

Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Bangun Ruang Melalui *Collaborative Problem Solving*

Lidya Yuni Kartika^{1*}, Rooselyna Ekawati¹

¹Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v15n2.p521-537>

Article History:

Received: 18 January 2026
Revised: 8 June 2026
Accepted: 16 June 2026
Published: 17 July 2026

Keywords:

Pemecahan masalah, bangun ruang, *collaborative problem solving*, homogen, heterogen.

*Corresponding author:

lidya.22146@mhs.unesa.ac.id

Abstract: Problem-solving ability is an important skill for students because it is the main indicator of success in learning mathematics, especially in spatial geometry material that requires conceptual understanding and appropriate strategy application. This study is a descriptive qualitative study that aims to describe students' problem-solving abilities in spatial geometry material through Collaborative Problem Solving (CPS) by comparing homogeneous and heterogeneous student groups. This study was conducted on eighth-grade students at SMP Negeri 23 Surabaya in the odd semester of the 2025/2026 academic year. The research subjects consisted of six students who were grouped into two groups, namely one homogeneous group with high mathematical abilities and one heterogeneous group consisting of students with high, medium, and low abilities. Research data were collected through mathematical ability tests, spatial geometry problem-solving ability tests carried out collaboratively, and interviews. The results showed that students' problem-solving abilities were analyzed using Polya indicators collaboratively. Homogeneous groups were able to demonstrate a more systematic and balanced problem-solving process in understanding problems, making plans, implementing plans, and evaluating solutions. The research findings indicate that group composition influences student problem-solving.

PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran matematika siswa dituntut untuk aktif mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya sehingga menghasilkan pengetahuan yang bermakna. Pengetahuan yang bermakna sangat penting dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. Polya (1945) menjelaskan bahwa kemampuan memecahkan masalah menuntut siswa untuk aktif mencari Solusi, bukan hanya menghafal rumus. Dengan belajar mengenai pemecahan masalah, siswa diharapkan dapat mengembangkan cara berfikir, kebiasaan, ketekunan, rasa ingin tahu, dan kepercayaan diri dalam situasi yang tidak biasa, yang tidak hanya bermanfaat dalam matematika tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari (Sapitri, Utami & Mariyam, 2019).

Fiore dkk. (2013) menyatakan bahwa di era revolusi industri 4.0, kemampuan untuk menyelesaikan masalah secara bersama-sama atau *collaborative problem solving* menjadi sangat penting. Banyak pakar menyebut kemampuan ini sebagai salah satu keterampilan utama di abad ke-21. Graesser dkk. (2017) menjelaskan bahwa kemampuan ini juga sering dipakai di tempat kerja, dalam kehidupan bermasyarakat, dan berbagai bidang lain. *Collaborative problem solving* menggabungkan kemampuan berpikir untuk memecahkan

masalah dan kemampuan bekerja sama dengan orang lain. Keterampilan kognitif yang dimaksud adalah keterampilan pemecahan masalah (*problem solving*), sedangkan keterampilan sosial yang dimaksud adalah kemampuan kolaborasi. Salah satu keunggulan *collaborative problem solving* adalah kemampuannya untuk memfasilitasi secara efektif dalam kelompok dan menerapkan kemampuan pemecahan masalah mereka pada berbagai situasi.

Sejalan dengan itu, Graesser dkk. (2017) menyatakan bahwa pembelajaran *collaborative problem solving* mengaplikasikan kerja sama kelompok dan merupakan kombinasi dari pembelajaran kolaboratif dan pembelajaran berbasis masalah. Prihadi (2017) menyatakan bahwa di sekolah formal, pembelajaran harus mempraktikkan kemampuan 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity*) untuk meningkatkan kemampuan-kemampuan tersebut. Hal ini dapat terwujud melalui perubahan metode mengajar oleh guru, dan peran pendidik non-formal dalam melatih siswa menerapkan 4C dalam kehidupan sehari-hari. Siswa tidak hanya diajak berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah, tetapi juga berkomunikasi dan bekerja sama secara aktif dalam kelompok untuk memicu kreativitas siswa dalam menemukan solusi.

Kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran matematika dapat dikaji melalui aktivitas *collaborative problem solving* karena proses tersebut memungkinkan siswa membangun pemahaman secara bersama melalui interaksi, pertukaran ide dan penyusunan strategi masalah secara kolektif keterlibatan siswa secara langsung sebagai subjek kemampuan pemecahan masalah menjadi faktor kunci keberhasilan pembelajaran. Siswa dapat dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal mereka menjadi dua kategori: homogen (kemampuan yang sama) dan heterogen (kemampuan yang berbeda). Penelitian oleh Černilec dkk. (2023) menunjukkan bahwa kelompok heterogen cenderung memiliki hasil belajar yang lebih baik karena adanya saling pengaruh positif antar anggota kelompok dengan kemampuan yang berbeda.

Dalam penerapan *collaborative problem solving*, pembentukan kelompok belajar menjadi aspek penting yang menentukan interaksi serta hasil belajar. Pengelompokan siswa, seperti kelompok homogen (siswa dengan tingkat kemampuan yang sama) dan heterogen (siswa dengan tingkat kemampuan yang berbeda), dapat memberikan dampak yang berbeda terhadap proses dan hasil belajar. Menurut Slavin (1995), pengelompokan siswa heterogen dalam pembelajaran cenderung lebih efektif karena mendorong terjadinya tutoring sebaya, yaitu siswa yang lebih mampu dapat membantu teman sekelompoknya yang mengalami kesulitan.

Pemecahan masalah kolaboratif memungkinkan terjadinya pertukaran informasi, ide, dan strategi penyelesaian antar anggota kelompok. Perbedaan kemampuan yang dimiliki anggota kelompok dapat memperkaya proses diskusi sehingga siswa memperoleh lebih banyak alternatif penyelesaian masalah sebaliknya, kelompok yang anggotanya memiliki karakteristik kemampuan yang relatif sama cenderung menghasilkan strategi yang lebih seragam karena pengalaman dan cara berpikir yang digunakan dalam menyelesaikan masalah tidak banyak berbeda (Sukmawati & Siswono, 2021)

Beberapa penelitian sebelumnya telah menyoroti penerapan *Collaborative Problem Solving* (CPS) dalam pembelajaran matematika. Nisa' dkk. (2023) menemukan bahwa siswa berkemampuan tinggi dan sedang cenderung memiliki proses CPS lebih baik dibanding siswa berkemampuan rendah, terutama dalam memahami masalah, merencanakan langkah, dan melakukan evaluasi selama diskusi, Penelitian Khusnah dkk. (2024) menunjukkan bahwa kelompok heterogen memiliki interaksi yang lebih kompleks, di mana siswa berkemampuan tinggi lebih sering memimpin diskusi, sementara siswa lain banyak melakukan klarifikasi, selain itu penelitian Ulandari dkk. (2024) dan Ningsih dkk. (2023), menunjukkan adanya perbedaan kemampuan pemecahan masalah berdasarkan gaya kognitif dan komposisi kelompok, serta menekankan pentingnya kolaborasi dalam diskusi, juga ada penelitian oleh Nasrulloh dan Arhasy (2019). Penelitian ini menunjukkan bahwa CPS efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi bangun ruang. Namun, penelitian ini tidak membahas perbandingan antara kelompok siswa homogen dan heterogen. Dari penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa meskipun terdapat kajian mengenai penerapan *collaborative problem solving* dalam pembelajaran matematika, masih minim penelitian yang secara spesifik mengkaji kemampuan pemecahan masalah dengan penerapan *collaborative problem solving* pada materi bangun ruang dengan membandingkan kelompok siswa homogen dan heterogen.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi bangun ruang melalui *Collaborative Problem Solving* (CPS) dengan membandingkan kelompok siswa homogen dan heterogen berdasarkan kemampuan matematika. Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 23 Surabaya pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026.

Subjek penelitian terdiri atas enam siswa kelas IX yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan hasil tes kemampuan matematika. Subjek dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu Kelompok homogen yang terdiri atas tiga siswa berkemampuan matematika tinggi, sedangkan Kelompok heterogeny terdiri atas satu siswa dengan kemampuan matematika tinggi, satu siswa dengan kemampuan matematika sedang, dan satu siswa dengan kemampuan matematika rendah. Karakteristik jenis kelamin subjek juga dicantumkan sebagai informasi penelitian.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi tes kemampuan matematika, tes kemampuan pemecahan masalah bangun ruang yang dikerjakan secara kolaboratif, pedoman wawancara, dan lembar observasi. Tes kemampuan pemecahan masalah disusun berdasarkan indikator pemecahan masalah menurut tahapan Polya, yaitu memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali.

Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes kemampuan matematika untuk menentukan kelompok penelitian, pemberian tes kemampuan pemecahan masalah bangun ruang secara kolaboratif, observasi selama proses diskusi kelompok berlangsung, serta wawancara untuk memperkuat dan mengklarifikasi data hasil tes dan observasi. Data yang

diperoleh dianalisis secara kualitatif melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Matriks kemampuan pemecahan masalah kolaboratif yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil adaptasi dari kerangka *Collaborative Problem Solving* OECD (2017) yang dipadukan dengan tahapan pemecahan masalah Polya (1973). Adaptasi dilakukan dengan mengintegrasikan aspek kolaboratif OECD ke dalam setiap tahapan pemecahan masalah Polya sehingga diperoleh indikator yang digunakan sebagai dasar analisis penelitian.

Tabel 1. Matriks Kemampuan Pemecahan Masalah Kolaboratif

Tahapan Pemecahan Masalah Polya	Aspek Pemecahan Masalah Kolaboratif		
	Membangun dan memelihara pemahaman bersama	Mengambil tindakan yang tepat untuk memecahkan masalah	Membangun dan memelihara organisasi tim
Memahami masalah (<i>Understanding the problem</i>)	(U1) Menemukan pemahaman anggota tim dalam memahami masalah yang diberikan	(U2) Mengidentifikasi bersama terkait memahami masalah yang diberikan	(U3) Memahami peran dan terlibat aktif dalam memahami masalah yang diberikan
Membuat rencana penyelesaian (<i>Devising a plan</i>)	(D1) Mengidentifikasi ide rencana penyelesaian masalah dengan anggota tim	(D2) Mengidentifikasi bersama terkait rencana penyelesaian masalah	(D3) Mengorganisasikan peran dalam penyelesaian masalah
Menjalankan rencana (<i>Carrying out the plan</i>)	(C1) Mengidentifikasi ide paling efektif dalam melaksanakan rencana penyelesaian masalah yang diberikan	(C2) Melaksanakan penyelesaian masalah yang diberikan sesuai rencana yang disepakati	(C3) Menjalankan keterlibatan peran dalam penyelesaian masalah masalah yang diberikan
Memeriksa kembali (<i>Looking back</i>)	(L1) Merefleksi dan memperbaiki pemahaman Bersama	(L2) Mengevaluasi hasil penyelesaian masalah	(L3) memberikan umpan balik terhadap kerja tim

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memperoleh data kemampuan pemecahan masalah siswa dalam kegiatan *collaborative problem solving*, peneliti memberikan dua soal pemecahan masalah pada materi bangun ruang. Kedua soal tersebut dirancang untuk memunculkan aktivitas kolaborasi siswa pada setiap tahapan pemecahan masalah Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Adapun soal yang digunakan dalam penelitian ini disajikan sebagai berikut.

Soal 1

Pak Damar akan membuat rak buku yang dipasang di dinding. Rak yang akan dibuat terdiri dari dua bagian, yaitu bagian bawah berbentuk balok dengan ukuran panjang 80 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 50 cm, sedangkan pada bagian atas balok tersebut, dipasang tempat tambahan berbentuk prisma segitiga sama kaki dengan panjang 80 cm, tinggi segitiga 12 cm, dan alas segitiga 10 cm. Pak Damar ingin mengecat seluruh bagian luar rak yang terlihat kecuali sisi belakang yang menempel ke dinding. Selain itu, seluruh sisi balok di sekitarnya dicat (termasuk sisi atas balok) meskipun prisma diletakkan di atasnya. Untuk prisma, hanya satu sisi ujung segitiga yang menghadap dinding dengan alas 10 cm dan tinggi 12 cm tidak dicat. Semua sisi prisma lainnya, termasuk alasnya yang menempel pada balok, dicat kira kira berapa total cat yang diperlukan Pak Damar, kemudian untuk memastikan rak cukup kuat menampung buku, Pak Damar juga ingin tahu seberapa besar ruang kosong yang tersedia di dalam rak. Hitunglah berapa kapasitas muatan yang dapat digunakan di dalam rak, baik di kotak kayu maupun di bagian segitiga di atasnya.

Soal 2

Sebuah toko ice cream ingin meluncurkan produk baru yang unik. Toko tersebut merancang sebuah wadah ice cream yang akan dilapisi dengan cokelat untuk menambah daya tarik. Wadah ini terdiri dari dua bagian, yaitu Bagian bawah berbentuk kerucut dengan tinggi 12 cm dan diameter 10 cm, kemudian pada bagian atas, dipasang setengah bola yang menjadi tempat menyimpan es krim, dengan diameter yang sama, yaitu 10 cm. Untuk produk baru itu, toko tersebut berencana mencelupkan seluruh wadah baik kerucut dan setengah bola ke dalam cokelat. **Sehingga toko ingin mengetahui seberapa banyak cokelat yang dibutuhkan untuk melapisi bagian luar wadah.** Hitunglah bagian luar wadah yang nantinya akan dilapisi cokelat, **Kemudian toko tersebut juga ingin tahu seberapa banyak ice cream yang bisa ditampung oleh wadah tersebut sehingga berapa banyak ruang kosong di dalam wadah yang dapat digunakan untuk menampung ice cream.**

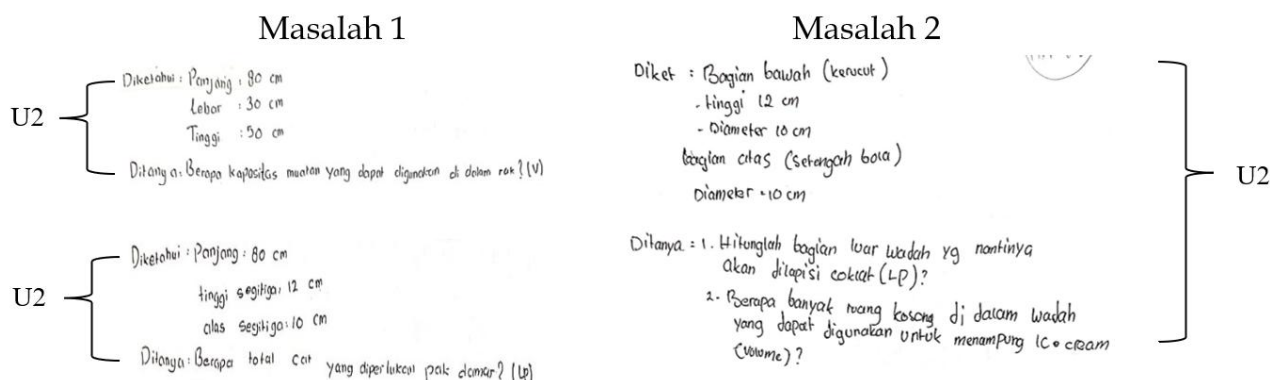
Gambar 1. Instrumen Soal

Penyelesaian kedua soal tersebut dilakukan secara berkelompok yaitu kelompok homogen dan heterogen. Hasil diskusi kelompok kemudian dianalisis dengan mengidentifikasi kemampuan pemecahan masalah siswa pada setiap indikator *collaborative problem solving*.

Kemampuan Pemecahan Masalah Kelompok Homogen

Memahami Masalah

Berikut adalah jawaban tes pemecahan masalah kelompok homogen pada tahap memahami masalah.



Gambar 2. Jawaban Tes Pemecahan Masalah Kelompok Homogen pada Tahap Memahami Masalah
Hasil observasi kegiatan kelompok homogen pada tahap memahami masalah disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Observasi Kelompok Homogen pada Tahap Memahami Masalah

Kegiatan yang Terjadi	H1	H2	H3
Bertanya kepada teman	-	+	+
Menjawab pertanyaan teman	+	+	-
Berdiskusi menentukan keputusan dan mengatasi perbedaan pendapat	+	+	+
Menyampaikan ide individu kepada kelompok	+	+	+

Keterangan:

(+) Subjek melakukan aktivitas yang dimaksud

(-) Subjek tidak melakukan aktivitas yang dimaksud

Jawaban dan observasi dapat diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

P-01 : Apakah masing-masing dari kalian mampu memahami masalah yang diberikan?

All : Ya, kami mampu memahami masalah dengan berdiskusi bersama. (U1)

SH3-01 : Tetapi juga terdapat sedikit kesulitan kak, saat akan mengerjakan

P-02 : Jadi, saat kalian mengerjakan secara individu atau berdiskusi bersama-sama? Dan pada saat apa kalian merasa kesulitan?

SH1-02 : Iya, kami mengerjakannya dengan diskusi bersama sama kak, tadi mungkin saat berdiskusi sempat bingung beberapa hal. (U1)

SH3-02 : Iya, kalau saya waktu membayangkan bagian-bagian gabungan bangun ruang, tapi jadi paham setelah diberi tahu. (U1, U3)

P-03 : Berdasarkan kesepakatan tim, apa yang diketahui dan apa yang ingin dicari dari masalah yang diberikan?

All : Yang diketahui adalah ukuran-ukuran seperti diameter kerucut dan setengah bola, serta panjang, lebar, dan tinggi balok. Yang dicari adalah luas permukaan total dan volume gabungan bangun ruang tersebut. (U2)

P-04 : Adakah perbedaan ide dalam memahami masalah? Bagaimana kalian menyikapinya?

SH1-04 : Ada sedikit perbedaan, misalnya dalam cara membayangkan bentuk gabungan bangun. Kami menyikapinya dengan diskusi terbuka sampai semua sepakat dan memahami bentuk bangunnya. (U3)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara H1, H2, dan H3 mampu memahami permasalahan melalui diskusi bersama. Ketiga subjek dapat mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan serta menyamakan pemahaman mengenai bentuk gabungan bangun ruang. Interaksi yang terjadi lebih banyak berupa konfirmasi karena anggota kelompok memiliki pemahaman awal yang relatif sama.

Membuat Rencana Penyelesaian

Berikut adalah jawaban tes pemecahan masalah kelompok homogen pada tahap membuat rencana penyelesaian.

Masalah 1

D2 ← $V = p \times l \times t$
 $= 80 \times 30 \times 50$
 $= 120.000 \text{ cm}^3$

D2 ← $l.p = 2 \times (p \times l) + (p \times t) + (l \times t)$
 $= 2 \times (80 \times 30) + (80 \times 50) + (30 \times 50)$
 $= 2 \times (2.400) + (4.000) + (1.500)$
 $= 4.800 + 4.000 + 1.500$
 $= 10.300$

D2 ← $l.p = l.a + (k.a \times \text{tinggi})$
 $= \frac{1}{2} \times 10 \times 12 + ((13 + 13 + 10) \times 80)$
 $= \frac{1}{2} \times 120 + (36 \times 80)$
 $= 60 + 2880$
 $= 2940 \text{ cm}^2$

$V = l.a \times t$
 $= \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times 80$
 $= 4800 \text{ cm}^3$

Masalah 2

Volume kerucut = $\frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t$
 $= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 12^2 \times 4$
 $= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 576 \times 4$
 $= 2826,6 \text{ cm}^3$

LP kerucut = $\pi \times r \times s \times \pi \times r^2$
 $= 3,14 \times 5 \times 15 + (3,14 \times 5 \times 5)$
 $= 282,6 \text{ cm}^2$

Volume Setengah bola = $\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 3,14 \times 5^3$
 $= \frac{285}{3} = 261,666 \text{ cm}^3$

Luas permukaan bola = $\frac{1}{2} \times 4 \times \pi \times r^2$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 3,14 \times 5^2$
 $= 157 \text{ cm}^2$

Gambar 3. Jawaban Tes Pemecahan Masalah Kelompok Homogen pada Tahap Membuat Rencana Penyelesaian

Hasil observasi kegiatan kelompok homogen pada tahap membuat rencana penyelesaian disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Observasi Kegiatan Kelompok Homogen pada Tahap Membuat Rencana Penyelesaian

Kegiatan yang Terjadi	H1	H2	H3
Bertanya kepada teman	-	+	+
Menjawab pertanyaan teman	+	+	-
Berdiskusi menentukan keputusan dan mengatasi perbedaan pendapat	+	+	+
Menyampaikan ide individu kepada kelompok	+	+	+
Melaksanakan peran dalam kelompok	+	+	+

Keterangan:

- (+) Subjek melakukan aktivitas yang dimaksud
 (-) Subjek tidak melakukan aktivitas yang dimaksud

Jawaban dan observasi dapat diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

P-05 : Berdasarkan kesepakatan tim, strategi apa yang bisa digunakan?

SH2-05 : Strateginya adalah menuliskan informasi yang diketahui, memahami apa yang ditanyakan, kemudian mencari luas permukaan dan volume satu per satu sebelum menjumlahkan totalnya. (D1)

P-06 : Berdasarkan kesepakatan tim, apakah kita akan mencari volume dulu atau permukaan?

SH1-06 : Kami sepakat untuk mencari luas permukaan terlebih dahulu karena lebih mudah dibayangkan dari bentuk bangunnya, kemudian baru mencari volume. (D1)

P-07 : Berdasarkan kesepakatan tim, langkah-langkah apa saja yang perlu dilakukan? Mana dulu yang dikerjakan? (D2)

All : Langkah-langkahnya adalah:

1. Mengidentifikasi bentuk bangun yang digabungkan.
2. Mencatat ukuran dari soal.
3. Menggambar sketsa bangun untuk mempermudah visualisasi.
4. Menghitung luas permukaan masing-masing bangun.
5. Menjumlahkan luas permukaan seluruh bangun.
6. Menghitung volume masing-masing bangun.
7. Menjumlahkan volume total bangun.

P-08 : Bagaimana cara kalian memperoleh kesepakatan dalam rencana tersebut?

SH3-08 : Kami berdiskusi bersama dan menyampaikan pendapat masing-masing. Ide yang dianggap paling logis dan sesuai dengan soal disepakati secara bersama-sama. (D2)

P-09 : Adakah anggota yang tidak setuju dengan hasil kesepakatan itu?

SH2-09 : Ada, kadang ada anggota yang bingung dengan rumus. Namun, anggota lain menjelaskan dengan sabar hingga semuanya paham dan setuju. (D2)

P-10 : Adakah pembagian peran dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah ini?

SH2-10 : Ya, ada. Misalnya, ada yang bertugas menggambar, ada yang mencari rumus, dan ada yang melakukan perhitungan. (D3)

P-11 : Adakah perbedaan ide dalam merencanakan penyelesaian? Bagaimana kalian menyikapinya?

SH1-11 : Awalnya ada perbedaan pandangan, terutama tentang bentuk bangunnya. Namun, setelah berdiskusi dan mengecek ulang informasi soal, akhirnya semua sepakat dengan satu pemahaman. (D3)

Pada tahap membuat rencana, subjek H1, H2, dan H3 mampu Menyusun rencana penyelesaian secara bersama melalui diskusi singkat. Anggota kelompok mengemukakan ide mengenai Langkah penyelesaian, menyepakati strategi yang akan digunakan, serta membagi tugas sesuai kebutuhan penyelesaian masalah. Diskusi berlangsung efektif karena perbedaan pendapat yang muncul dapat segera disepakati bersama.

Menjalankan Rencana

Berikut adalah jawaban tes pemecahan masalah kelompok homogen pada tahap menjalankan rencana.

Masalah 1

Jawab = $V = p \times l \times t$ $lp = 2 \times (p \times l) + (p \times t) + (l \times t)$

$$\begin{aligned}
 &= 80 \times 30 \times 50 \\
 &= 120.000 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2 \times (80 \times 30) + (80 \times 50) + (30 \times 50) \\
 &= 2 \times (2.400) + (4.000) + (1.500) \\
 &= 4.800 + 4.000 + 1.500 \\
 &= 10.300
 \end{aligned}$$

Masalah 2

Jawab = $\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 12^2 \times 5 \\
 &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 144 \times 5 \\
 &= 3.14 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 5^2 \times 12 \\
 &= 3.14 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Masalah 3

Jawab = $p = l + (ka \times \text{tinggi})$ $V = l \times a \times t$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \times 10 \times 12 + ((15+12+10) \times 30) \\
 &= \frac{1}{2} \times 120 + (30 \times 90) \\
 &= 60 + 2700 \\
 &= 2760 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \times 10 \times 12 + (30 \times 90) \\
 &= 60 + 2700 \\
 &= 2760 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Masalah 4

Jawab = $\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 12^2 \times 5 \\
 &= 3.14 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 5^2 \times 12 \\
 &= 3.14 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Masalah 5

Jawab = $\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 12^2 \times 5 \\
 &= 3.14 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 5^2 \times 12 \\
 &= 3.14 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Gambar 4. Jawaban Tes Pemecahan Masalah Kelompok Homogen pada Tahap Menjalankan Rencana

Hasil observasi kegiatan kelompok homogen pada tahap menjalankan rencana disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Observasi Kelompok Homogen pada Tahap Menjalankan Rencana

Kegiatan yang Terjadi	H1	H2	H3
Bertanya kepada teman	+	+	+
Menjawab pertanyaan teman	+	+	-
Tidak mengganggu jalannya penyelesaian masalah	+	+	+
Menyampaikan ide efektif kepada kelompok	+	+	+

Keterangan:

(+) Subjek melakukan aktivitas yang dimaksud

(-) Subjek tidak melakukan aktivitas yang dimaksud

Jawaban dan observasi dapat diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

P-12 : Apakah dalam menjalankan penyelesaian ada yang menemukan ide atau cara yang lebih efektif?

SH3-12 : Ya, ada yang menyarankan untuk menggambar bangun gabungan terlebih dahulu sebelum menghitung. Itu sangat membantu dalam memahami bentuknya. (C1)

P-13 : Bagaimana kalian menanggapi teman yang memberikan ide atau cara lain?

SH1-13 : Kami mendengarkan dan mengevaluasi apakah ide tersebut masuk akal. Jika lebih efektif, maka ide tersebut kami gunakan untuk menyelesaikan permasalahan bersama. (C1)

P-14 : Setelah merencanakannya, apakah kalian bisa menyelesaikan masalah sesuai strategi sebelumnya?

All : Ya, strategi yang sudah kami rencanakan sebelumnya tetap kami jalankan dan membawa kami pada penyelesaian akhir. (C2)

- P-15 : Bagaimana proses yang kalian lakukan sehingga memperoleh penyelesaian?
 SH2-15 : Sebenarnya pada proses ini ada sedikit perbedaan kak, ada yang langsung memasukkan ke rumus, ada yang menggambar terlebih dahulu untuk visualisasi. (C2)
 SH3-15 : Jika saya mulai dari menggambar bangun terlebih dahulu untuk menentukan bagian-bagian yang perlu dihitung, lalu menghitung satu per satu. (C2)
 P-16 : Apakah kalian mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah?
 SH3-16 : Ya jika saya tedapat sedikit mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah, yaitu dalam membayangkan bentuk bangun gabungannya. (C3)
 P-17 : Bagaimana kerja sama kelompok untuk mengatasi kesulitan tersebut?
 SH1-17 : Kami memahami kembali soal dan mendiskusikan bagian-bagian bangun secara visual. Itu sangat membantu semua anggota untuk paham, setelah itu baru kami beralih ke penyelesaian dengan rumus. (C3)

Pada tahap melaksanakan rencana, subjek H1, H2, dan H3 melaksanakan penyelesaian sesuai strategi yang telah disepakati. Masing-masing subjek berkontribusi dalam proses perhitungan dan saling memberikan konfirmasi terhadap hasil yang diperoleh sehingga penyelesaian berlangsung secara sistematis dan terarah.

Memeriksa Kembali

Hasil observasi kegiatan kelompok homogen pada tahap memeriksa kembali disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Observasi Kegiatan Kelompok Homogen pada Tahap Memeriksa Kembali

Kegiatan yang Terjadi	H1	H2	H3
Bertanya kepada teman	-	+	+
Menjawab pertanyaan teman	+	+	-
Menyampaikan ide individu kepada kelompok	+	+	+
Memberikan umpan balik kepada kelompok	+	+	+

Keterangan:

(+) Subjek melakukan aktivitas yang dimaksud

(-) Subjek tidak melakukan aktivitas yang dimaksud

Jawaban dan observasi dapat diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

- P-18 : Apakah ada anggota yang belum memahami penyelesaian yang dilakukan?
 All : Tidak ada. Karena semuanya dilakukan bersama dan setiap langkah dibahas, maka semua anggota memahami cara penyelesaiannya. (L1)
 P-19 : Bagaimana cara kalian membantu teman yang belum memahami penyelesaiannya?
 SH2-19 : Jika ada yang belum paham, maka yang lebih paham akan menjelaskan dengan menggunakan gambar atau contoh lain sampai teman tersebut memahami. (L1)
 P-20 : Apakah kalian yakin bahwa tujuan penyelesaian masalah sudah tercapai? Apakah kalian memeriksanya?
 All : Ya, kami sudah yakin karena hasil akhir sudah dicek kembali dan dihitung ulang oleh anggota lain untuk memastikan tidak ada kesalahan. (L2)
 P-21 : Apakah penyelesaian yang telah kalian lakukan sesuai dengan apa yang kalian pikirkan sebelumnya?
 All : Ya, hasil akhir sudah sesuai dengan rencana kami. (L3)
 P-22 : Setelah menemukan penyelesaian, apakah kelompok kalian saling memberikan umpan balik atau apresiasi?
 All : Ya, kami saling memberi apresiasi seperti ucapan terima kasih dan pujian atas kontribusi masing-masing anggota. (L3)

Pada tahap memeriksa kembali, subjek H1, H2, dan H3 melakukan pemeriksaan Kembali terhadap hasil penyelesaian melalui diskusi kelompok. Pemeriksaan dilakukan dengan mencocokkan hasil perhitungan, mengidentifikasi kemungkinan masalah dan memastikan jawaban yang diperoleh sesuai dengan permasalahan yang diberikan.

Kemampuan Pemecahan Masalah Kelompok Heterogen

Memahami Masalah

Berikut adalah jawaban tes pemecahan masalah kelompok heterogen pada tahap memahami masalah.

Masalah 1

2. diketahui : Balok : $P: 80 \text{ cm}$ Prisma Segitiga : $P: 80 \text{ cm}$
 $l: 30 \text{ cm}$ $t: 12$
 $l: 50 \text{ cm}$ Glas Segitiga : 10 cm

Ditanya : - Banyak kapasitas muatan
 - total cat

Masalah 2

1. Diket : Kerucut : $t = 12 \text{ cm}$
 $d = 10 \text{ cm}$
 $d \text{ bola} = 10 \text{ cm}$

Ditanya : - banyak bagian luar wadah yang dilapisi coklat
 - ruang kosong pada wadah ice cream

U2 ←
→ U2

Gambar 5. Jawaban Tes Pemecahan Masalah Kelompok Heterogen pada Tahap Memahami Masalah

Hasil observasi kegiatan kelompok heterogen pada tahap memahami masalah disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Observasi Kegiatan Kelompok Heterogen pada Tahap Memahami Masalah

Kegiatan yang Terjadi	G1	G2	G3
Bertanya kepada teman	+	+	+
Menjawab pertanyaan teman	+	+	+
Berdiskusi menentukan keputusan dan mengatasi perbedaan pendapat	+	+	+
Menyampaikan ide individu kepada kelompok	+	-	-

Keterangan:

- (+) Subjek melakukan aktivitas yang dimaksud
 (-) Subjek tidak melakukan aktivitas yang dimaksud

Jawaban dan observasi dapat diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

P-01 : Apakah masing-masing dari kalian mampu memahami masalah yang diberikan?

SG2-01 : Sebenarnya enggak langsung paham semua, Kak. Ada yang ngerti duluan, tapi ada juga yang masih bingung, apalagi pas ngebayangin bentuk bangunnya. Kadang ada yang nyebut itu limas, padahal harusnya prisma. (U1)

P-02 : Apakah ada yang mengalami kesulitan dalam memahami masalah yang diberikan?

All : Ada kak

SG1-02 : Ada beberapa yang bingung bedain bangunnya, soalnya mirip-mirip. Terus pas disuruh cari rumus, ada yang salah pilih, kayak mau cari volume tapi malah pakai rumus luas. Kadang juga bingung urutannya gimana. (U1)

P-03 : Berdasarkan kesepakatan tim, apa yang diketahui dan apa yang akan dicari dari masalah yang diberikan?

SG1-03 : Yang diketahui itu ukuran-ukuran dari masing-masing bangun, kayak tinggi kerucut, diameter bola, panjang balok, dan lain-lain. Yang ditanya itu luas permukaan total dan volume dari bangun gabungan itu. (U2)

P-04 : Adakah perbedaan ide dalam memahami masalah? Bagaimana kalian menyikapinya?

SH3-04 : Ada. Misalnya ada yang mikir kita hitung luas dulu aja karena lebih gampang, tapi yang lain mikir mending volume dulu karena datanya lebih lengkap. Akhirnya kita diskusiin dan pilih yang paling masuk akal. (U3)

Pada tahap memahami masalah G1, G2, dan G3 menunjukkan tingkat pemahaman yang berbeda. G1 lebih cepat mengidentifikasi informasi penting, sedangkan G2 dan G3 masih memerlukan klarifikasi melalui diskusi. Meskipun demikian, interaksi yang terjadi membantu seluruh anggota mencapai pemahaman yang sama terhadap masalah yang diberikan.

Membuat Rencana Penyelesaian

Berikut adalah jawaban tes pemecahan masalah kelompok heterogen pada tahap membuat rencana penyelesaian.

Masalah 1

(A) Volume
2. Dikel: p, 80 cm
l = 50 cm
t = 50 cm

Jawab: $P_{\text{Balok}} = 80 \times 50 \times 50 = 120.000 \text{ cm}^3$

(B) Luas Prisma Segitiga
 $= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} \times \text{Prisma}$
 $= \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times 80$
 $= 4800$
Total Volume balok / luas Prisma segitiga = 124800 cm³

Lp = $2 \times ((p \times l) + (p \times t) + (l \times t))$
 $= 2 \times ((80 \times 50) + (80 \times 50) + (50 \times 50))$
 $= 2 \times (2000 + 2000 + 2500)$
 $= 2 \times 4500$
 $= 9000 \text{ cm}^2$

Lp prisma = $2 \times \text{Luas} + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi})$
 $= 2 \times \frac{1}{2} \times 12 \times 12 + 36 \times 80$
 $= 60 + 2880$
 $= 2940 \text{ cm}^2$
Total Lp prisma dan Balok = 1.1800 + 2940 = 14.740

Masalah 2

Jawab: R. luas kerucut = $\frac{1}{2} \times (\pi \times r \times s + \pi \times r^2)$
 $S = \sqrt{r^2 + t^2} = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{144 + 25} = \sqrt{169} = 13$

(B) Volume
R. Volume kerucut = $\frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t$
 $= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 12^2 \times 10 = 314$

Luas setengah bola:
 $\text{Luas} = \frac{1}{2} \times 4 \times \pi \times r^2$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 3,14 \times 12^2 = 157$

Total luas permukaan kerucut / setengah bola = 471,6 cm²

Setengah bola:
 $V = \frac{2}{3} \times \pi \times r^3$
 $= \frac{2}{3} \times 3,14 \times 12^3 = 314$

Total Volume kerucut / setengah bola = 575,666 cm³

Gambar 6. Jawaban Tes Pemecahan Masalah Kelompok Heterogen pada Tahap Membuat Rencana Penyelesaian

Hasil observasi kegiatan kelompok heterogen pada tahap membuat rencana penyelesaian disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Hasil Observasi Kegiatan Kelompok Heterogen pada Tahap Membuat Rencana Penyelesaian

Kegiatan yang Terjadi	G1	G2	G3
Bertanya kepada teman	+	+	+
Menjawab pertanyaan teman	+	+	+
Berdiskusi menentukan keputusan dan mengatasi perbedaan pendapat	+	+	+
Menyampaikan ide individu kepada kelompok	+	+	-
Melaksanakan peran dalam kelompok	+	+	+

Keterangan:

(+) Subjek melakukan aktivitas yang dimaksud

(-) Subjek tidak melakukan aktivitas yang dimaksud

Jawaban dan observasi dapat diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

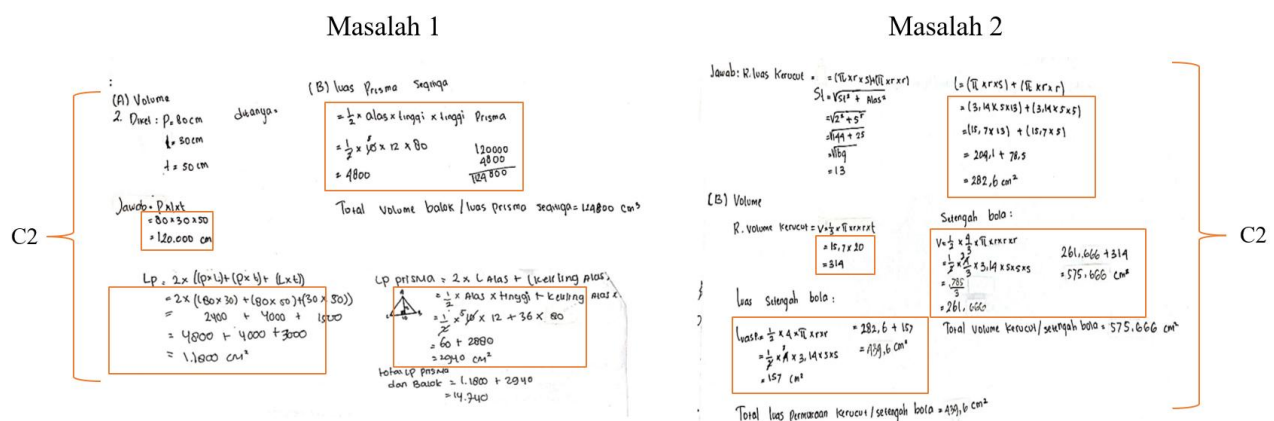
- P-05 : Berdasarkan kesepakatan tim, strategi apa yang bisa digunakan?
- SG3-05 : Kita mulai dari yang paling jelas dulu di soalnya, yaitu volume. Setelah itu baru ke luas permukaan. Kita hitung satu-satu per bangun, baru digabung semua hasilnya. (D1)
- P-06 : Berdasarkan kesepakatan tim, apakah akan mencari volume dulu, lalu permukaan?
- SG3-06 : Iya, karena di soal itu data volumenya lebih lengkap, kayak tinggi, jari-jari, panjang. Jadi lebih masuk akal kalau mulai dari volume. (D1)
- P-07 : Berdasarkan kesepakatan tim, langkah-langkah apa saja yang perlu dilakukan? Mana dulu yang dikerjakan?
- SG1-07 : Pertama, kita kumpulin data dari soal. Kedua, kita gambar bentuk bangunnya biar kebayang. Ketiga, kita hitung volume dari semua bangun dulu. Setelah itu baru lanjut ke luas permukaan. Terakhir, dijumlahin semuanya. (D2)
- P-08 : Bagaimana cara kalian memperoleh kesepakatan dalam rencana tersebut?
- SG2-08 : Kita diskusi, Kak. Kadang sambil gambar di kertas. Kalau ada yang enggak setuju, kita bandingin dulu cara mana yang paling gampang dimengerti semua. (D2)
- P-09 : Adakah anggota yang tidak setuju dengan hasil kesepakatan itu?
- SG2-09 : Nggak sih. Tapi kalau ada yang masih bingung. Jadi kita jelasin lagi. Biasanya yang lebih menguasai materinya bantuin yang lain. (D2)

- P-10 : Adakah pembagian peran dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah ini?
- SG3-10 : Ada, tapi nggak terlalu formal sih kak. Kayak yang paling jago hitungannya ngerjain bagian rumus, yang lain bantu gambar atau ngecek perhitungan. Yang kemampuan sedang bantu jelasin juga kalau ada yang bingung. (D3)
- P-11 : Adakah perbedaan ide dalam merencanakan penyelesaian? Bagaimana kalian menyikapinya?
- SG1-11 : Ada aja. Misal ada yang bilang langsung dijumlahin aja rumusnya, tapi yang lain minta dihitung satu-satu dulu. Akhirnya kita diskusi dan pilih cara yang paling bisa diikuti semua. (D3)

Pada kelompok heterogen, tahap membuat rencana G1, G2, dan G3 menyusun rencana penyelesaian melalui diskusi bersama. G1 lebih mendominasi dalam mengusulkan strategi, sedangkan G2 dan G3 memberikan tanggapan dan klarifikasi terhadap Langkah yang dipilih. Melalui proses tersebut, kelompok berhasil menyepakati strategi dan pembagian peran dalam penyelesaian masalah.

Menjalankan Rencana

Berikut adalah jawaban tes pemecahan masalah kelompok heterogen pada tahap menjalankan rencana.



Gambar 7. Jawaban Tes Pemecahan Masalah Kelompok Heterogen pada Tahap Menjalankan Rencana

Hasil observasi kegiatan kelompok heterogen pada tahap menjalankan rencana disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. Hasil Observasi Kegiatan Kelompok Heterogen pada Tahap Menjalankan Rencana

Kegiatan yang Terjadi	G1	G2	G3
Bertanya kepada teman	+	+	+
Menjawab pertanyaan teman	+	+	+
Tidak mengganggu jalannya penyelesaian masalah	+	+	+
Menyampaikan ide efektif kepada kelompok	+	+	-

Keterangan:

(+) Subjek melakukan aktivitas yang dimaksud

(-) Subjek tidak melakukan aktivitas yang dimaksud

Jawaban dan observasi dapat diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

- P-12 : Apakah dalam menjalankan penyelesaian ada yang menemukan ide atau cara yang lebih efektif untuk menyelesaikan masalah yang diberikan?
- SG3-12 : Iya, misalnya buat bikin gambar 3D biar kelihatan posisi bangunnya lebih jelas. Jadi nggak cuma gambar dari satu sisi aja. (C1)
- P-13 : Bagaimana kamu menanggapi teman yang memberikan ide atau cara lain?
- SG1-13 : Kita coba dulu idenya. Kalau emang bagus dan bikin lebih paham, ya kita pakai. Nggak langsung ditolak juga. (C1)
- P-14 : Setelah merencanakannya, apakah kalian bisa menyelesaikan masalah sesuai strategi sebelumnya?

- SG3-14 : Bisa, walaupun ada beberapa bagian yang harus dihitung ulang karena ada kesalahan kecil. Tapi secara umum sesuai rencana. (C2)
- P-15 : Bagaimana proses yang kalian lakukan sehingga memperoleh penyelesaian?
- SG1-15 : Kita kerjain bareng-bareng. Semua nyoba hitung, terus kita cocokkan hasilnya. Kalau ada yang beda, kita cari tahu kenapa bisa beda. (C2)
- P-16 : Apakah kalian mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah?
- SG3-16 : Iya, ada. Terutama pas nentuin mana sisi yang kelihatan dan nggak kelihatan di luas permukaan. Tapi akhirnya bisa juga karena dibahas bareng. (C3)
- P-17 : Bagaimana kerja sama kelompok untuk mengatasi kesulitan tersebut?
- SG1-17 : Kita bantu satu sama lain. Kalau ada yang salah hitung, dikasih tahu. Kalau bingung rumus, dijelasin lagi. Intinya semua saling dukung. (C3)

Pada tahap menjalankan rencana, seluruh anggota terlibat dalam proses penyelesaian masalah sesuai peran masing – masing. G1 sering memberikan penjelasan ketika G2 atau G3 mengalami kesulitan, sehingga proses penyelesaian tetap berjalan sesuai strategi yang telah disepakati.

Memeriksa Kembali

Hasil observasi kegiatan kelompok heterogen pada tahap memeriksa kembali disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 9. Hasil Observasi Kegiatan Kelompok Heterogen pada Tahap Memeriksa Kembali

Kegiatan yang Terjadi	G1	G2	G3
Bertanya kepada teman	+	+	+
Menjawab pertanyaan teman	+	+	+
Menyampaikan ide individu kepada kelompok	+	+	-
Memberikan umpan balik kepada kelompok	+	+	+

Keterangan:

(+) Subjek melakukan aktivitas yang dimaksud

(-) Subjek tidak melakukan aktivitas yang dimaksud

Jawaban dan observasi dapat diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

- P-18 : Apakah ada anggota yang belum memahami penyelesaian yang dilakukan?
- SG1-18 : Ada sih kak, kaya G3 yang masih bingung pas masukin angka ke rumus. Tapi kita jelasin lagi pelan-pelan, sambil kasih contoh dari bangun yang lain. (L1)
- P-19 : Bagaimana cara kalian membantu teman yang belum memahami penyelesaiannya?
- SG1-19 : Biasanya kita ulangi cara hitungnya dari awal. Terus dijelasin kenapa pakai rumus itu. Kalau perlu, kita pakai warna-warni di gambar biar lebih jelas. (L1)
- P-20 : Apakah kalian yakin bahwa tujuan penyelesaian masalah sudah tercapai? Apakah kalian memeriksanya?
- All : Yakin sih. Kita udah cek hasilnya satu-satu, dan nggak ada yang aneh. Semua udah sesuai dengan data di soal juga. (L2)
- P-21 : Apakah penyelesaian yang telah kalian lakukan sesuai dengan apa yang kalian pikirkan sebelumnya?
- All : Iya, soalnya dari awal kita udah rencanain bareng. (L3)
- P-22 : Setelah menemukan penyelesaian, apakah kelompok kalian saling memberikan umpan balik atau apresiasi?
- All : Iya, kita saling bilang "makasih" atau "kerja bagus". Nggak yang formal banget, tapi tetep saling ngasih semangat. (L3)

Pada tahap memeriksa kembali G1, G2, dan G3 melakukan pemeriksaan kembali terhadap hasil penyelesaian, melalui pengecekan ulang perhitungan dan diskusi terhadap kemungkinan kesalahan. Kegiatan ini membantu kelompok memperoleh hasil yang lebih akurat serta meningkatkan pemahaman seluruh anggota terhadap penyelesaian yang diperoleh.

Pembahasan Kemampuan Pemecahan Masalah Secara *Collaborative*

Berdasarkan hasil analisis pada setiap tahapan pemecahan masalah, kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelompok homogen dan heterogeny kemudian diringkas sesuai indikator *collaborative problem solving* yang mengacu pada matriks kemampuan pemecahan masalah kolaboratif pada Tabel 1. Ringkasan hasil analisis disajikan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Kolaboratif

Tahapan Pemecahan Masalah Polya	Aspek Pemecahan Masalah Kolaboratif	Kelompok Homogen	Kelompok Heterogen
Memahami Masalah (<i>Understanding the problem</i>)	Menemukan pemahaman anggota tim dalam memahami masalah yang diberikan (U1)	Pemahaman soal cepat tercapai dan relatif seragam. Anggota langsung sepakat terhadap maksud soal	Pemahaman awal tidak langsung sama. Beberapa anggota memerlukan penjelasan tambahan sebelum mencapai pemahaman bersama.
	Menidentifikasi Bersama terkait pemahaman masalah yang diberikan (U2)	Informasi diketahui-ditanyakan dapat ditentukan dengan lancar dan hampir tanpa perbedaan pendapat.	Informasi penting dapat ditemukan, namun diskusi berlangsung lebih lama karena perlu memastikan kembali ukuran atau bagian bangun.
	Memahami peran dan terlibat aktif dalam memahami masalah yang diberikan (U3)	Diskusi berjalan, anggota saling melengkapi dalam pembagian peran.	Diskusi lebih bervariasi dan aktif, namun koordinasinya kadang terhenti untuk menyesuaikan pemahaman antaranggota.
Membuat Rencana Penyelesaian (<i>Devising a plan</i>)	Mengidentifikasi ide rencana penyelesaian masalah dengan anggota tim (D1)	Ide rencana langsung muncul dan cepat disetujui.	Ide rencana muncul dari beberapa anggota perlu waktu untuk menyepakati langkah awal
	Mengidentifikasi Bersama terkait rencana penyelesaian masalah (D2)	Urutan langkah penyelesaian mudah disusun karena semua anggota memahami arah kerja	Urutan langkah tetap terbentuk, tetapi sesekali perlu menyesuaikan agar semua anggota dapat mengikuti
	Mengorganisasikan peran dalam penyelesaian masalah (D3)	Pembagian peran berjalan merata; setiap anggota mengambil bagian dalam pengerjaan	Pembagian peran muncul, tetapi beberapa anggota membantu lebih banyak Ketika anggota lain membutuhkan bantuan
Menjalankan Rencana (<i>Carrying out the plan</i>)	Mengidentifikasi ide paling efektif dalam melaksanakan rencana penyelesaian masalah yang diberikan (C1)	Ide atau cara yang ditemukan dan langsung disepakati untuk digunakan	Ide muncul dari beberapa anggota, namun kadang diperlukan penjelasan agar dipahami oleh semua anggota
	Melaksanakan penyelesaian masalah yang diberikan sesuai rencana yang disepakati (C2)	Pelaksanaan sesuai dengan rencana awal dan jarang mengalami perubahan	Pelaksanaan rencana kadang mengalami penyesuaian ketika ditemukan beberapa bagian yang belum dipahami.
	Menjalankan keterlibatan peran dalam penyelesaian masalah yang diberikan (C3)	Seluruh anggota terlibat sesuai dengan perannya. Diskusi berjalan lancar dengan kerja yang cukup seimbang	Keterlibatan anggota tetap ada, namun beberapa anggota memerlukan dukungan tambahan agar dapat menjalankan perannya

Tahapan Pemecahan Masalah Polya	Aspek Pemecahan Masalah Kolaboratif	Kelompok Homogen	Kelompok Heterogen
Memeriksa Kembali (<i>Looking back</i>)	Merefleksi dan memperbaiki pemahaman Bersama (L1)	Semua anggota mampu menjelaskan ulang langkah kerja dengan cukup baik	Pemahaman akhir meningkat setelah saling berdiskusi dan menjelaskan.
	Mengevaluasi hasil penyelesaian masalah (L2)	Pemeriksaan akhir dilakukan secara teliti dan tidak memerlukan banyak perbaikan	Pemeriksaan akhir memerlukan waktu yang sedikit lebih lama karena ada beberapa bagian yang perlu ditinjau ulang
	Memberikan umpan balik terhadap kerja tim (L3)	Setiap anggota memberikan umpan balik yang cukup terhadap anggota tim sehingga mencapai kesepakatan bersama, sehingga membutuhkan waktu singkat hingga mencapai pemahaman bersama	Setiap anggota memberikan umpan balik yang cukup terhadap anggota tim sehingga mencapai kesepakatan bersama, sehingga membutuhkan waktu singkat hingga mencapai pemahaman bersama walaupun membutuhkan waktu yang lebih panjang untuk memastikan setiap langkah telah dipahami

Kedua kelompok menjalankan tahapan pemecahan masalah sesuai langkah Polya, yaitu memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Proses pemecahan masalah berlangsung sebagai rangkaian aktivitas yang saling berkaitan, ditandai dengan diskusi, klarifikasi, dan pengambilan keputusan bersama. Temuan ini sejalan dengan pandangan Polya (1973), Hesse dkk. (2015), dan OECD (2017) yang menekankan pemecahan masalah kolaboratif sebagai proses berbagi ide, negosiasi, dan kerja sama dalam kelompok.

Perbedaan pola interaksi antar kelompok juga selaras dengan temuan penelitian sebelumnya. Pola kerja kelompok homogen yang menunjukkan keterlibatan anggota secara merata sejalan dengan temuan Nisa dkk. (2023). Dominasi siswa berkemampuan tinggi dan aktivitas klarifikasi pada kelompok heterogen sesuai dengan temuan Khusnah dkk. (2024) dan Sari dkk. (2020), serta didukung oleh Wahyuni dkk. (2023) yang menyatakan bahwa interaksi dalam kelompok campuran berkontribusi pada penguatan pemahaman bersama. Dengan demikian, pemecahan masalah matematika secara kolaboratif tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir, strategi penyelesaian, dan interaksi sosial selama kegiatan pembelajaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah pada kelompok homogen dan heterogen muncul pada seluruh tahapan pemecahan masalah menurut Polya, yaitu memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Perbedaan kedua kelompok terletak pada pola kontribusi dan interaksi antar anggota selama proses pemecahan masalah.

Pada tahap memahami masalah, kedua kelompok menunjukkan aktivitas pemahaman, namun sumber penjelasan berbeda. Pada kelompok homogen, penjelasan muncul dari

seluruh anggota karena memiliki pemahaman yang serupa, sedangkan pada kelompok heterogen penjelasan lebih banyak berasal dari anggota dengan kemampuan lebih tinggi sebagai akibat dari perbedaan kemampuan matematika. Pada tahap membuat rencana, kelompok homogen menyusun rencana berdasarkan ide yang muncul dari pemahaman yang relatif sama antaranggota, sedangkan kelompok heterogen menyusun rencana dengan menggabungkan ide dari anggota yang memiliki kemampuan berbeda.

Pada tahap melaksanakan rencana, kedua kelompok menunjukkan pembagian peran. Pada kelompok heterogen, pembagian peran muncul sesuai dengan perbedaan kemampuan, disertai dukungan dan penjelasan dari anggota berkemampuan lebih tinggi, sedangkan pada kelompok homogen pembagian peran berlangsung lebih searah karena kesamaan pemahaman langkah penyelesaian. Pada tahap memeriksa kembali, kedua kelompok melakukan refleksi dan evaluasi, dengan pola yang berbeda, yaitu melalui penjelasan anggota berkemampuan lebih tinggi pada kelompok heterogen dan melalui pengecekan bersama dengan pola pemikiran yang relatif sama pada kelompok homogen. Seluruh proses pemecahan masalah tersebut berlangsung dalam konteks materi bangun ruang, khususnya pada penyelesaian soal yang melibatkan penentuan luas permukaan dan volume bangun ruang, baik bangun ruang tunggal maupun gabungan, sehingga menuntut kemampuan visualisasi, identifikasi unsur bangun ruang, serta ketepatan dalam penggunaan rumus.

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang muncul selama proses pengumpulan data diantaranya penelitian yang hanya dilakukan pada materi bangun ruang sehingga hasil penelitian belum menggambarkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi matematika lainnya, kemudian juga jumlah subjek penelitian yang terbatas pada enam siswa yang terdiri atas satu kelompok homogen dan satu kelompok heterogeny, sehingga variasi interaksi kolaboratif yang diamati masih terbatas, mengingat pada beberapa kelompok masih ditemukan tahapan pemecahan masalah yang belum berjalan secara konsisten dan memerlukan arahan. Guru juga perlu memberikan pendampingan ketika siswa mengalami kesulitan dalam membagi peran atau menyelaraskan pemahaman antaranggota kelompok. Bagi siswa, kegiatan kelompok dapat dimanfaatkan sebagai sarana untuk saling bertukar pemahaman, memberikan penjelasan kepada teman, serta menyampaikan tanggapan pada tahap pemeriksaan kembali agar setiap anggota memahami alur penyelesaian masalah. Selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan dengan melibatkan jumlah subjek yang lebih luas, memilih konteks materi yang berbeda, serta menggunakan instrumen tambahan dan waktu pengamatan yang lebih panjang agar peran dan kontribusi siswa pada setiap tahapan pemecahan masalah kolaboratif dapat diamati secara lebih komprehensif.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada peneliti sehingga dapat menuntaskan artikel ini dengan sebaik-baiknya. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada siswa yang berkenan menjadi subjek dan membantu jalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Fiore, S. M., et al. (2013). Collaborative problem solving in the 21st century: An overview. In S. M. Fiore (Ed.), *Collaborative problem solving* (pp. 3–24). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-396473-6.00001-4>
- Graesser, A. C., Fiore, S. M., Greiff, S., Andrews-Todd, J., Foltz, P. W., & Hesse, F. W. (2018). Advancing the science of collaborative problem solving. *Psychological Science in the Public Interest*, 19(2), 59–92. <https://doi.org/10.1177/1529100618808244>
- Griffin, P., & Care, E. (2014). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach*. Springer
- Hannania, R., Azevedo, R., & Taub, M. (2022). Collaborative problem solving and learning outcomes: A systematic review. *Computers & Education*, 181, 104447.
- Hesse, F., Care, E., Buder, J., Sassenberg, K., & Griffin, P. (2015). A framework for teachable collaborative problemsolving skills. In *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (pp. 37–56). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7_3
- Khusnah, K., & Rosyidi, A. H. (2024). Kemampuan pemecahan masalah pembuktian teori bilangan siswa SMP secara kolaboratif. *MATHEdunesa*, 13(3), 746–764. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n3.p746-764>
- Nasrulloh, M. A., & Arhasy, E. AR. (2019). PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIK PESERTA DIDIK DENGAN MODEL CPS DI KELAS VII SMP NEGERI 1 SARIWANGI. *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*, 417–424
- Nisa', K., Siswono, T. Y. E., & Ekawati, R. (2023). Keterampilan collaborative problem solving siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika, dan Statistika*, 4(2), 314–326. <https://doi.org/10.46306/lb.v4i2.314>
- Ningsih, W., Suseno, N., & Salim, M. B. (2023). Perbandingan hasil belajar dan tingkat kolaborasi siswa menggunakan metode diskusi antara kelompok homogen dan heterogen. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(2), 101–112.
- OECD. (2017). *PISA 2015 results (Volume V): Collaborative problem solving*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264285521-en>
- Prihadi, D. (2017). Penerapan model pembelajaran berbasis 4C dalam meningkatkan keterampilan abad 21 siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 24(1), 45–58. <https://doi.org/10.1234/jpp.v24i1.345>
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press.
- Sapitri, D., Utami, N. S., & Mariyam, S. (2019). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 15–28. <https://doi.org/10.1234/jpm.v7i1.456>
- Sari, D. P., Wahyuni, S., & Utami, R. (2020). Peran siswa berkemampuan rendah dalam pembelajaran kelompok heterogen. *Jurnal Pendidikan*, 21(3), 211–220.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Allyn and Bacon.
- Ulandari, N., Wahyuni, S., & Ningsih, S. (2024). Analisis pemecahan masalah matematika dalam pembelajaran kolaboratif. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 18(1), 33–45.
- Wahyuni, S., Sari, D. P., & Utami, R. (2023). Interaksi sosial dalam pembelajaran kelompok campuran. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(3), 201–214.