Mahmud Yunus Batusangkar, Indonesia

E-mail: aliumar@uinmybatusangkar.ac.id

Info Artikel

Diajukan: 15-05-2025

Diterima: 20-07-2025

Diterbitkan: 31-07-2025

Keywords:

Conceptual Errors;
Procedural Errors;
Geometry; Prospective
Teachers; Mathematics
Learning

Kata Kunci:

Kesalahan Konseptual;
Kesalahan prosedural;
Geometri; Calon guru;
Pembelajaran Matematika

Abstract

Conceptual and procedural errors are still frequently found among prospective mathematics teachers when solving mathematical problems. However, the questions commonly used to assess conceptual and procedural understanding tend to be routine in nature, which may not adequately reflect students' mastery of the material. Therefore, this study aims to analyze the conceptual and procedural errors made by prospective mathematics teachers when solving a non-routine problem related to the topic of reflection. This research employed a qualitative descriptive approach, involving 16 students from the Mathematics Education program at UIN Mahmud Yunus Batusangkar. The research instrument consisted of a single non-routine problem administered after the students had studied the topic of reflection. The results showed that 11 students were able to solve the problem correctly, while the remaining 5 made errors. The identified conceptual errors included a lack of understanding of the concepts of reflection and linear equations, as well as incorrect use of mathematical notation. Procedural errors involved computational mistakes and carelessness in forming equations. These findings indicate that strengthening students' conceptual and procedural understanding is still necessary before directing them toward developing higher-order thinking skills.

Abstrak

Kesalahan konseptual dan prosedural masih sering ditemukan di kalangan mahasiswa calon guru matematika dalam menyelesaikan masalah matematika. Namun, soal yang digunakan untuk menganalisis pemahaman konsep dan prosedur umumnya masih bersifat rutin, sehingga belum mampu menggambarkan secara mendalam penguasaan mahasiswa terhadap materi yang dipelajari. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan konseptual dan prosedural mahasiswa calon guru matematika dalam menyelesaikan soal non-rutin pada topik pencerminan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek sebanyak



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

16 mahasiswa Pendidikan Matematika UIN Mahmud Yunus Batusangkar. Instrumen yang digunakan berupa satu soal non-rutin yang diberikan setelah mahasiswa mempelajari topik pencerminan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 11 mahasiswa mampu menyelesaikan soal dengan benar, sementara 5 mahasiswa lainnya melakukan kesalahan. Kesalahan konseptual yang ditemukan mencakup ketidakpahaman terhadap konsep pencerminan dan persamaan garis, serta penggunaan notasi yang tidak tepat. Adapun kesalahan prosedural meliputi kesalahan komputasi dan kecerobohan dalam menyusun persamaan. Temuan ini mengindikasikan bahwa masih dibutuhkan penguatan pemahaman konsep dan prosedur sebelum mahasiswa diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Pendahuluan

Pencerminan adalah topik yang dipelajari oleh mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah geometri transformasi (Dintarini et al., 2022). Pencerminan ini merupakan bagian dari fungsi transformasi yang memetakan suatu objek pada bangun datar dengan menggunakan sifat pada bayangan cermin datar sehingga terbentuk bayangan baru yang mempunyai bentuk sama dengan objek asli. Materi yang dipelajari oleh mahasiswa pada pencerminan di antaranya teorema yang berhubungan dengan pencerminan, pencerminan sebagai sebuah isometri, dan kolineasi.

Materi-materi tentang pencerminan penting untuk dikuasai calon guru untuk melengkapi kompetensi profesionalnya. Kompetensi profesional mencakup pemahaman yang mendalam tentang materi yang akan diajarkan, dibutuhkan untuk proses pembelajaran yang lebih baik sehingga siswa termotivasi untuk belajar (Kustanti et al., 2024). Guru yang menguasai materi ajar berdampak positif pada kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa (Blömeke et al., 2022; Yang & Kaiser, 2022). Jadi, pemahaman calon guru terhadap sebuah materi pembelajaran tidak hanya bermanfaat bagi dirinya akan tetapi sangat berpengaruh kepada peserta didik yang akan diajarnya.

Masalah yang disajikan dalam topik pencerminan umumnya berkaitan erat dengan konsep-konsep yang sudah dipelajari oleh mahasiswa sebelumnya, misalnya dengan persamaan garis yang berperan dalam menentukan posisi sebuah objek, sumbu pencerminan dan bayangannya. Pemahaman mahasiswa terhadap konsep dasar Cartesius, gradien dan jarak antara titik dengan garis diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan, di samping mahasiswa juga harus menguasai berbagai prosedur agar penyelesaian masalah dapat dilakukan dengan tepat. Jadi, pemahaman konseptual dan prosedural menjadi bagian penting dalam menyelesaikan sebuah permasalahan yang diberikan.

Dalam pembelajaran matematika pemahaman konsep dan pemahaman prosedur menjadi komponen yang saling melengkapi sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Ulfa & Kartini, 2024). Pemahaman konsep merupakan pemahaman tentang konsep dasar dalam matematika termasuk pemahaman terhadap istilah, fakta, teorema (Devi & Amir, 2021). Sedangkan pemahaman prosedural adalah pemahaman tentang aturan yang digunakan dalam menyelesaikan sebuah masalah di antaranya pemahaman tentang komputasi, operasi, algoritma dan kehati-hatian dalam menjawab (Lenz et al., 2020).

Beberapa penelitian telah mengidentifikasi kesalahan konseptual atau prosedural yang sering dilakukan oleh calon guru matematika ketika menyelesaikan sebuah permasalahan. Musyrifah et al., (2022) mengidentifikasi mahasiswa calon guru tidak memahami konsep tentang pencarian turunan dan hubungan antara turunan dengan gradien sehingga tidak mampu menyelesaikan soal yang diberikan. Selanjutnya, Sugandi, (2021) dalam penelitiannya juga menemukan mahasiswa tidak tepat menggunakan notasi yang merupakan bagian dari kesalahan konseptual di samping juga mengidentifikasi kesalahan prosedural berupa tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian soal dengan tepat. Di samping itu, juga ditemukan calon guru masih mengalami kendala secara konseptual dan prosedural dalam menyelesaikan masalah pada operasi bilangan (Anugrahana, 2020; Novita et al., 2022).

Namun demikian, penelitian tersebut umumnya meneliti kesulitan mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan soal-soal rutin. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kesulitan secara konseptual dan prosedural pada soal non rutin, soal yang belum pernah diberikan kepada mahasiswa sebelumnya pada topik pencerminan. Melalui soal non rutin ini diharapkan lebih dapat mengungkap akar permasalahan termasuk konsep-konsep dan prosedur yang seharusnya sudah dikuasai oleh mahasiswa pada materi kuliah sebelumnya. Diharapkan hasil penelitian ini menjadi tambahan data dalam merancang pembelajaran yang lebih menekankan pemahaman konsep dan prosedur yang benar. Sebab, jika calon guru tidak memahami konsep dengan baik mereka akan kesulitan dalam menjelaskan materi atau mengajarkannya saat berada di dunia kerja (Arwadi et al., 2023).

Metode

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang dilaksanakan pada bulan Mei 2025 dengan tujuan untuk menganalisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal yang belum pernah diberikan selama kegiatan pembelajaran pada kuliah Geometri Transformasi. Penelitian ini melibatkan mahasiswa semester II Prodi Tadris Matematika UIN Mahmud Yunus Batusangkar. Sebanyak 16 orang mahasiswa yang telah mempelajari materi pencerminan diberikan 1 soal non rutin yang dikerjakan

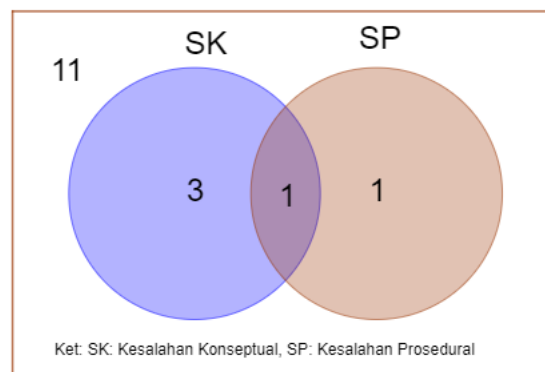
maksimal 40 menit. Selanjutnya lembar jawaban mahasiswa dianalisis untuk melihat kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural. Indikator kesalahan prosedural yang digunakan untuk menganalisis soal adalah pemahaman tentang konsep dasar dalam matematika termasuk pemahaman terhadap istilah, fakta, teorema, sementara indikator pemahaman prosedural yang digunakan adalah pemahaman tentang komputasi, operasi, algoritma dan kehati-hatian dalam menjawab. Berikut adalah soal yang diselesaikan oleh mahasiswa.

Diketahui $g = \{(x, y) | -x + 3y = 8\}$ dan $h = \{(x, y) | -x + y = 3\}$. Tentukanlah h' sehingga $M_g(h) = h'$

Soal tersebut diklasifikasikan sebagai soal non-rutin karena memiliki perbedaan dengan soal-soal yang sebelumnya diberikan dalam kegiatan pembelajaran, yang tergolong sebagai soal rutin (Harahap, 2022). Adapun soal-soal yang pernah diberikan kepada mahasiswa sebelumnya, antara lain mencari persamaan garis cermin sehingga dua titik menjadi pasangan titik dan bayangannya, serta menentukan bayangan dari suatu titik.

Hasil dan Pembahasan

Secara umum, hasil penilaian menunjukkan sebagian besar mahasiswa telah menunjukkan pemahaman yang baik dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Pada Gambar 1 berikut adalah ringkasan hasil analisis jawaban mahasiswa.



Gambar 1. Ringkasan Hasil Analisis Jawaban Mahasiswa

Berdasarkan diagram venn, dari 16 orang mahasiswa 11 orang mahasiswa mampu menyelesaikan dengan baik soal yang diberikan baik dari sisi konsep maupun secara prosedural, 3 orang salah secara konsep, 1 orang salah secara konsep dan prosedural dan 1 orang salah secara prosedural. Kesalahan pada konsep yang muncul berupa salah menentukan rumus, mengira pencerminan menghasilkan garis dan bayangannya menjadi dua garis sejajar, tidak atau salah membuat notasi dari titik. Sementara kesalahan pada prosedural berupa salah komputasi dan keliru dalam menuliskan persamaan.

Salah satu kesalahan secara konseptual adalah penyelesaian yang dilakukan oleh subjek S2 seperti pada Gambar 2 berikut.

2. Diketahui $g = \{(x, y) | -x + 3y = 0\}$ dan $h = \{(x, y) | -x + y = 3\}$. Tentukanlah h' sehingga $Mg(h) = h'$.

Jawab:

$$\Rightarrow \begin{aligned} g &= -x + 3y = 0 && \rightarrow a_1 = -1, b_1 = 3, c_1 = 0 \\ h &= -x + y = 3 && \rightarrow a_2 = -1, b_2 = 1, c_2 = 3 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{Jarak garis } h \text{ ke } g$$

$$d = \frac{|c_1 - c_2|}{\sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}}$$

$$= \frac{|0 - 3|}{\sqrt{(-1 - (-1))^2 + (3 - 1)^2}}$$

$$= \frac{3}{\sqrt{0^2 + 2^2}} = \frac{3}{\sqrt{4}} = \frac{3}{2}$$

Karena h' adalah bayangan h maka jarak h ke g sama dengan jarak g ke h' dan

sehingga

$$h' = x + y = \frac{21}{2}$$

Gambar 2. Jawaban Subjek S2

Berdasarkan gambar 2, S2 mulai dengan menguraikan unsur-unsur pada garis h dan g dengan memisalkan a_1, a_2 adalah koefisien x pada persamaan garis g dan h , b_1, b_2 adalah koefisien y pada persamaan garis g dan h , dan c_1, c_2 adalah konstanta persamaan garis g dan h . Selanjutnya, S2 mencari jarak garis h ke garis g menggunakan rumus jarak dua garis sejajar sehingga didapatkan $\frac{5}{2}$. Selanjutnya, S2 menuliskan persamaan $h' = x + y = 21$ sebagai bayangan dari h dengan alasan jarak h ke g sama dengan jarak g ke h' . Namun tidak terlihat dari mana asal persamaan tersebut ditulis.

S2 memulai dengan tepat dalam menstrukturkan unsur garis secara matematis, namun terjadi miskonsepsi mendasar karena S2 memperlakukan g dan h sejajar dengan menerapkan rumus jarak dua garis sejajar yang tidak relevan dalam konteks tersebut. Meskipun terlihat secara komputasi perhitungan jarak benar namun pada dasarnya menggunakan konsep yang salah. Kesalahan konsep semakin jelas ketika S2 menulis hasil akhir tanpa menunjukkan proses diperolehnya persamaan tersebut. Jadi, S2 secara umum memperlihatkan pemahaman prosedural dan komputasi yang baik namun tidak memahami konsep refleksi garis ke garis.

Selanjutnya, pada Gambar 3 berikut merupakan jawaban Subjek S1 (telah ditulis ulang sesuai dengan bentuk asal agar terlihat lebih jelas) yang salah secara prosedural.

$g = \{(x, y) -x + 3y = 8\}$ $h = \{(x, y) -x + y = 3\}$ $h' = ?$ Misalkan sebuah titik terhadap persamaan h $x = 0$ $-x + y = 3$ $-0 + y = 3$ $y = 3 \rightarrow (0, 3)$ Mencari gradien dengan persamaan g $-x + 3y = 8 - y$ $= mx + c$ $3y = 8 + x$ $y = \frac{x + 8}{3}$ $y = \frac{1}{3}x + \frac{8}{3}$ pers I $m_1 = \frac{1}{3}$	$m_1, m_2 = -1$ $\frac{1}{3}, m_2 = -1$ $m_2 = -3$ $y - y_1 = m(x - x_1)$ $y - 3 = -3(x - 0)$ $y - 3 = -3x$ $y = -3x + 3$ $\frac{1}{3}x + \frac{8}{3} = -3x + 3$ $x + 8 = 3(-3x + 3)$ $x + 8 = -9x + 9$ $10x = 9 - 8$ $x = \frac{1}{10}$ $y = -3x + 3$ $= -3 \cdot \frac{1}{10} + 3$ $= -\frac{3}{10} + \frac{30}{10}$	$y = -\frac{27}{10}$ $(0, 3)$ $x_1 = \frac{x_1 + x_2}{2}$ $\frac{1}{10} = \frac{0 + x_2}{2}$ $\frac{2}{10} = x_2$ $\frac{2}{10} = x_2$ $y_2 = \frac{y_1 + y_2}{2}$ $\frac{27}{10} = \frac{3 + y_2}{2}$ $\frac{54}{10} = 3 + y_2$ $\frac{54}{10} - 3 = y_2$ $\frac{27}{5} - 3 = y_2$ $\frac{27 - 15}{5} = y_2$ $\frac{12}{5} = y_2$ $P(\frac{1}{10}, \frac{12}{5})$	Misalkan di satu titik lagi $x = 3$ $-x + y = 3$ $-3 + y = 3$ $y = 3 + 3$ $y = 6$ $(3, 6)$ $y - y_1 = m(x - x_1)$ $y + 6 = -3(x - 3)$ $y + 6 = -3x + 9$ $y = -3x + 3$ $y_1 = y_2$ $\frac{1}{3}x + \frac{8}{3} = -3x + 3$ $x + 8 = 3(-3x + 3)$ $x + 8 = -9x + 9$ $x = \frac{1}{10}$ $y = -3x + 3$	$-3 \cdot \frac{1}{10} + 3$ $(-\frac{3}{10}) + 3$ $\frac{27}{10}$ $x_1 = \frac{x_1 + x_2}{2}$ $\frac{1}{10} = \frac{3 + x_2}{2}$ $\frac{2}{10} = 3 + x_2$ $\frac{2}{10} - 3 = x_2$ $\frac{2}{10} - 3 = x_2$ $\frac{2 - 30}{10} = x_2$ $-\frac{28}{10} = x_2$ $-\frac{14}{5} = x_2$	$y_2 = \frac{y_1 + y_2}{2}$ $\frac{27}{10} = \frac{6 + y_2}{2}$ $\frac{54}{10} = 6 + y_2$ $\frac{54}{10} - 6 = y_2$ $\frac{54 - 60}{10} = y_2$ $-\frac{6}{10} = y_2$ $-\frac{3}{5} = y_2$ Mencari persamaan dari dua titik $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ $\frac{y + \frac{12}{5}}{-\frac{3}{5} - \frac{12}{5}} = \frac{x - \frac{1}{10}}{-\frac{14}{5} - \frac{1}{10}}$	$y - \frac{12}{5} = \frac{x - \frac{1}{10}}{-\frac{14}{5} - \frac{1}{10}}$ $y - \frac{12}{5} = \frac{x - \frac{1}{10}}{-\frac{29}{10}}$ $-3(y - \frac{12}{5}) = \frac{x - \frac{1}{10}}{-\frac{29}{10}}$ $= -3(-3x + \frac{33}{5})$ $-3y = -3x + \frac{33}{5}$ $y = \frac{-3x + \frac{33}{5}}{-3}$
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Gambar 3. Jawaban Subjek S1

Berdasarkan jawaban, S1 pertama-tama mengambil sebuah titik di h dengan memisalkan $x=0$ sehingga mendapatkan titik $(0,3)$ namun tidak diberi nama. Selanjutnya subjek mencari gradien garis g untuk menentukan gradien garis yang tegak lurus dengan garis g dan melewati titik $(0,3)$ sehingga didapatkan persamaan garis $y = -3x + 3$. Kemudian S1 mencari titik potong garis tersebut dengan garis h, yang menghasilkan titik potong $(\frac{1}{10}, \frac{27}{10})$, juga tidak dinamai. Langkah selanjutnya, S1 menjadikan titik $(\frac{1}{10}, \frac{27}{10})$. Sebagai titik tengah antara titik $(0,3)$ dengan titik P. Melalui rumus titik tengah, S1 mendapatkan titik P yaitu $(\frac{1}{5}, \frac{12}{5})$. Langkah tersebut diulangi sekali lagi, namun pada kali ini dengan memisalkan $x = 3$ sehingga didapatkan titik $(3,6)$, juga tidak diberi nama. Kemudian subjek menentukan persamaan garis yang tegak lurus dengan garis g dan melewati titik $(3,6)$, namun subjek salah memasukkan nilai y ke persamaan umum, seharusnya $y - 6 = -3(x - 3)$ tertulis $y + 6 = -3(x - 3)$ sehingga dia mendapatkan persamaan yang salah yaitu $y = -3x + 3$, persamaan ini juga merupakan persamaan yang sama ketika memisalkan $x=0$. Jadi ketika subjek mencari titik potong persamaan tersebut dengan garis g juga didapatkan titik potong titik $(\frac{1}{10}, \frac{27}{10})$ yang dijadikan sebagai titik tengah jarak $(3,6)$ dengan sebuah titik yang tidak disebutkan namanya. Menggunakan rumus titik tengah subjek mendapatkan koordinat titik tersebut yaitu $(-\frac{14}{5}, -\frac{3}{5})$. Pada langkah terakhir subjek mencari persamaan garis yang melalui titik P dan titik $(-\frac{14}{5}, -\frac{3}{5})$ sehingga didapatkan persamaan $-3y = -3x - \frac{33}{5}$ yang disebut dengan pencerminan dari garis h pada g.

Walaupun soal belum pernah diberikan sebelumnya, namun S1 menunjukkan pemahaman yang baik tentang konsep pencerminan garis terhadap garis. S1 memulai dengan benar yaitu, memilih sebuah titik di garis h untuk menentukan sebuah garis yang

tegak lurus dengan g yang melewati titik tersebut, kemudian menentukan titik potong dengan garis g yang dijadikan sebagai titik tengah untuk mencari bayangan titik. Selanjutnya S1 juga melakukan langkah benar dengan mengulang proses pada langkah 1 agar mendapatkan satu titik bayang lagi agar bisa dibuat sebuah garis bayang, namun terjadi kesalahan komputasi ketika salah memasukkan nilai titik ke persamaan garis. Kesalahan ini mengakibatkan kesalahan perhitungan pada proses selanjutnya yang mengakibatkan hasil akhir salah. Walaupun S1 memahami konsep penyelesaian soal yang diberikan Tentu kesalahan prosedur seperti ini perlu digaris bawahi dengan pembiasaan melihat kembali hasil kerja setelah soal diselesaikan.

Kemudian, pada Gambar 4 merupakan hasil jawaban dari Subjek S3 yang salah secara konseptual dan prosedural.

<p>Diketahui</p> $g = -x + 3y = 8$ $h = -x + y = 3$ $M_g(h) = h'$ $x = 0$ $-x + 3y = 3$ $0 + 3y = 3$ $y = 1$ $(0,1) \rightarrow x, y$ $y = mx + a$ $-x + 3y = 8$ $y = \frac{x+8}{3}$ $m = \frac{1}{3}$ $m_1 \cdot m_2 = -1$	$\frac{1}{3} \cdot m_2 = -1$ $m_2 = -3$ $y - y_1 = m_2(x - x_1)$ $y - 1 = -3(x - 0)$ $y_2 = -3x + 1$ $y_1 = y_2$ $\frac{8+x}{3} = -3x + 1$ $8 + x = 3(-3x + 1)$ $8 + x = -9x + 3$ $x = -\frac{10}{5}$ $x_2 = -\frac{1}{2}$ $y = -3x + 1$ $y = -3\left(-\frac{1}{2}\right) + 1$	$y_1 = \frac{5}{2}$ $(0,1)$ $x_1 = \frac{x_1 + x_2}{2}$ $-\frac{1}{2} = \frac{0 + x_2}{2}$ $-1 = x_2$ $y_2 = \frac{y_1 + y_2}{2}$ $\frac{5}{2} = \frac{1 + y_2}{2}$ $5 = 1 + y_2$ $4 = y_2$ $h'' = x_2, y_2 \rightarrow (1,4)$ $-x + 3y = 3$ $3y = 3 + x$	$y = \frac{(3+3)}{3}$ $y = 2 \cdot (x, y) = (3,2)$ $y - y_1 = m_2(x - x_1)$ $y - 2 = -3(x - 3)$ $y - 2 = -3x + 9$ $y_2 = -3x + 11$
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Gambar 4. Jawaban Subjek S3

S3 memulai dengan menentukan sebuah titik pada h dengan memisalkan $x=0$, namun keliru dalam menggunakan persamaan. Persamaan garis h adalah $-x + y = 3$ namun ditulis oleh S3 adalah $-x + 3y = 3$, sehingga didapatkan titik (0,1), namun tidak dinamai. Selanjutnya S3 menentukan gradien garis g untuk mendapatkan persamaan garis tegak lurus garis g dan melewati titik (0,1). Kemudian S3 menentukan titik potong garis tersebut dengan garis g yaitu $(-\frac{1}{2}, \frac{5}{2})$, titik tersebut ditulis sebagai h' yang menjadi titik tengah antara (0,1) dengan sebuah titik ditulis dengan h'' . Menggunakan rumus koordinat titik tengah didapatkan titik koordinat titik $h'' = (-1,4)$. Selanjutnya, S3 mensubstitusikan $x=3$ ke persamaan garis h untuk memperoleh titik (3,2), kemudian membuat persamaan garis baru dengan gradien -3 dan melewati titik (3,2) yaitu $y = -3x + 11$.

Meskipun S3 memulai dengan pendekatan yang tepat, namun pada proses selanjutnya terjadi kesalahan konseptual dan prosedural sehingga mengarahkan ke hasil yang keliru. Kesalahan prosedural, ketika S3 keliru dalam menuliskan persamaan garis h untuk mendapatkan titik pada h , kekeliruan ini terjadi dua kali. Selanjutnya, secara konseptual, S3 terlihat tidak memahami konsep dua titik yang akan dihubungkan untuk menuliskan persamaan pencerminan h . Alih-alih menentukan persamaan garis dari dua titik yang sudah didapatkan malah menentukan persamaan garis yang tegak lurus dengan garis h dan melewati titik terakhir yang ditentukan, selain itu, S3 juga keliru dalam menamai titik. Jadi, proses penyelesaian masalah yang dilakukan oleh S3 menunjukkan kekeliruan secara konseptual pada pencerminan dan kecerobohan yang menyebabkan kesalahan prosedural.

Beberapa penelitian sebelumnya juga telah mengkonfirmasi bahwa kesalahan konseptual dan prosedural sering ditemukan dalam menyelesaikan soal (Amin et al., 2021; Jefrizal et al., 2021; Meika et al., 2023; I. P. Sari et al., 2024; Sihombing et al., 2025; Utami et al., 2023). Kesalahan konseptual bisa terjadi karena tidak menguasai konsep tentang topik yang diberikan (Jefrizal et al., 2021), tidak memahami dengan jelas setiap notasi dalam matematika (Resliana et al., 2020), dan tidak mampu menghubungkan satu konsep dengan konsep lain yang sudah dipelajari (Salsabila et al., 2024). Sementara itu kesalahan yang biasa terjadi berupa salah komputasi (Meika et al., 2023; I. P. Sari et al., 2024; Sihombing et al., 2025), ceroboh dalam memasukkan sebuah atau tanda (R. A. Sari & Najwa, 2021), kebingungan dalam melanjutkan langkah penyelesaian (Ulfa & Kartini, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep dan prosedural masih harus mendapatkan perhatian dalam kegiatan pembelajaran, apalagi bagi calon guru yang akan menjelaskan kepada siswa nanti.

Temuan ini menjadi salah satu bentuk evaluasi, bahwa masih sangat penting menguatkan konsep dan prosedur sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran yang berfokus pada kemampuan yang lebih tinggi seperti kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan lainnya. Tanpa dasar pemahaman konsep dan prosedur yang kuat maka pengembangan kemampuan yang lebih tinggi akan sulit dikembangkan dengan efektif (Nurhidayat et al., 2023; Thoe et al., 2022).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan kesalahan konseptual dan prosedural calon guru dalam menyelesaikan soal non rutin pada topik pencerminan. Kesalahan konseptual yaitu mahasiswa tidak memahami konsep pencerminan dan persamaan garis dan membuat notasi yang tidak tepat. Sementara itu kesalahan prosedural berupa kesalahan komputasi dan kecerobohan dalam menuliskan persamaan.

Melalui temuan ini diharapkan menjadi perhatian dalam kegiatan pembelajaran pada Prodi pendidikan matematika untuk memperhatikan kemampuan pemahaman konsep calon guru baik pada topik yang sedang dipelajari dan pemahaman terhadap konsep yang berhubungan dengan topik tersebut.

Daftar Rujukan

- Amin, K., Kamid, K., & Hariyadi, B. (2021). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Kontekstual pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Newman Error Analysis Ditinjau dari Gender. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 2053–2064. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.692>
- Anugrahana, A. (2020). Analisis Kesalahan Matematika Konsep Operasi Hitung Bilangan Bulat Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar. *Sigma*, 5(2), 91. <https://doi.org/10.36513/sigma.v5i2.791>
- Arwadi, F., Sidjara, S., & Suarlin. (2023). The Pedagogical Content Knowledge of Mathematics Pre-Service Teachers on Geometry Topic in Universitas Negeri Makassar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(4), 759–770. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i4.1189>
- Blömeke, S., Jentsch, A., Ross, N., Kaiser, G., & König, J. (2022). Opening up the black box: Teacher competence, instructional quality, and students' learning progress. *Learning and Instruction*, 79, 101600. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101600>
- Devi, M. S. A., & Amir, M. F. (2021). Analisis Kesalahan Konseptual Dan Prosedural Siswa Sekolah Dasar Dalam Menggeneralisasi Pola Bilangan. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1336. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3713>
- Dintarini, M., Jamil, A. F., & Ismail, A. D. (2022). Secondary students' spatial thinking in solving the minimum competency assessment (MCA) on geometry. *Jurnal Elemen*, 8(2), 544–555. <https://doi.org/10.29408/jel.v8i2.5670>
- Harahap, R. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Rutin dan Non-Rutin pada Mata Kuliah Kapita Selekta Matematika Sekolah. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 3470–3478. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2602>
- Jefrizal, J., Kartini, K., & Noviarini, N. (2021). Analisis Kesalahan Konseptual, Prosedural, dan Teknis Siswa pada Materi Aritmatika Sosial. *Suska Journal of Mathematics Education*, 7(2), 105. <https://doi.org/10.24014/sjme.v7i2.13593>
- Kustanti, N., Abdullah, G., & Ginting, R. B. (2024). Kompetensi Kompetensi Profesional Guru, Dan Partisipasi Orang Tua Terhadap. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 13(1), 82–102.
- Lenz, K., Dreher, A., Holzäpfel, L., & Wittmann, G. (2020). Are conceptual knowledge and procedural knowledge empirically separable? The case of fractions. *British Journal of Educational Psychology*, 90(3), 809–829. <https://doi.org/10.1111/bjep.12333>

- Meika, I., Mauladaniyati, R., Sujana, A., Sartika, N. S., & Pebriyani, N. (2023). Analisis Kesalahan Dalam Hasil Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kalkulus Integral. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2663. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5651>
- Musyrifah, E., Afgani Dahlan, J., Cahya, E., & Hafiz, M. (2022). Analisis Learning Obstacles Mahasiswa Calon Guru Matematika Pada Konsep Turunan. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 8(2), 187. <https://doi.org/10.24853/fbc.8.2.187-196>
- Novita, R., Herman, T., Suryadi, D., Dasari, D., Putra, M., & Fitra, R. (2022). Analisis Pengetahuan Konseptual dan Prosedural Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar Pada Bilangan Rasional. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(2), 384. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i2.7056>
- Nurhidayat, W., Surahman, E., & Sujarwanto, E. (2023). The Effect of Conceptual Understanding Procedures Learning Model on Students' Higher Level Thinking Skills. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 12(2), 386–394. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v12i2.58709>
- Resliana, E. D., Nurmeidina, R., Matematika, P., & Keguruan, F. (2020). Pemahaman Konsep Teorema Phytagoras. *Konferensi Nasional Pendidikan 1*, 18–23.
- Salsabila, Y., Hasanah, R. U., Syahrani, V. R., Herdiyanti, A., & Matematis, P. (2024). *RELEVAN : JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA*. 4.
- Sari, I. P., Suryadi, D., Herman, T., Dahlan, J. A., & Supriyadi, E. (2024). LEARNING OBSTACLES ON FRACTIONS: A SCOPING REVIEW. *Infinity Journal*, 13(2), 377–392. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i2.p377-392>
- Sari, R. A., & Najwa, W. A. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Penjumlahan Bilangan Bulat Berdasarkan Teori Kastolan. *Jurnal Sekolah Dasar*, 6(1), 77–83. <https://doi.org/10.36805/jurnalsekolahdasar.v6i1.1288>
- Sihombing, B. A., Sirait, F. A., & Syahputri, D. (2025). *Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menentukan Besar Sudut pada Bangun Datar*. 174–189.
- Sugandi, E. (2021). Kesalahan Penyelesaian Soal Geometri Transformasi Berdasarkan Gaya Belajar: Studi Kasus Mahasiswa Calon Guru Matematika. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(1), 71–80. <https://doi.org/10.30738/union.v9i1.9293>
- Thoe, N. K., Jamaludin, J., Pang, Y. J., Choong, C., Lay, Y. F., Ong, E. T., Durairaj, K., Talib, C. A., & Chin, C. K. (2022). Developing Conceptual and Procedural Knowledge/Skills of Lifelong Learners from Basic to Advance Learning: Exemplars, Challenges and Future Direction. *Dinamika Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 14(1), 22. <https://doi.org/10.30595/dinamika.v14i1.13164>
- Ulfa, D., & Kartini, K. (2024). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Logaritma. *Jurnal Edukasi: Kajian Ilmu Pendidikan*, 9(2), 9–17. <https://doi.org/10.51836/je.v9i2.622>

- Utami, N. W., Birsyada, M. I., & Setiani, E. D. (2023). How can we get the surface area on the Kentongan artifact? In S. M.W., W. A.K., & F. A. (Eds.), *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2491). American Institute of Physics Inc. <https://doi.org/10.1063/5.0106035>
- Yang, X., & Kaiser, G. (2022). The impact of mathematics teachers' professional competence on instructional quality and students' mathematics learning outcomes. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 48, 101225. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101225>