

Penalaran Analogi Mahasiswa dalam Memahami Konsep Menyederhanakan Bentuk Aljabar

Yulianti Agustina, Kristayulitas¹, Muhammad Daut Siagian²

Abstrak: Penalaran analogi merupakan keterampilan kognitif yang penting dalam memahami konsep-konsep matematika. Dalam konteks pendidikan, siswa sering dihadapkan pada materi yang kompleks, khususnya dalam pembelajaran aljabar. Bagi calon guru matematika, kemampuan menggunakan penalaran analogi dalam menyederhanakan bentuk aljabar sangatlah penting. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran analogi mahasiswa dalam menyederhanakan bentuk aljabar. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan subjek penelitian tiga mahasiswa semester dua Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Mataram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa umumnya mampu mengikuti tahapan penalaran analogi, yaitu pengkodean, penarikan kesimpulan, pemetaan, dan penerapan dalam menyelesaikan masalah matematika. Namun, terdapat variasi kemampuan pada tiap tahapan, terutama dalam mengidentifikasi kesamaan konsep antara masalah sumber dan masalah target. Temuan ini menegaskan pentingnya penalaran analogi dalam pembelajaran aljabar serta perlunya penguatan pemahaman konsep matematika pada calon guru.

Kata Kunci : *Penalaran Analogi; Bentuk Aljabar; Penyederhanaan; Pembelajaran Matematika; Calon Guru*

Abstract: Analogical reasoning is a crucial cognitive skill in understanding mathematical concepts. In educational settings, students often encounter complex material, particularly in algebra. For prospective mathematics teachers, the ability to utilize analogical reasoning when simplifying algebraic expressions is essential. This study aims to describe students' analogical reasoning in simplifying algebraic forms. A descriptive qualitative approach was employed, involving three second-semester students from the Mathematics Tadris Study Program at the State Islamic University of Mataram. The findings indicate that students are generally able to follow the stages of analogical reasoning—encoding, inferring, mapping, and applying—when solving mathematical problems. However, their performance varies across each stage, especially in recognizing conceptual similarities between source and target problems. These results highlight the importance of analogical reasoning in algebra learning

¹ Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram, Indonesia, 210103006.mhs@uinmataram.ac.id

² Universitas Sngaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

and the need to strengthen conceptual understanding among pre-service mathematics teachers.

Keywords : *Analogical Reasoning; Algebraic Form; Simplification; Mathematics Learning; Prospective Teachers*

A. Pendahuluan

Penalaran merupakan komponen yang sangat penting dalam proses pembelajaran matematika. Ada dua aspek penalaran yang sering digunakan dalam pembelajaran matematika, yaitu penalaran deduktif dan induktif. Penalaran deduktif yaitu proses berpikir di mana kesimpulan ditarik secara logis dari premis-premis yang sudah diketahui atau diasumsikan benar. Sedangkan penalaran induktif merupakan suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan yang bersifat umum berdasarkan fakta-fakta spesifik yang telah terbukti kebenarannya (Ekawati et al., 2019).

Dalam matematika terdapat berbagai macam metode bernalar salah satu yang sering digunakan yaitu analogi. Menurut bahasa analogi dapat diartikan sebagai persamaan atau persesuaian antara dua hal yang berbeda. Adapun menurut Nurlaila & Amir. (2023) analogi merupakan elemen penting dalam penalaran induktif, dimana proses penarikan kesimpulannya berdasarkan perbandingan terstruktur dan representasi mental. Sedangkan menurut Soekadijo dikutip dari Basri. (2022) analogi adalah membahas tentang dua hal yang berbeda dibandingkan dan dalam membandingkan hanya berfokus pada persamaannya saja, tanpa memperhatikan perbedaannya. Jadi, Analogi merupakan metode penalaran yang melibatkan perbandingan antara dua hal yang berbeda dengan menekankan pada kesamaan di antara keduanya. Dalam konteks matematika dan penalaran induktif, analogi adalah elemen penting karena membantu dalam proses penarikan kesimpulan melalui perbandingan terstruktur dan representasi mental. Dalam analogi hal utama yang harus diperhatikan adalah kesamaan antara kedua permasalahan, bukan perbedaannya (Basri, 2022). Dapat disimpulkan bahwa analogi digunakan untuk menarik kesimpulan dengan menyoroti kesamaan antara dua hal yang berbeda dengan melibatkan perbandingan.

Penalaran analogi merupakan kemampuan kognitif yang penting dalam proses pemahaman konsep matematika. Menurut An Nurma & Rahaju. (2021). Penalaran analogi merupakan proses berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau pengetahuan baru yang berdasarkan pada kesamaan dua permasalahan. Penalaran analogi memungkinkan seseorang untuk kembali mengingat konsep yang sudah dikenal dengan konsep yang baru, sehingga dapat mempermudah dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep tersebut.

Penalaran analogi juga memiliki beberapa tahapan, Menurut English dikutip dari An Nurma & Rahaju. (2021) terdapat empat tahapan penalaran analogi, adapun tahapan-tahapan tersebut yaitu: 1) Encoding atau pengkodean, yaitu tahap mengumpulkan dan memahami informasi tentang sumber dan target; 2) Inferring atau menarik kesimpulan, yaitu tahap membuat hipotesis awal tentang kesamaan dan hubungan antara elemen-elemen sumber dan target; 3) Mapping atau pemetaan, yaitu tahap mencocokkan elemen-elemen dari masalah sumber ke masalah target berdasarkan kesamaan yang ditemukan; dan 4) Applying atau penerapan, yaitu tahap menerapkan hubungan yang telah dipetakan untuk menarik kesimpulan atau menyelesaikan masalah target.

Ada banyak materi matematika yang menggunakan penalaran analogi, salah satunya yaitu menyederhanakan bentuk aljabar. Menyederhanakan bentuk aljabar merupakan salah satu materi yang merupakan bagian dari materi aljabar yang harus dikuasai oleh siswa dan mahasiswa calon guru matematika. Penguasaan materi aljabar sangatlah penting dikarenakan aljabar dapat menunjang pengetahuan dasar siswa yang dapat digunakan pada tingkat selanjutnya (Klorina & Prabawanto, 2023). Banyak penelitian yang membahas terkait penalaran analogi siswa seperti penelitian yang dilakukan Kristayulita. (2015) Wahyuni et al. (2022), dan Maghfiroh & Rosyidi. (2021), akan tetapi tak banyak dijumpai penelitian terkait penalaran analogi mahasiswa khususnya calon guru matematika. Hanya ada beberapa penelitian yang membahas terkait penalaran analogi mahasiswa contohnya seperti penelitian yang dilakukan Fauzi et al. (2020) dan Agustina & Sukriyah. (2018).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka peneliti ingin mengetahui sejauh mana penalaran analogi mahasiswa calon guru

matematika Universitas Islam Negeri Mataram dalam memahami konsep menyederhanakan bentuk aljabar,

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan penalaran analogi mahasiswa saat menyelesaikan soal menyederhanakan bentuk aljabar. Penelitian ini dilakukan kepada mahasiswa semester 2 Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Mataram.

Dalam penelitian kualitatif, peneliti merupakan instrumen utama dalam penelitian. Jadi, instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Sedangkan instrumen pendukung yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes yang memuat indikator penalaran analogi dan pedoman wawancara. Adapun indikator yang digunakan dalam penelitian ini dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Penalaran Analogi

No.	Tahapan	Indikator
1	<i>Encoding</i>	<ul style="list-style-type: none">• Menyebutkan semua informasi yang diketahui pada soal sumber dan target.• Menyebutkan apa saja yang ditanyakan pada soal sumber dan target
2	<i>Inferring</i>	<ul style="list-style-type: none">• Menentukan konsep yang dipakai dalam menyelesaikan soal sumber.• Menyelesaikan soal sumber berdasarkan konsep yang telah disebutkan.• Menyebutkan kesamaan hubungan antara soal sumber target.
3	<i>Mapping</i>	<ul style="list-style-type: none">• Menentukan konsep matematika yang sama dari soal sumber dan target.• Menguraikan keterkaitan konsep matematika yang dipakai antara soal sumber dan target
4	<i>Applying</i>	<ul style="list-style-type: none">• Menentukan jawaban pada soal target berdasarkan soal sumber

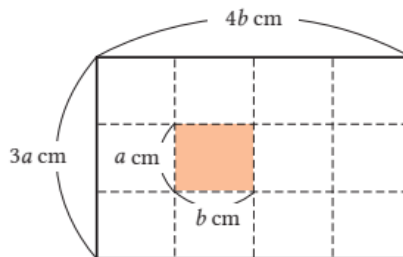
Instrumen tes memuat permasalahan berupa masalah sumber dan masalah target, seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Soal tes penalaran analogi

Soal Sumber Sederhanakanlah!

$$8a \times \frac{1}{4}b$$

Soal Target Lembaran kertas-kertas berwarna dengan panjang $a \text{ cm}$ dan lebar $b \text{ cm}$ seperti ubin, dijadikan suatu tikar berbentuk persegi panjang dengan panjang $3a \text{ cm}$ dan lebar $4b \text{ cm}$. Berapa lembar kertas berwarna yang diperlukan? Berapa total luas daerah tikar tersebut?



Prosedur penelitian dilakukan dengan memberikan soal tentang masalah analogi kepada seluruh mahasiswa kelas 2A jurusan Tadris Matematika, Universitas Islam Negeri Mataram. Pertama, mahasiswa diminta untuk menyelesaikan soal terkait dengan masalah sumber, kemudian setelah menyelesaikan soal pertama mahasiswa diminta untuk kembali menyelesaikan soal yang kedua yang memuat terkait masalah target. Setelah menyelesaikan soal terkait masalah sumber dan masalah target mahasiswa diminta untuk mengumpulkan hasil jawabannya. Hasil jawaban mahasiswa tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan ada adanya indikasi penalaran analogi atau tidak. Indikasi mahasiswa melakukan penalaran analogi dilihat dari hasil jawabannya. Kemudian dilakukan wawancara untuk menganalisis lebih dalam tentang adanya penalaran analogi dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan.

C. Temuan dan Pembahasan

Penelitian ini melibatkan tiga mahasiswa semester dua dari Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Mataram sebagai subjek. Mereka diminta menyelesaikan dua soal matematika—soal sumber dan soal target—serta mengikuti wawancara yang bertujuan mengungkap proses penalaran analogi melalui empat tahapan: encoding, inferring, mapping, dan applying.

Berdasarkan hasil analisis dari ketiga responden, diperoleh hasil jawaban pada subjek M1 seperti pada Gambar 1 dan Gambar 2.

1. sederhanakanlah

$$8a \times \frac{1}{4}b = \cancel{8a} \times \frac{b}{\cancel{4}}$$

$$\cancel{8a} \times \frac{b}{4} = 2a \times \frac{b}{1}$$

$$\cancel{8a} = \frac{b}{4}$$

$$= 2ab$$

Gambar 1. Hasil Jawaban Subyek 1 Untuk Soal Sumber

(2) luas persegi panjang = $3a \cdot 4b$
 $= 12ab$

luas kertas berwarna = $a \cdot b$

kertas yg dibutuhkan = $\frac{\text{luas persegi panjang}}{\text{luas kertas berwarna}}$
 $= \frac{12ab}{ab}$
 $= 12$

Gambar 2. Hasil Jawaban Subyek 1 Untuk Soal Target

Pada tahap encoding, M1 mampu menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari kedua soal. Ia menyatakan, “Di soal nomor 1 ini perintahnya disuruh nyederhanain. Informasi yang kita dapat itu di sini ada sebuah angka, sebuah variabel.” Untuk soal target, M1 menjelaskan, “Saya dapat informasi luas persegi panjang itu $3a$ sama $4b$. Luas kertas berwarna itu ab . Yang ditanyakan itu berapa luas tikar dan berapa kertas yang dibutuhkan buat menuhin tikar itu.”

Pada tahap inferring, M1 menjawab bahwa ia menggunakan “konsep perkalian” untuk menyelesaikan soal sumber. Namun, ketika ditanya apakah ada kesamaan antara soal sumber dan target, ia menjawab, “Hmmm beda, kak... iya, tidak ada,” yang menunjukkan bahwa ia belum mampu mengidentifikasi kesamaan hubungan antarkonteks.

Pada tahap mapping, M1 mengakui bahwa konsep dalam kedua soal serupa, dengan menyatakan, “Kalau di nomor 1 kita pakai perkalian dan pembagian, sama juga dengan nomor 2 ini.” Ini menunjukkan adanya kesadaran akan kesamaan konseptual meskipun sebelumnya ia tidak dapat menyatakannya secara eksplisit.

Tahap applying menunjukkan bahwa M1 mampu menerapkan konsep dari soal sumber ke soal target. Ia menjelaskan, “Pertama kita cari dulu luas persegi panjang yaitu $3a \times 4b = 12ab$. Luas kertas berwarna itu ab , jadi kita bagi $12ab \div ab$, dan hasilnya 12.”

Hasil jawaban responden Subjek 2 (M2) terhadap kedua tes yang diberikan dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

1. sederhanakanlah!
 $\Rightarrow 8a \times \frac{1}{4}b$
 $= 2a \times b$
 $= 2ab$

Gambar 3. Hasil Jawaban Subyek 2 Untuk Soal Sumber

2.

Permisalan:
 x = lembar kertas berwarna yang diperlukan

jawab: $x = \frac{\text{luas daerah tikar}}{\text{luas satu lembar kertas}}$
 $= \frac{3a \cdot 4b}{ab}$
 $= 12$

luas daerah tikar $\Rightarrow P \times L$
 $= 3a \times 4b$
 $= 12ab \text{ cm}$

→ karena berbentuk persegi panjang

Gambar 4. Hasil Jawaban Subyek 2 Untuk Soal Target

Subjek M2 juga menunjukkan pemahaman pada tahap encoding. Ia menyatakan bahwa dalam soal pertama terdapat “sebuah bilangan dimana $8a \times 1/4b$ ”, dan dalam soal kedua, “ada beberapa bentuk persegi panjang... lebarnya $4b$ dan panjangnya $3a$.” Ia menambahkan bahwa yang ditanyakan dalam soal kedua adalah “berapa lembar kertas yang diperlukan dan berapa luas daerah tikar.”

Pada tahap inferring, M2 menyebutkan, “Saya menggunakan konsep perkalian dan juga pembagian.” Ia juga menyatakan bahwa kedua soal “sama-sama menggunakan variabel ab dan bisa dikerjakan dengan

mudah,” meskipun penalarannya masih bersifat umum dan belum menunjukkan pemahaman relasional secara penuh.

Pada tahap mapping, M2 menyatakan bahwa, “Kedua soal dikerjakan menggunakan konsep perkalian dan pembagian.” Ini mengindikasikan bahwa ia telah mampu mengenali struktur matematis yang sama di kedua soal.

Dalam tahap applying, M2 menyebutkan langkah-langkahnya secara rinci: “Luas tika adalah $3a \times 4b = 12ab$, kemudian luas kertas ab , maka jumlah kertas = $12ab \div ab = 12$.” Ia juga menyebutkan bahwa untuk menghitung luas tika, “cukup dikalikan $3a \times 4b$, hasilnya $12ab$.”

Selanjutnya, hasil jawaban responden Subjek 3 (M3) terhadap kedua soal yang diberikan dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \cdot 8a \times \frac{1}{4} b &= 8 \times \frac{1}{4} \times a \times b \\ &= \frac{8}{4} \times a \times b \\ &= 2ab \end{aligned}$$

Gambar 5. Hasil Jawaban Subyek 3 Untuk Soal Sumber

$\textcircled{2}$ - dik : kertas berwarna $\begin{cases} p \text{ panjang} = a \text{ cm} \\ p \text{ lebar} = b \text{ cm} \end{cases}$
 tika dibuat persegi $\begin{cases} p \text{ panjang} = 3a \text{ cm} \\ p \text{ lebar} = 4b \text{ cm} \end{cases}$
 pertanyaan = berapa lembar kertas berwarna diperlukan?
 dan berapa total luas daerah tika tsb?

a. ^{jumlah} ~~luas~~ lembar kertas ^{berwarna} = $a \times b \text{ cm}^2 = 3 \times 4 = 12 \text{ lembar}$
 ~~$3a \times 4b$~~

b. ^{jumlah} luas tika daerah tika = $\frac{\text{luas tika}}{\text{luas kertas}}$
 $= \frac{3a \times 4b}{a \times b}$
 $= 12ab \text{ cm}^2$

Gambar 6. Hasil Jawaban Subyek 3 Untuk Soal Target

M3 menunjukkan pemahaman yang baik dalam tahap encoding, meskipun sempat menyatakan secara singkat bahwa “kita disuruh menyederhanakan soal tersebut.” Namun, ia lebih jelas saat membahas soal target: “Panjang kertas a cm, lebar b cm. Tika panjangnya $3a$ cm dan lebar $4b$ cm.” Ia juga menjelaskan bahwa yang ditanyakan adalah “berapa lembar kertas yang diperlukan dan berapa total luas tika.”

Pada tahap inferring, M3 menyatakan bahwa ia menggunakan “konsep perkalian sih,” dan menyebut adanya informasi yang sama dalam soal, seperti “ada juga yang bilang $a \times b$.”

Tahap mapping dijelaskan M3 dengan menyatakan, “Ada yang memakai angka, ada juga yang memakai variabel dan sama-sama menggunakan konsep perkalian,” yang menunjukkan pemahaman akan kesamaan prosedural antarmasalah.

Pada tahap applying, M3 menjelaskan proses perhitungannya: “Luas satu kertas = $a \times b$. Luas tikar = $3a \times 4b = 12ab$. Maka jumlah kertas yang dibutuhkan adalah $12ab \div ab = 12$.” Ini menunjukkan bahwa ia mampu menggunakan konsep dari soal sumber secara tepat dalam menyelesaikan soal target.

Secara keseluruhan, ketiga subjek menunjukkan bahwa mereka telah melalui setiap tahap dalam penalaran analogi. Namun demikian, masih ditemukan kendala, terutama pada tahap inferring, di mana kesulitan dalam mengidentifikasi kesamaan hubungan antara dua konteks soal cukup kentara. Hal ini mendukung temuan Agusantia dan Juandi (2022) yang menyatakan bahwa baik siswa maupun mahasiswa masih menghadapi tantangan dalam tahap mapping dan applying, serta menunjukkan bahwa tahap inferring dapat menjadi titik lemah yang memengaruhi tahapan selanjutnya.

Temuan ini menggarisbawahi pentingnya penguatan pemahaman konseptual dalam pembelajaran matematika, terutama dalam pengembangan kemampuan berpikir analogis. Pembelajaran yang dirancang untuk melatih identifikasi hubungan antar konsep serta penerapannya dalam konteks yang bervariasi dapat membantu calon guru matematika untuk berpikir lebih fleksibel dan bermakna dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

D. Simpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kemampuan dalam mengikuti tahapan penalaran analogi, yang mencakup encoding, inferring, mapping, dan applying dalam konteks penyederhanaan bentuk aljabar. Namun demikian, terdapat variasi tingkat penguasaan di antara mahasiswa pada setiap tahapan tersebut.

Beberapa mahasiswa mengalami kesulitan khususnya pada tahap inferring, di mana mereka belum mampu mengidentifikasi kesamaan hubungan antara soal sumber dan soal target secara tepat. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya penalaran analogi dalam proses pembelajaran matematika, terutama dalam pengembangan pemahaman konsep aljabar. Oleh karena itu, disarankan agar pembelajaran matematika difokuskan pada penguatan keterampilan penalaran analogi melalui pendekatan yang intensif dan kontekstual, guna mendukung peningkatan pemahaman konseptual dan kemampuan pemecahan masalah bagi calon guru matematika.

Daftar Pustaka

- Agusantia, D., & Juandi, D. (2022). Kemampuan penalaran analogi matematis di Indonesia: Systematic literature review. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 7(2), 222–231. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v7i2.6436>
- Agustina, E. N. S., & Sukriyah, D. (2018). Profil penalaran analogi mahasiswa matematika STKIP PGRI Sidoarjo berdasarkan latar belakang pendidikan. *Jurnal Pi*, 2(1), 12–23.
- An Nurma, N. M., & Rahaju, E. B. (2021). Penalaran analogi siswa SMA dalam menyelesaikan soal persamaan logaritma ditinjau dari kemampuan matematika. *MATHEdunesa*, 10(2), 339–349. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v10n3.p339-349>
- Ariati, C., & Juandi, D. (2022). Kemampuan penalaran matematis: Systematic literature review. *Jurnal Lemma*, 8(2), 61–75. <https://doi.org/10.22202/jl.2022.v8i2.5745>
- Basri, H. (2022). *Berpikir dan bernalar matematis*.
- Ekawati, A., Agustina, W., & Noor, F. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dalam membuat diagram. *Lentera: Jurnal Pendidikan*, 14(2), 1–7. <https://doi.org/10.33654/jpl.v14i2.881>
- Fauzi, A., Rahmatih, A. N., Indraswati, D., & Husniati. (2020). Penalaran analogi mahasiswa PGSD dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan gaya berpikir. *Aksioma: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 323–334.
- Klorina, M. J., & Prabawanto, S. (2023). Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan soal bentuk aljabar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 1714. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7598>
- Kristayulita. (2015). Penalaran analogi siswa berdasarkan tahapan Clemennt. *Pendidikan Matematika UNY*, 799–806.

-
- Maghfiroh, R. F., & Rosyidi, A. H. (2021). Penalaran analogi siswa SMA dalam pemecahan masalah pembuktian ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. *MATHEdunesa*, 10(2), 420–432. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v10n2.p420-432>
- Nurlaila, F., & Amir, M. F. (2023). Proses analogi siswa sekolah dasar dalam mengajukan masalah luas daerah. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 11(1), 111–123. <https://doi.org/10.34312/euler.v11i1.20046>
- Wahyuni, S., Awuy, E., Pathuddin, P., & Nurhayadi, N. (2022). Profil penalaran analogi siswa MTs Alkhaairat Sandana dalam menyelesaikan masalah Pythagoras ditinjau dari kemampuan matematika. *Aksioma*, 11(1), 88–101. <https://doi.org/10.22487/aksioma.v11i1.1965>