

# MENGUNGKAP PROSES BERPIKIR MATEMATIS MELALUI *ANALOGICAL THINKING* DALAM MENYELESAIKAN MASALAH KUBUS DAN BALOK: STUDI DESKRIPTIF PADA SISWA SMP BERKEMAMPUAN TINGGI

---

Nur Wahidin Ashari  
Universitas Negeri Makassar  
Email: [nur.wahidin.ashari@unm.ac.id](mailto:nur.wahidin.ashari@unm.ac.id)

**Coessponding Author:** Nur Wahidin Ashari, Email: [nur.wahidin.ashari@unm.ac.id](mailto:nur.wahidin.ashari@unm.ac.id)

**Abstrak.** Kemampuan analogical thinking merupakan salah satu aspek penting dalam berpikir matematis yang memungkinkan siswa menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan permasalahan baru yang dihadapi. Namun, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam membangun hubungan antara masalah sumber dan masalah target sehingga proses transfer pengetahuan belum berlangsung secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir matematis melalui analogical thinking siswa berkemampuan tinggi dalam menyelesaikan masalah kubus dan balok. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Subjek penelitian adalah seorang siswa kelas VIII yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan hasil tes analogical thinking dan kemampuan mengomunikasikan proses berpikirnya. Data penelitian diperoleh melalui tes analogical thinking dan wawancara semi-terstruktur. Analisis data dilakukan menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek berkemampuan tinggi mampu memenuhi seluruh indikator analogical thinking, yaitu encoding, inferring, mapping, dan applying. Pada tahap encoding, subjek mampu mengidentifikasi masalah sumber dan masalah target dengan tepat. Pada tahap inferring, subjek mampu menemukan hubungan matematis yang relevan pada masalah sumber. Pada tahap mapping, subjek mampu menghubungkan kesamaan struktur antara masalah sumber dan masalah target secara tepat. Selanjutnya, pada tahap applying, subjek mampu menerapkan hubungan yang telah ditemukan untuk menyelesaikan masalah target dengan benar. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa berkemampuan tinggi memiliki kemampuan transfer pengetahuan yang baik sehingga mampu menggunakan analogi secara efektif dalam menyelesaikan masalah matematika.

**Kata Kunci:** **Analogical Thinking, Berpikir Matematis, Kubus dan Balok, Pemecahan Masalah Matematika**

**Abstract.** Analogical thinking is an important component of mathematical thinking that enables students to connect prior knowledge with new problems. However, many students experience difficulties in identifying relationships between source and target problems, resulting in limited knowledge transfer during problem solving. This study aimed to describe the mathematical thinking process through analogical thinking of a high-ability student in solving cube and rectangular prism problems. The study employed a qualitative descriptive approach. The participant was a Grade 8 student selected through purposive sampling based on performance on an analogical thinking test and the ability to clearly articulate thinking processes during interviews. Data were collected through an analogical thinking test and semi-structured interviews. Data were analyzed using the Miles and Huberman model, including data reduction, data display, and conclusion drawing. The findings revealed that the participant successfully demonstrated all four stages of analogical thinking: encoding, inferring, mapping, and applying. At the encoding stage, the participant accurately identified both the source and target problems. At the inferring stage, the participant identified relevant mathematical relationships within the source problem. At the mapping stage, the participant established structural similarities between the source and target problems. Finally, at the applying stage, the participant effectively transferred the identified relationships to solve the target problem correctly. These findings indicate that high-ability students possess strong knowledge-transfer skills and are able to use analogical thinking effectively in mathematical problem solving.

**Keywords:** **Analogical Thinking, Mathematical Thinking, Cube and Rectangular Prism, Mathematical Problem Solving, Junior High School Students.**



## A. Pendahuluan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki kemampuan spiritual, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Salah satu mata pelajaran yang memiliki peran strategis dalam mencapai tujuan tersebut adalah matematika. Matematika tidak hanya berfungsi sebagai sarana penguasaan konsep dan keterampilan berhitung, tetapi juga berperan dalam membentuk pola pikir logis, sistematis, kritis, dan kreatif. Selain itu, matematika menjadi fondasi bagi berbagai disiplin ilmu, seperti fisika, biologi, geografi, dan bidang ilmu lainnya sehingga penguasaan matematika sangat penting dalam kehidupan sehari-hari maupun perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Suherman, 2003). Oleh karena itu, pencapaian tujuan pembelajaran matematika menjadi aspek penting dalam mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan kualitas sumber daya manusia (Pala, 2016).

Dalam pembelajaran matematika, peserta didik diharapkan mampu mengembangkan berbagai kemampuan matematis yang meliputi komunikasi, penalaran, pemecahan masalah, koneksi matematis, dan sikap positif terhadap matematika sebagaimana direkomendasikan oleh National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) (Marsitin, 2016). Kemampuan-kemampuan tersebut merupakan bagian dari berpikir matematis yang diperlukan siswa untuk memahami konsep, mengaitkan berbagai ide matematika, serta menyelesaikan masalah secara efektif. Namun, karakteristik matematika yang bersifat abstrak sering kali menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep maupun menerapkannya pada situasi yang berbeda.

Berpikir matematis merupakan proses dinamis yang memungkinkan seseorang mengembangkan pemahaman matematika melalui aktivitas mengidentifikasi pola, membuat generalisasi, menyusun dugaan, dan memberikan pembuktian. Mason, Burton, dan Stacey menjelaskan bahwa berpikir matematis mencakup empat aktivitas utama, yaitu *specializing*, *generalizing*, *conjecturing*, dan *convincing*. Selaras dengan pandangan tersebut, Schoenfeld menekankan bahwa berpikir matematis melibatkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan pengambilan keputusan secara logis. Sementara itu, Tall memandang berpikir matematis sebagai proses konstruksi konsep yang berkembang dari pemahaman intuitif menuju pemahaman formal. Watson dan Mason juga menegaskan bahwa berpikir matematis ditandai oleh kemampuan mengenali struktur, membangun hubungan, dan melakukan generalisasi terhadap berbagai situasi matematika. Dengan demikian, berpikir matematis tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga pada proses kognitif yang digunakan siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematika.

Salah satu bentuk berpikir matematis yang berperan penting dalam pemecahan masalah adalah *analogical thinking*. Analogi merupakan proses membandingkan dua hal yang berbeda dengan menitikberatkan pada kesamaan hubungan atau struktur yang dimiliki keduanya (Soekadijo, 1999). Melalui analogi, suatu permasalahan dapat dikenali, dianalisis hubungannya dengan permasalahan lain, dan disederhanakan sehingga lebih mudah dipahami (Setyono, 1996). Dalam konteks pembelajaran matematika, berpikir analogi memungkinkan siswa menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya (*source problem*) untuk menyelesaikan permasalahan baru (*target problem*). Kemampuan ini membantu siswa membangun hubungan antarkonsep, mentransfer pengetahuan, dan menemukan strategi penyelesaian masalah yang lebih efektif.

Meskipun penting, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analogi matematis siswa masih tergolong rendah. Penelitian Kholid et al. (2024) menemukan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi kesamaan struktur antara masalah sumber dan masalah target sehingga proses transfer pengetahuan tidak berlangsung secara



optimal. Siswa cenderung hanya mengenali kemiripan permukaan masalah tanpa mampu menghubungkan konsep-konsep yang mendasarinya. Akibatnya, mereka mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada masalah yang membutuhkan penerapan konsep dalam konteks yang berbeda. Temuan tersebut menunjukkan bahwa proses berpikir analogi masih menjadi tantangan dalam pembelajaran matematika dan memerlukan perhatian lebih lanjut dari para peneliti maupun praktisi pendidikan.

Penelitian mengenai analogical thinking dalam pendidikan matematika telah berkembang dalam beberapa tahun terakhir. Berbagai studi menunjukkan bahwa kemampuan analogi berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematika. Kholid et al. (2024) bahkan mengembangkan klasifikasi analogical thinking berdasarkan pola hubungan, penggunaan variabel, dan visualisasi dalam penyelesaian masalah matematika. Penelitian lain juga banyak dilakukan pada konteks aljabar dan pendidikan tinggi. Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada hasil akhir pemecahan masalah atau tingkat kemampuan analogi siswa, sementara kajian yang mendeskripsikan secara mendalam proses berpikir matematis siswa berdasarkan tahapan analogical thinking masih relatif terbatas, khususnya pada jenjang SMP dan materi geometri ruang.

Selain itu, materi kubus dan balok memiliki karakteristik yang memungkinkan terjadinya proses analogi matematis karena siswa perlu menghubungkan berbagai konsep geometri yang telah dipelajari sebelumnya, seperti luas bangun datar, volume, hubungan antar unsur bangun ruang, serta representasi visual objek tiga dimensi. Dalam menyelesaikan masalah kubus dan balok, siswa sering kali harus menggunakan pengalaman atau konsep yang telah dipelajari untuk memahami situasi baru. Oleh karena itu, materi ini menjadi konteks yang relevan untuk mengkaji bagaimana proses berpikir analogi siswa terbentuk dalam pemecahan masalah matematika.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan penelitian (research gap) berupa masih terbatasnya kajian yang mendeskripsikan proses berpikir matematis siswa SMP melalui tahapan analogical thinking, yaitu encoding, inferring, mapping, dan applying, dalam menyelesaikan masalah geometri ruang khususnya materi kubus dan balok. Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan mendeskripsikan secara mendalam bagaimana siswa membangun hubungan antara masalah sumber dan masalah target selama proses pemecahan masalah matematika. Temuan penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori berpikir matematis serta menjadi referensi bagi guru dalam merancang pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan analogical thinking siswa.

Dalam penelitian ini, berpikir matematis didefinisikan sebagai proses pemecahan masalah matematika yang meliputi indikator specializing, generalizing, conjecturing, dan convincing. Sementara itu, analogical thinking merupakan proses berpikir dengan menggunakan analogi yang meliputi empat indikator, yaitu encoding (mengidentifikasi masalah sumber dan target), inferring (menentukan hubungan pada masalah sumber), mapping (menemukan kesamaan hubungan antara masalah sumber dan target), dan applying (menerapkan hubungan tersebut untuk memperoleh solusi yang tepat). Berdasarkan fokus tersebut, tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan proses berpikir matematis siswa melalui tahapan analogical thinking dalam menyelesaikan masalah kubus dan balok pada siswa kelas VIII SMP.

## **B. Metodologi Penelitian**

### **1. Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Pendekatan ini dipilih untuk mendeskripsikan secara mendalam proses berpikir matematis siswa melalui tahapan analogical thinking dalam menyelesaikan masalah kubus dan balok. Penelitian kualitatif memungkinkan peneliti mengeksplorasi cara siswa memahami, menghubungkan, dan menerapkan konsep matematika ketika menghadapi suatu permasalahan.



## 2. Lokasi dan Partisipan Penelitian

Penelitian ini berfokus pada satu subjek yang memiliki kemampuan analogical thinking tinggi. Subjek dipilih secara purposive dari 32 siswa kelas VIII yang telah mengikuti tes analogical thinking. Pemilihan subjek didasarkan pada skor tes yang menunjukkan kategori tinggi serta kemampuan subjek dalam mengungkapkan proses berpikirnya secara verbal selama wawancara. Pemusatan analisis pada satu subjek memungkinkan peneliti memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai proses berpikir analogi pada setiap tahapan encoding, inferring, mapping, dan applying dalam menyelesaikan masalah kubus dan balok.

## 3. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Tes Analogical Thinking  
Tes berbentuk soal uraian pada materi kubus dan balok yang dirancang untuk mengungkap proses analogical thinking siswa. Penyusunan soal mengacu pada empat indikator analogical thinking, yaitu encoding, inferring, mapping, dan applying.
- b. Pedoman Wawancara  
Wawancara semi-terstruktur digunakan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal. Wawancara dilakukan setelah siswa menyelesaikan tes sehingga peneliti dapat mengklarifikasi jawaban dan strategi yang digunakan siswa. Sebelum digunakan, instrumen penelitian divalidasi oleh ahli pendidikan matematika untuk memastikan kesesuaian isi instrumen dengan tujuan penelitian.

## 4. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui dua teknik, yaitu:

- (1) Tes analogical thinking, untuk memperoleh data mengenai kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah kubus dan balok.
- (2) Wawancara semi-terstruktur, untuk menggali lebih lanjut proses berpikir matematis siswa yang tidak dapat terungkap melalui jawaban tertulis.
- (3) Data hasil tes dan wawancara digunakan secara terpadu untuk mendeskripsikan proses berpikir matematis siswa.

## 5. Teknik Analisis Data

Analisis data mengacu pada model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

- a. Reduksi Data  
Pada tahap ini dilakukan pemilihan dan penyederhanaan data hasil tes dan wawancara. Data yang relevan dengan indikator analogical thinking dan berpikir matematis dipertahankan untuk dianalisis lebih lanjut.
- b. Penyajian Data  
Data disajikan dalam bentuk deskripsi naratif yang menggambarkan proses berpikir matematis siswa pada setiap tahapan analogical thinking, yaitu encoding, inferring, mapping, dan applying.
- c. Penarikan Kesimpulan  
Kesimpulan diperoleh melalui interpretasi terhadap data yang telah disajikan sehingga diperoleh gambaran mengenai karakteristik berpikir matematis siswa dalam menyelesaikan masalah kubus dan balok.
- d. Analisis dilakukan dengan mengaitkan tahapan analogical thinking dengan aktivitas berpikir matematis yang meliputi specializing, generalizing, conjecturing, dan convincing.

## 6. Keabsahan Data

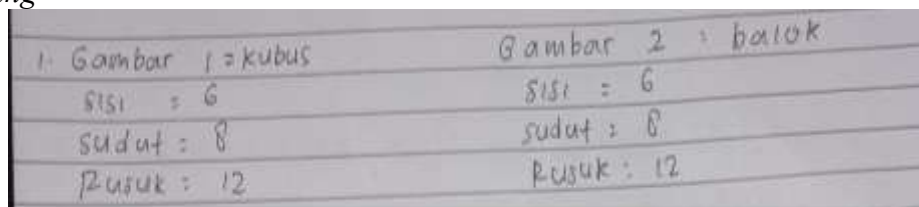


Keabsahan data diperiksa menggunakan triangulasi teknik, yaitu membandingkan data yang diperoleh melalui tes tertulis dan wawancara. Selain itu, dilakukan member checking dengan mengonfirmasi hasil interpretasi peneliti kepada subjek penelitian untuk memastikan kesesuaian makna dan meningkatkan kredibilitas temuan.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil analisis data pada subjek dengan tingkat kemampuan tinggi (S1P) diperoleh melalui tes analogical thinking dan wawancara mendalam yang dilakukan setelah penyelesaian tes. Analisis difokuskan pada empat indikator analogical thinking, yaitu encoding, inferring, mapping, dan applying. Data tes digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan subjek dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, sedangkan data wawancara digunakan untuk mengungkap proses berpikir yang mendasari setiap langkah penyelesaian. Melalui kedua sumber data tersebut, diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai bagaimana subjek memahami masalah, menemukan hubungan antar konsep, membangun kesamaan antara masalah sumber dan masalah target, serta menerapkan hubungan tersebut dalam menyelesaikan soal kubus dan balok. Hasil analisis pada setiap indikator analogical thinking subjek kategori tinggi (S1P) disajikan sebagai berikut.

#### a. Encoding



Gambar 3. Jawaban Indikator *Encoding* (Pengkodean).

Berdasarkan jawaban tes, subjek kategori tinggi (S1P) mampu mengidentifikasi masalah sumber dan masalah target dengan tepat. Subjek mengenali gambar pertama sebagai kubus dan gambar kedua sebagai balok serta menuliskan beberapa karakteristik kedua bangun ruang tersebut. Namun, karakteristik yang dituliskan belum lengkap karena subjek belum mengemukakan seluruh sifat yang membedakan kubus dan balok.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara berikut.

P : Bisakah kamu menjelaskan ciri-ciri kedua bangun tersebut?

S1P12 : Yang gambar pertama itu kubus, memiliki 6 sisi, 8 sudut, dan 12 rusuk. Gambar kedua adalah balok yang memiliki 6 sisi, 8 sudut, dan 12 rusuk.

P : Apa ada lagi ciri-ciri dari kedua bangun tersebut?

S1P13 : Sudah tidak ada lagi, Kak.

Berdasarkan hasil wawancara, S1P menunjukkan kemampuan mengidentifikasi masalah sumber dan masalah target dengan benar melalui pengenalan bentuk dan beberapa karakteristik dasar kubus serta balok. Akan tetapi, informasi yang disampaikan masih terbatas pada jumlah sisi, titik sudut, dan rusuk sehingga belum mencakup seluruh karakteristik kedua bangun ruang tersebut. Dengan demikian, pada tahap encoding, S1P telah memenuhi indikator pengidentifikasian masalah sumber dan masalah target, meskipun identifikasi yang dilakukan belum sepenuhnya lengkap. Hasil ini menunjukkan bahwa subjek telah mampu membangun representasi awal terhadap masalah yang diberikan sebagai dasar untuk melanjutkan proses analogical thinking pada tahap berikutnya.

#### b. Inferring



2. Banyak kubus kecil  
Banyaknya kubus kecil :  $\frac{\text{Volume balok}}{\text{Volume kubus}}$   
 $= \frac{p \cdot l \cdot t}{s^3}$   
 $= \frac{10 \cdot 8 \cdot 6}{2^3}$   
 $= \frac{480}{8}$   
 $= 60$

Gambar 4. Jawaban Indikator *inferring* (penyimpulan)

Berdasarkan jawaban tes, subjek kategori tinggi (S1P) mampu menentukan hubungan yang terdapat pada masalah sumber dengan tepat. S1P menyelesaikan permasalahan menggunakan prosedur yang benar, yaitu dengan menentukan banyaknya kubus kecil yang dapat dimasukkan ke dalam balok melalui perbandingan volume balok dan volume kubus. Subjek juga menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis serta memperoleh hasil yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa S1P mampu mengidentifikasi hubungan matematis yang terdapat pada masalah sumber dan menggunakannya untuk memperoleh solusi.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara berikut.

P : Apa yang Anda pahami dari soal tersebut?

S1P24 : Yang saya pahami dari soal ini yang pertama berapa banyak kubus kecil yang harus saya masukkan ke dalam balok.

P : Bisakah Anda menjelaskan bagaimana menghitung berapa banyak kubus kecil yang bisa dimasukkan ke dalam balok tersebut?

S1P25 : Yang pertama mencari banyaknya kubus kecil dengan membagi volume balok dengan volume kubus. Rumusnya panjang  $\times$  lebar  $\times$  tinggi dibagi  $s^3$ . Kemudian dimasukkan nilainya yaitu  $10 \times 8 \times 6$  dibagi  $2^3$ . Hasilnya 480 dibagi 8 sama dengan 60.

P : Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?

S1P26 : Iya, Kak.

Berdasarkan hasil wawancara, S1P mampu menjelaskan hubungan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah sumber, yaitu menentukan banyaknya kubus kecil melalui konsep volume. Subjek tidak hanya mengetahui prosedur penyelesaian, tetapi juga mampu menjelaskan alasan penggunaan rumus yang dipilih dan langkah-langkah perhitungannya secara runtut. Kemampuan tersebut menunjukkan bahwa S1P telah memenuhi indikator *inferring*, yaitu menemukan dan menjelaskan hubungan matematis yang terdapat pada masalah sumber (low-order relationship) sebagai dasar untuk menyelesaikan permasalahan. Selain itu, dari perspektif berpikir matematis, S1P telah menunjukkan aktivitas *specializing* dengan mengidentifikasi informasi yang relevan dan *convincing* melalui keyakinan terhadap kebenaran prosedur serta hasil yang diperoleh.

### c. Mapping

balok  
3-1. Terdiri dari bangun datar persegi panjang  
2. balok ~~terdiri~~ terbentuk dari 6 persegi panjang yg sama besar  
kesimpulan yang didapat dari gambar diatas  
4. bahwa balok ternyata terbentuk dari atau terdiri dari persegi panjang, maupun balok terbentuk dari 6 persegi panjang yang sama besar.



### Gambar 5. Jawaban Indikator *mapping* (pemetaan)

Berdasarkan jawaban tes, subjek kategori tinggi (S1P) mampu menemukan hubungan yang sama antara masalah sumber dan masalah target. S1P mengidentifikasi bahwa gambar pertama merupakan persegi panjang, sedangkan gambar kedua merupakan balok atau jaring-jaring balok. Subjek kemudian menghubungkan kedua gambar tersebut dengan menyatakan bahwa balok tersusun atas beberapa bangun datar persegi panjang. Selain itu, S1P mampu menyimpulkan bahwa balok terbentuk dari enam sisi berbentuk persegi panjang yang saling berhubungan. Temuan ini menunjukkan bahwa subjek dapat mengenali kesamaan struktur antara kedua masalah dan membangun hubungan yang relevan sebagai dasar proses analogi.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara berikut.

P : Apa yang diminta dari soal ini?

S1P37 : Yang diminta dari soal ini kesamaan antara gambar 1 dan gambar 2 serta kesimpulannya.

P : Menurut kamu, adakah kesamaan antara kedua gambar tersebut?

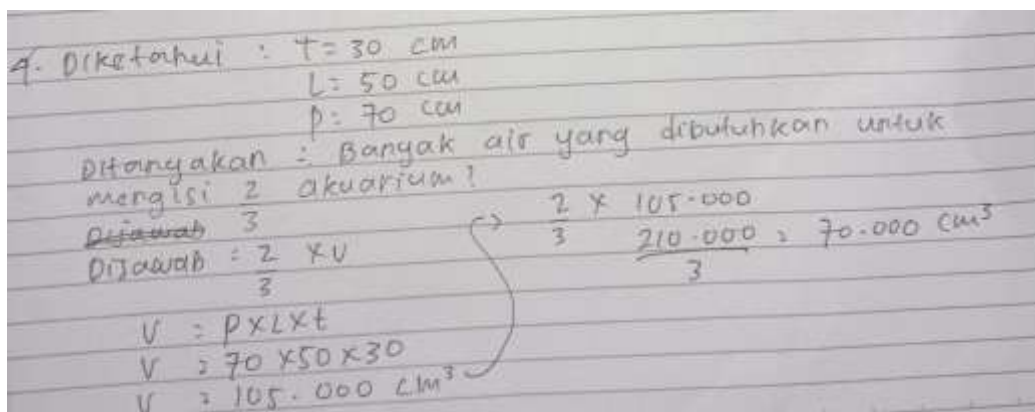
S1P38 : Ada, Kak.

P : Coba kamu jelaskan!

S1P39 : Gambar 1 adalah persegi panjang, sedangkan gambar 2 adalah balok atau jaring-jaring balok. Jika dilihat kesamaannya, balok terdiri dari bangun datar persegi panjang dan terbentuk dari enam persegi panjang yang sama besar. Jadi dapat disimpulkan bahwa balok terbentuk oleh persegi panjang sehingga keduanya saling berhubungan.

Berdasarkan hasil wawancara, S1P mampu mengidentifikasi dan menjelaskan kesamaan hubungan antara persegi panjang dan balok secara tepat. Subjek tidak hanya mengenali karakteristik masing-masing bangun, tetapi juga mampu membangun hubungan struktural bahwa balok tersusun atas sisi-sisi berbentuk persegi panjang. Kemampuan tersebut menunjukkan bahwa S1P telah memenuhi indikator *mapping*, yaitu menemukan kesamaan hubungan antara masalah sumber dan masalah target serta membangun kesimpulan berdasarkan hubungan tersebut. Dari perspektif berpikir matematis, S1P menunjukkan kemampuan *generalizing* dengan menghubungkan konsep bangun datar ke bangun ruang dan menyusun hubungan yang lebih umum antara kedua representasi geometri tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa subjek mampu melakukan transfer pengetahuan dari konsep yang telah dipahami sebelumnya menuju konsep yang lebih kompleks melalui proses analogi.

#### d. *Applying*



### Gambar 6. Jawaban Indikator *applying* (penerapan)

Berdasarkan jawaban tes, subjek kategori tinggi (S1P) mampu menerapkan hubungan yang telah ditemukan pada tahap sebelumnya untuk menyelesaikan masalah target dengan



tepat. S1P terlebih dahulu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, kemudian menggunakan konsep volume balok untuk menentukan kapasitas akuarium. Setelah memperoleh volume akuarium, subjek menerapkan konsep pecahan dengan menghitung  $\frac{2}{3}$  dari volume tersebut untuk menentukan banyaknya air yang dibutuhkan. Seluruh langkah penyelesaian dilakukan secara sistematis dan menghasilkan jawaban yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa S1P mampu memilih dan menerapkan konsep matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah target.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara berikut.

*P : Apa yang diminta dari soal ini?*

*S1P410 : Yang diminta dari soal ini yaitu berapa banyak air yang dibutuhkan untuk mengisi  $\frac{2}{3}$  bagian akuarium milik Anisa.*

*P : Bagaimana kamu mencari jawaban soal ini?*

*S1P411 : Pertama saya mencari apa yang diketahui dan ditanyakan.*

*Rumusnya  $\frac{2}{3} \times V$ , kemudian volume dicari dengan rumus  $p \times l \times t$ . Nilainya dimasukkan yaitu  $70 \times 50 \times 30$  sehingga diperoleh volume  $105.000 \text{ cm}^3$ .*

*Selanjutnya  $\frac{2}{3} \times 105.000$ , hasilnya  $70.000 \text{ cm}^3$ . Jadi banyak air yang dibutuhkan untuk mengisi  $\frac{2}{3}$  akuarium adalah 70 liter.*

Berdasarkan hasil wawancara, S1P mampu menjelaskan prosedur penyelesaian secara runtut mulai dari mengidentifikasi informasi pada soal, menentukan rumus yang relevan, melakukan perhitungan volume, hingga memperoleh banyak air yang diperlukan untuk mengisi akuarium. Subjek juga mampu menggunakan hubungan yang telah dipahami pada masalah sebelumnya untuk menyelesaikan masalah baru yang memiliki struktur serupa. Dengan demikian, S1P telah memenuhi indikator *applying*, yaitu menerapkan hubungan yang diperoleh dari masalah sumber ke dalam masalah target untuk menghasilkan solusi yang tepat. Dari perspektif berpikir matematis, kemampuan ini menunjukkan aktivitas *specializing* ketika mengidentifikasi informasi penting pada soal, *conjecturing* saat menentukan strategi penyelesaian yang sesuai, dan *convincing* ketika menjelaskan serta meyakini kebenaran prosedur dan hasil yang diperoleh. Temuan ini mengindikasikan bahwa subjek kategori tinggi mampu melakukan transfer pengetahuan secara efektif dari konsep yang telah dipelajari sebelumnya ke situasi pemecahan masalah yang baru.

Analisis proses analogical thinking pada subjek kategori tinggi dilakukan berdasarkan empat indikator yang dikemukakan oleh Sternberg, yaitu encoding, inferring, mapping, dan applying. Keempat indikator tersebut digunakan untuk mengidentifikasi bagaimana siswa memahami masalah, menemukan hubungan matematis, membangun keterkaitan antara masalah sumber dan masalah target, serta menerapkan hubungan tersebut dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hasil analisis data tes dan wawancara menunjukkan bahwa subjek kategori tinggi mampu melalui setiap tahapan analogical thinking dengan baik. Kemampuan tersebut tercermin dari keberhasilan subjek dalam mengidentifikasi informasi yang relevan, menentukan hubungan konseptual yang tepat, memetakan kesamaan struktur antarpermasalahan, serta menerapkan strategi penyelesaian yang sesuai. Temuan ini mengindikasikan bahwa subjek memiliki kemampuan berpikir matematis yang mendukung proses transfer pengetahuan dari masalah yang telah dipahami sebelumnya menuju permasalahan baru yang memiliki struktur serupa. Pembahasan lebih lanjut pada setiap indikator analogical thinking disajikan sebagai berikut.

Subjek kategori tinggi (S1P) menunjukkan kemampuan yang baik pada tahap encoding dengan mampu mengidentifikasi masalah sumber dan masalah target secara tepat. S1P mengenali gambar pertama sebagai kubus dan gambar kedua sebagai balok serta dapat menyebutkan beberapa karakteristik penting dari kedua bangun ruang tersebut. Meskipun



karakteristik yang disebutkan belum sepenuhnya lengkap, subjek telah berhasil membangun representasi awal terhadap informasi yang tersedia dalam soal. Kemampuan mengidentifikasi objek, atribut, dan struktur dasar masalah merupakan komponen penting dalam proses berpikir analogi karena menjadi landasan untuk membangun hubungan antarpermasalahan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Kholid et al. (2024) yang menyatakan bahwa keberhasilan berpikir analogi diawali dengan kemampuan mengidentifikasi karakteristik dan struktur masalah secara tepat. Demikian pula, Hicks (2024) menegaskan bahwa siswa yang mampu mengenali struktur suatu masalah cenderung lebih berhasil dalam membangun hubungan analogis dibandingkan siswa yang hanya berfokus pada karakteristik permukaan. Dengan demikian, kemampuan S1P pada tahap encoding menunjukkan bahwa subjek telah mampu membentuk representasi mental terhadap masalah sumber dan masalah target sebagai dasar untuk melakukan proses analogi pada tahap berikutnya.

Pada tahap inferring, S1P mampu menemukan hubungan matematis yang terdapat pada masalah sumber dengan menggunakan konsep volume balok dan volume kubus secara tepat. Subjek tidak hanya memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga mampu menjelaskan alasan penggunaan rumus serta langkah-langkah penyelesaian secara sistematis. Kemampuan ini menunjukkan bahwa S1P telah memahami hubungan konseptual yang mendasari penyelesaian masalah, bukan sekadar menerapkan prosedur secara mekanis. Dalam konteks berpikir analogi, tahap inferring berperan penting karena memungkinkan siswa mengidentifikasi hubungan yang relevan pada masalah sumber yang nantinya akan ditransfer ke masalah target. Hasil penelitian ini mendukung temuan Tzurriel (2024) yang menjelaskan bahwa kemampuan berpikir analogi berkaitan erat dengan kemampuan mengenali hubungan konseptual dan pola matematika yang mendasari suatu permasalahan. Selain itu, Kholid et al. (2024) mengemukakan bahwa siswa dengan kemampuan analogi yang baik mampu mengidentifikasi hubungan matematis secara mendalam sehingga lebih mudah dalam menyelesaikan masalah yang memiliki struktur serupa. Oleh karena itu, kemampuan S1P dalam menentukan hubungan antara volume balok dan volume kubus menunjukkan bahwa subjek telah memenuhi indikator inferring dengan baik.

Kemampuan S1P pada tahap mapping terlihat dari keberhasilannya menemukan kesamaan hubungan antara persegi panjang dan balok. Subjek mampu menjelaskan bahwa balok tersusun atas sisi-sisi berbentuk persegi panjang dan menyimpulkan bahwa terdapat hubungan struktural antara kedua bangun tersebut. Kemampuan menghubungkan dua konsep yang berbeda melalui kesamaan struktur menunjukkan bahwa subjek tidak hanya memahami karakteristik masing-masing objek, tetapi juga mampu membangun relasi yang lebih abstrak. Tahap mapping merupakan inti dari proses berpikir analogi karena pada tahap ini siswa melakukan pemetaan hubungan antara masalah sumber dan masalah target. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hicks (2024) yang menyatakan bahwa kemampuan membangun kesamaan struktur (structural mapping) merupakan karakteristik utama siswa yang memiliki kemampuan analogi tinggi. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa keberhasilan pemecahan masalah matematika melalui analogi sangat dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam menghubungkan hubungan-hubungan yang relevan antara dua situasi yang berbeda, bukan sekadar mengenali kemiripan bentuk atau konteksnya (Richland & Simms, 2015). Dengan demikian, kemampuan S1P dalam menemukan hubungan antara persegi panjang dan balok menunjukkan bahwa subjek telah memenuhi indikator mapping secara optimal.

Pada tahap applying, S1P mampu menerapkan hubungan yang telah diperoleh dari masalah sebelumnya untuk menyelesaikan masalah baru secara tepat. Subjek menggunakan konsep volume balok untuk menentukan kapasitas akuarium, kemudian menerapkan konsep pecahan untuk menghitung banyaknya air yang dibutuhkan dalam mengisi dua pertiga bagian akuarium. Seluruh proses penyelesaian dilakukan secara sistematis mulai dari mengidentifikasi informasi yang diketahui, memilih rumus yang sesuai, melakukan perhitungan, hingga memperoleh kesimpulan yang benar. Kemampuan tersebut menunjukkan bahwa S1P berhasil



melakukan transfer pengetahuan dari masalah sumber ke masalah target. Dalam perspektif berpikir analogi, tahap applying merupakan indikator keberhasilan proses analogi karena siswa mampu menggunakan hubungan yang telah ditemukan untuk menyelesaikan situasi baru. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Kholid et al. (2024) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan analogi tinggi mampu mentransfer pengetahuan dan strategi penyelesaian dari satu konteks ke konteks lain yang memiliki struktur serupa. Selain itu, Hicks (2024) menjelaskan bahwa keberhasilan penerapan analogi ditandai oleh kemampuan siswa menggunakan struktur konseptual yang telah dipahami untuk menghasilkan solusi pada permasalahan baru. Oleh karena itu, kemampuan S1P dalam menyelesaikan masalah target menunjukkan bahwa subjek telah memenuhi indikator applying dan memperlihatkan proses analogical thinking yang berlangsung secara utuh dan sistematis.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa siswa dengan kemampuan analogical thinking tinggi mampu menunjukkan proses berpikir matematis yang baik dalam menyelesaikan masalah kubus dan balok. Pada tahap encoding, subjek mampu mengidentifikasi masalah sumber dan masalah target beserta karakteristik yang relevan. Pada tahap inferring, subjek mampu menemukan hubungan matematis yang mendasari penyelesaian masalah sumber dengan tepat. Pada tahap mapping, subjek berhasil menghubungkan kesamaan struktur antara masalah sumber dan masalah target serta membangun hubungan konseptual yang sesuai. Selanjutnya, pada tahap applying, subjek mampu menerapkan hubungan yang telah ditemukan untuk menyelesaikan masalah target secara sistematis dan memperoleh jawaban yang benar.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan proses analogical thinking ditandai oleh kemampuan siswa dalam mengenali struktur masalah, menemukan hubungan matematis yang relevan, memetakan kesamaan antarpermasalahan, dan mentransfer pengetahuan ke situasi baru. Dengan demikian, analogical thinking berperan penting dalam mendukung proses berpikir matematis dan pemecahan masalah siswa. Oleh karena itu, guru perlu memberikan kesempatan yang lebih luas kepada siswa untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan penggunaan analogi sehingga kemampuan berpikir matematis dan transfer pengetahuan siswa dapat berkembang secara optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hicks, M. D. (2024). An exploration of students' analogical structure creation in abstract algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 117(2), 303–327. <https://doi.org/10.1007/s10649-024-10345-1>
- Kholid, M. N., Fadhilah, H., Loc, N. P., & Magdas, I. C. (2024). Classifying analogical thinking for mathematical problem-solving. *Journal on Mathematics Education*, 15(3), 793–814. <https://doi.org/10.22342/jme.v15i3.pp793-814>
- Monteleone, C., Miller, J., & Warren, E. (2023). Conceptualising critical mathematical thinking in young students. *Mathematics Education Research Journal*, 35, 339–359. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00389-4>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.



- Richland, L. E., & Simms, N. (2015). Analogy, higher order thinking, and education. *WIREs Cognitive Science*, 6(2), 177–192. <https://doi.org/10.1002/wcs.1336>
- Soekadijo, R. G. (1999). *Logika dasar: Tradisional, simbolik, dan induktif*. Jakarta, Indonesia: Gramedia Pustaka Utama.
- Suherman, E. (2003). *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung, Indonesia: JICA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tonra, W. S., Maifa, T. S., Ghany, W. A., & Fatimah, S. (2023). Mathematical thinking dan kaitannya dengan ways of understanding, ways of thinking: Sebuah kajian pustaka. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 1–12.
- Tzuriel, D. (2024). Analogical thinking modifiability and mathematical processing strategies among students. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1324567. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1324567>

