

KEMAMPUAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL BANGUN RUANG GABUNGAN

Rizky Juliyansah^{1*}, Dori Lukman Hakim²

^{1,2} Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, 41361, Indonesia
e-mail: ^{1*}2010631050098@student.unsika.ac.id, ²dorilukmanhakim@fkipunsika.ac.id,

*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 01-02-2024; Direvisi: 16-02-2024; Diterima: 01-03-2024

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal terkait luas permukaan dan volume bangun ruang gabungan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan melibatkan 15 siswa kelas VIII di sebuah SMPN di Kabupaten Karawang. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi kemampuan siswa, hanya sebagian kecil siswa yang mampu menyelesaikan soal dengan baik, sementara kebanyakan siswa masih mengalami kesulitan. Kesalahan umum yang ditemui terkait dengan perhitungan dan pemahaman konsep bangun ruang yang belum sepenuhnya dikuasai oleh kebanyakan siswa. Informasi ini menjadi dasar penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran geometri di sekolah, dengan fokus pada area yang menyebabkan kesulitan bagi siswa.

Kata Kunci: Kemampuan Siswa; Menyelesaikan Soal; Bangun Ruang Gabungan.

Abstract: This study aims to see how students' ability to solve problems related to surface area and volume of combined space builds. The research method used was qualitative descriptive involving 15 grade VIII students at a junior high school in Karawang Regency. The results showed that there was a variation in students' abilities, only a small percentage of students were able to solve the problem well, while most students still had difficulties. Common mistakes encountered are related to calculations and understanding the concept of building space that has not been fully mastered by most students. This information becomes an important basis for improving the quality of geometry learning in schools, focusing on areas that cause difficulties for students.

Keywords: Student ability; Solving Problems; Build a combined space

Kutipan: Juliyansah, Rizki., & Hakim, Dori Lukman., (2024). Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Gabungan. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.10 No.1, (70-84). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v10i1.5350>



Pendahuluan

Matematika memegang peran penting untuk membentuk pola pikir matematis peserta didik. Matematika juga berkontribusi dalam mengembangkan keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah secara logis, berkomunikasi, membuat hubungan, serta memahami dan mengaitkan konsep secara sistematis dan terstruktur (NCTM, 2000). Salah satu aspek menarik dalam matematika adalah geometri bangun ruang. Geometri merupakan cabang matematika yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan, baik pada jenjang pendidikan sekolah dasar hingga perguruan tinggi (Andriliani et al., 2022). Menurut hasil penelitian TIMSS pada tahun 2015, siswa Indonesia mencapai skor rata-rata 28 poin dalam bidang geometri, sementara skor rata-rata internasional mencapai 50 poin. Fakta ini menunjukkan perlunya perbaikan dalam pemahaman geometri siswa Indonesia. Pemahaman konsep

adalah suatu aspek yang sangat penting dalam pembelajaran, karena dengan memahami konsep siswa bisa mengembangkan kemampuannya dalam setiap materi pelajaran (Fauziah, 2022). Pemahaman konsep bangun ruang memegang nilai signifikan bagi siswa, membantu siswa dalam memahami, mengkategorikan, dan menerapkan konsep ruang dalam kehidupan sehari-hari. Maka peningkatan pemahaman siswa pada materi geometri bangun ruang menjadi suatu hal penting untuk diperhatikan dalam usaha meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

Geometri menjadi salah satu materi pembelajaran matematika yang dianggap sulit dimengerti oleh siswa (Dewi et al., 2022). Geometri sebagai materi matematika yang memiliki hubungan langsung dengan aktivitas sehari-hari dan dapat meningkatkan keterampilan dalam menyelesaikan masalah. (Muslimin & Sunardi, 2019). Bangun ruang adalah salah satu topik penting dalam pembelajaran matematika geometri. Bangun ruang adalah bangun tiga dimensi yang memiliki ruang, volume atau isi dengan sisi datar yang membatasinya (Musayadah et al. 2023). Kemampuan siswa dalam memahami dan menguasai konsep bangun ruang dapat memberikan kontribusi positif dalam kehidupan sehari-hari dan bidang pendidikan. Misalnya, dengan pemahaman yang baik tentang bangun ruang, siswa dapat menyusun perabotan di rumah dengan lebih rapi dan efisien. Di sekolah, kemampuan ini dapat memunculkan ide-ide kreatif dalam proyek seni atau tugas desain. Lebih jauh lagi, pemahaman tentang bangun ruang memudahkan siswa dalam belajar matematika, terutama dalam pelajaran geometri dan pengukuran. Sehingga, pemahaman konsep bangun ruang tidak hanya relevan di kelas, tetapi juga memberikan manfaat konkret dalam kehidupan sehari-hari dan interaksi sosial siswa.

Salah satu materi bangun ruang pada tingkat sekolah menengah pertama adalah bangun ruang gabungan. Bangun ruang gabungan adalah bangun ruang yang terdiri atas beberapa bangun ruang yang direkatkan pada salah satu sisinya (Junaedi et al., 2022). Dalam menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang gabungan kita harus: menentukan bangun ruang sederhana yang membentuk bangun ruang gabungan tersebut kemudian memilih rumus yang sesuai untuk menghitung luas permukaan dan volume dari masing-masing bangun datar sederhana tersebut (Palupi, 2017). Akan tetapi berdasarkan penelitian Unonongo et al. (2021); Zahra & Hakim (2022); Nasution et al. (2023) menyatakan bahwa kemampuan siswa menyelesaikan masalah matematika terkait bangun ruang masih tergolong rendah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Maulina (2021) bahwa siswa banyak kesulitan dalam memahami konsep dasar bangun ruang, siswa masih sulit memahami soal sehingga kesulitan dalam menentukan rumus yang akan digunakan dan kurang menganalisis perintah dari soal dengan baik.

Dengan demikian, tujuan peneliti adalah untuk melihat kemampuan siswa tingkat SMP dalam menyelesaikan permasalahan bangun ruang gabungan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam memahami tantangan dan kebutuhan siswa dalam memahami materi bangun ruang gabungan. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat menjadi landasan untuk meningkatkan efektivitas metode pembelajaran dan dukungan yang diberikan kepada siswa.

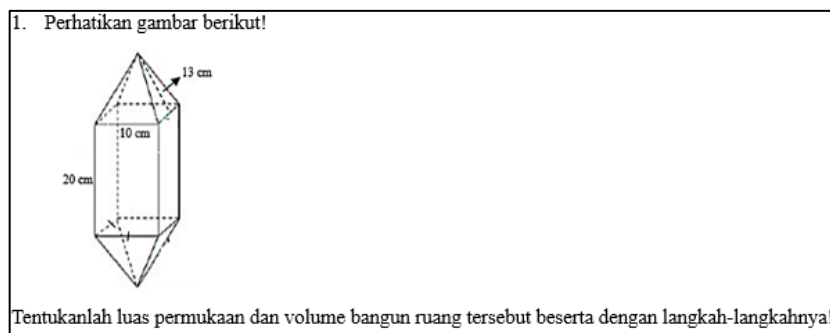
Metode

Metode penelitian yang diterapkan dalam studi ini adalah deskriptif kualitatif. Menurut Sugiyono (2017:10), penelitian deskriptif adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk memahami nilai-nilai dari variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (*independen*), tanpa melakukan perbandingan atau kaitannya dengan variabel lain. Metode penelitian kualitatif, sebagaimana dijelaskan oleh Sugiyono (2017:9), adalah pendekatan penelitian yang menitikberatkan pada kondisi alami dari objek penelitian, dengan peneliti sebagai instrumen utama. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik triangulasi, analisis data bersifat induktif, dan penekanan pada pemaknaan hasil penelitian daripada generalisasi. Sebanyak 15 siswa kelas VIII di salah satu SMPN di Kabupaten Karawang menjadi subjek penelitian.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes kepada siswa untuk melihat kemampuan mereka terhadap materi bangun ruang gabungan.

Hasil dan Pembahasan

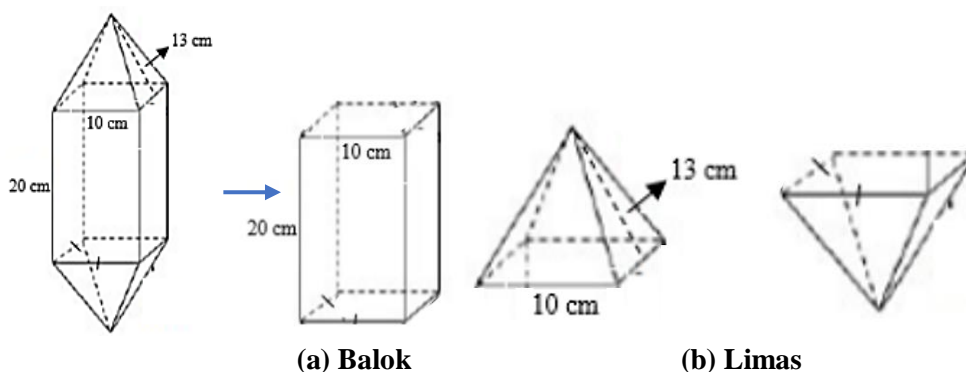
Soal 1



Gambar 1. Soal Pertama Bangun Ruang Gabungan

Dalam pertanyaan tersebut, peserta didik diminta untuk melakukan perhitungan luas permukaan dan volume pada sebuah bangun ruang yang merupakan hasil gabungan. Untuk menyelesaikan tugas ini, siswa dapat menghitung luas permukaan dan volume masing-masing bentuk bangun ruang terlebih dahulu, kemudian menjumlahkannya. Siswa dapat memecah struktur bangun ruang tersebut menjadi tiga bentuk bangun ruang terpisah, yaitu dua limas segi empat dan satu balok.

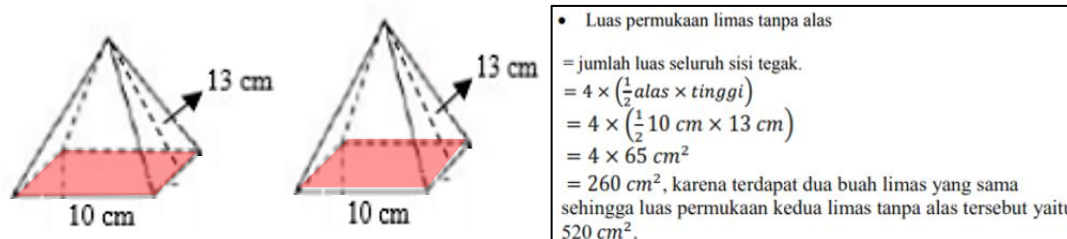
Menentukan Bangun Ruang



Gambar 2. Jenis Bangun Ruang yang Terdapat dalam Soal 1

Kebanyakan siswa berhasil mengidentifikasi berbagai bentuk bangun ruang yang terdapat dalam soal, yaitu bangun ruang balok dan dua limas dengan ukuran yang serupa. Mereka dapat dengan baik mengenali karakteristik khusus dari setiap bangun ruang tersebut, memahami sifat-sifat uniknya, dan membedakan ciri-ciri yang membedakan balok dan limas. Memahami macam-macam bangun ruang, unsur dan konsep rumus volume permukaan dan luas permukaan bangun ruang merupakan standar kompetensi yang mesti dikuasai untuk mempelajari materi bangun ruang sisi datar (Raudiyah et al, 2020). Keberhasilan ini mencerminkan kemampuan siswa dalam menerapkan konsep geometri dalam situasi nyata, mencerminkan pemahaman mereka terhadap struktur dan sifat-sifat masing-masing bangun ruang yang terlibat dalam soal. Dengan capaian ini, dapat disimpulkan bahwa siswa telah berhasil melewati tahap pengenalan dan identifikasi bentuk bangun ruang yang diujikan.

Menghitung Luas Permukaan Limas



Gambar 3. Kunci Jawaban Luas Permukaan Limas

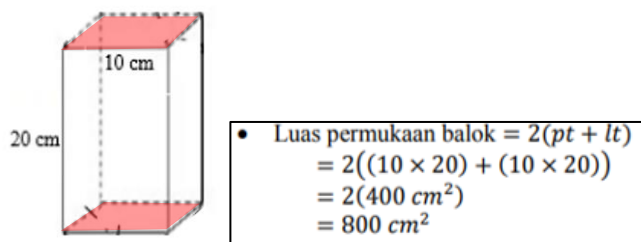
Dalam mengevaluasi luas permukaan limas segi empat tanpa alas yang memiliki panjang sisi alas sebesar 10 cm dan tinggi segitiga 13 cm, siswa dapat menggunakan rumus luas permukaan limas. Rumus tersebut mencakup penjumlahan luas sisi tegak yang berbentuk segitiga. Untuk menghitung luas sisi tegak, siswa dapat memanfaatkan rumus luas segitiga, yaitu $\frac{1}{2} \times \text{panjang alas} \times \text{tinggi segitiga}$. Dalam konteks ini, dengan panjang sisi alas segitiga sebesar 10 cm dan tinggi segitiga 13 cm, luas sisi tegak dapat dihitung menggunakan rumus $\frac{1}{2} \times \text{panjang alas} \times \text{tinggi segitiga}$, menghasilkan nilai 65 cm^2 . Selanjutnya, untuk menemukan luas permukaan limas segi empat tanpa alas, siswa dapat menjumlahkan luas alas dengan luas sisi tegak, sehingga $4 \times 65 \text{ cm}^2 = 260 \text{ cm}^2$. Karena terdapat dua limas yang identik, maka luas permukaan keduanya adalah $2 \times 260 \text{ cm}^2 = 520 \text{ cm}^2$. Dengan pendekatan ini, siswa dapat mengatasi soal terkait luas permukaan limas segi empat tanpa alas menggunakan rumus luas segitiga untuk menghitung luas sisi tegak dari limas tersebut.

LP Limas = n. luas tegak
 = $4 \times \frac{1}{2} \times a \times t$
 = $4 \times \frac{1}{2} \times 10 \times 12$
 = $240 \text{ cm}^2 \times 2 = 480 \text{ cm}^2$

Gambar 4. Jawaban Siswa Menentukan Luas Permukaan Limas

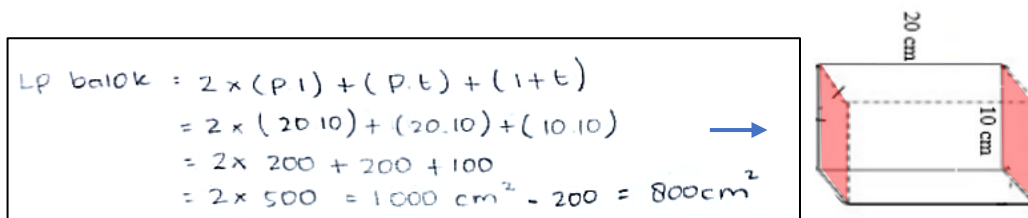
Dalam lembar jawaban, kebanyakan siswa dapat memahami bahwa tinggi yang digunakan untuk menghitung luas permukaan adalah tinggi limas, yakni 12 cm. Hal ini sejalan dengan penelitian Laamena, et al (2021) menemukan bahwa siswa menganggap tinggi limas sebagai tinggi sisi tegak dan rusuk tegak limas. Hal ini juga mencerminkan pemahaman siswa terhadap konsep Pythagoras untuk menemukan luas permukaan limas. Siswa menerapkan rumus luas permukaan limas dengan menghitung total luas sisi tegak. Siswa menghitung luas sisi tegak limas segi empat, yang terdiri dari empat segitiga dengan luas masing-masing segitiga adalah $\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$. Dalam konteks ini, alas segitiga adalah 10 cm dan tinggi segitiga adalah 12 cm, sehingga luas masing-masing segitiga adalah 60 cm^2 . Selanjutnya, siswa menjumlahkan luas sisi tegak untuk mendapatkan luas permukaan limas segi empat tanpa alas, yaitu 240 cm^2 . Siswa juga mengasumsikan bahwa terdapat dua limas identik sehingga luas permukaan keduanya adalah $2 \times 240 \text{ cm}^2 = 480 \text{ cm}^2$. Pada soal luas permukaan yang harus siswa temukan yaitu luas sisi tegak limas tanpa alas. Kebanyakan siswa mengalami kesalahan dalam menentukan permukaan limas tanpa alas. Hal ini sejalan dengan penelitian Bariyyah & Amelia (2020) masih banyak siswa yang kurang dalam pemahaman materi bangun ruang sisi datar, khususnya pada limas segiempat. Kebanyakan siswa kurang paham terhadap penguasaan konsep materi bangun ruang sisi datar, dan kurang telitinya untuk memahami permasalahan yang ada (Cahyaning, 2023). Tetapi keberhasilan siswa menemukan bahwa tinggi limas adalah 12 cm menandakan bahwa siswa telah berhasil memahami konsep Pythagoras untuk menentukan tinggi limas dan mampu menerapkannya dalam menyelesaikan masalah terkait volume limas segi empat.

Menghitung Luas Permukaan Balok



Gambar 5. Kunci Jawaban Luas Permukaan Balok

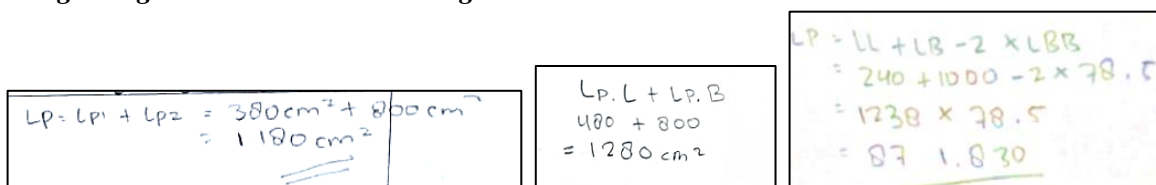
Untuk menghitung luas permukaan balok, siswa hanya perlu fokus pada empat sisi balok. Dengan panjang balok 10 cm, lebar 10 cm, dan tinggi balok 20 cm, siswa dapat menggunakan rumus luas permukaan balok, $L = 2(pt + lt)$, di mana p adalah panjang, l adalah lebar, dan t adalah tinggi balok. Dengan memasukkan nilai panjang, lebar, dan tinggi ke dalam rumus, siswa dapat menghitung luas permukaan balok tanpa tutup dan alasnya. Dalam konteks ini, dengan panjang 10 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 20 cm, siswa dapat menghitung luas permukaan balok tanpa tutup dan alas dengan menggantikan nilai ke dalam rumus, yaitu $L = 2(10 \times 20 + 10 \times 20) = 2(200 + 200) = 2(400) = 800 \text{ cm}^2$. Dengan demikian, luas permukaan balok tanpa tutup dan alas yaitu 800 cm^2 .



Gambar 6. Jawaban Siswa Menentukan Luas Permukaan Balok

Ketika menyelesaikan soal tentang luas permukaan balok tanpa alas dan tutup, sedikit siswa dapat memberikan jawaban yang benar. Mereka menggunakan rumus $L = 2 \times (p \times l) + (p \times t) + (l \times t)$ untuk menghitung luas permukaan balok, dengan mengubah orientasi balok yang awalnya vertikal menjadi horizontal. Dengan panjang balok 20 cm, lebar 10 cm, dan tinggi balok 10 cm, siswa menghitung luas permukaan balok dengan memasukkan nilai ke dalam rumus, yaitu $L = 2 \times (20 \times 10) + (20 \times 10) + (10 \times 10) = 2 \times (200) + (200) + (100) = 1000 \text{ cm}^2$. Namun, siswa kemudian mengurangi hasil tersebut dengan dua kali luas sisi sampingnya, yaitu $2 \times (10 \times 10) = 200 \text{ cm}^2$, sehingga luas permukaan akhirnya menjadi 800 cm^2 . Dengan demikian, berdasarkan jawaban siswa, mereka berhasil melakukan perhitungan dengan benar dan akurat.

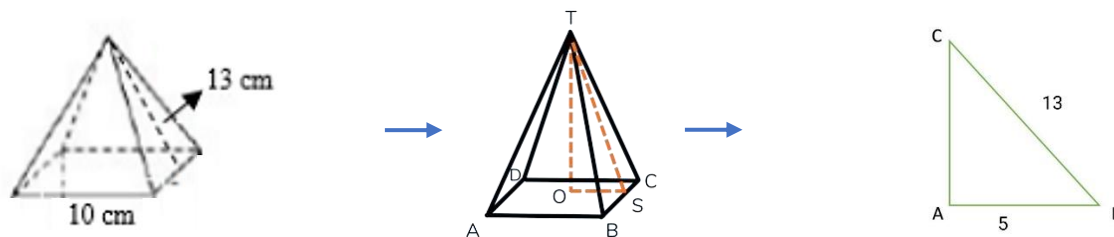
Menghitung Luas Permukaan Gabungan



Gambar 7. Jawaban Siswa Menentukan Luas Permukaan Gabungan Soal 1

Berdasarkan jawaban siswa pada soal 1 mengenai permasalahan luas permukaan gabungan, kebanyakan siswa telah memahami rumus untuk menghitung luas permukaan limas dan balok yang terkandung dalam soal. Namun, hanya sedikit siswa yang dapat menentukan luas permukaan bangun ruang gabungan dengan benar melalui penerapan rumus masing-masing bidang, sesuai dengan permasalahan yang dihadapi, untuk berhasil menyelesaikan tugas dengan akurat. Matematika merupakan pembelajaran yang saling berkaitan apabila siswa melakukan kesalahan pemahaman maka, siswa tidak dapat melanjutkan mengerjakan soal pada tahap selanjutnya (Filayati, 2019).

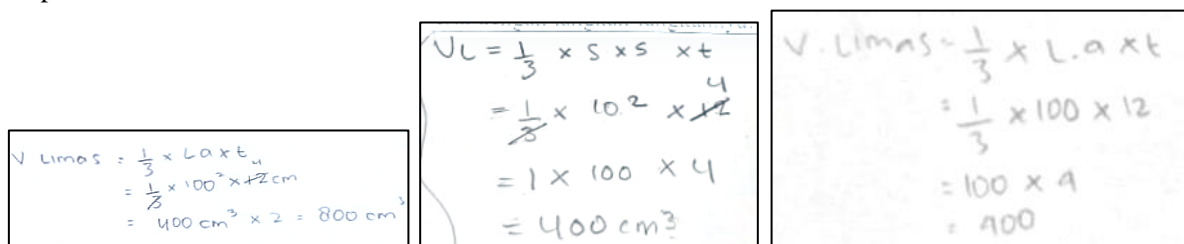
Menghitung Volume Limas



Menentukan tinggi limas terlebih dahulu dengan konsep pythagoras. Tinggi limas = $\sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$.

Gambar 8. Kunci Jawaban Volume Limas

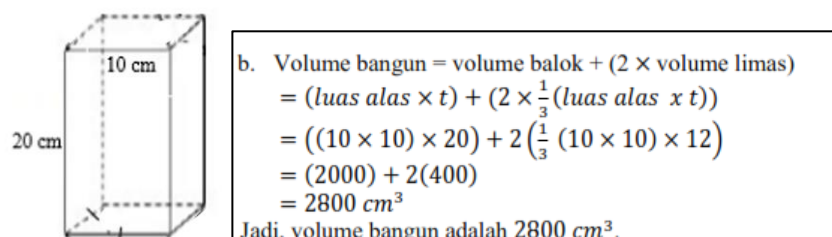
Untuk menentukan volume limas segi empat tanpa alas dengan tinggi segitiga tegak sepanjang 13 cm dan alas segi empat dengan panjang sisi 10 cm siswa perlu mengetahui berapa tinggi dari limas tersebut terlebih dahulu. Untuk menentukan tinggi limas, kita menggunakan teorema Pythagoras, memberikan hasil tinggi limas tersebut adalah 12 cm. Dengan tinggi yang telah ditemukan, siswa kemudian dapat memasukkannya ke dalam rumus volume limas segi empat: $V = \frac{1}{3} \times L \text{ (alas)} \times t$. Proses ini harus dilakukan oleh siswa untuk menghitung volume limas dan memahami bagaimana tinggi limas diperoleh melalui teorema Pythagoras sebelum diaplikasikan dalam rumus volume limas segi empat.



Gambar 9. Jawaban Siswa Menentukan Volume Limas

Berdasarkan hasil jawaban siswa, semua siswa mampu dengan benar menjawab permasalahan mencari volume limas. Semua siswa menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep, di mana mereka pertama-tama mencari tinggi limas menggunakan Teorema Pythagoras. Selanjutnya, tinggi yang diperoleh sebesar 12 cm tersebut digunakan untuk menghitung volume limas segi empat. Siswa kemudian dapat memasukkannya ke dalam rumus volume limas segi empat: $V = \frac{1}{3} \times L \text{ (alas)} \times t = \frac{1}{3} \times 100 \text{ cm}^2 \times 12 = 400 \text{ cm}^3$, kemudian karena limas pada soal memiliki bentuk dan ukuran yang sama siswa mengalikan 2 hasil dari volume limas yang diperoleh sebelumnya yaitu 800 cm^3 . Keseluruhan, hasil ini mencerminkan pemahaman konsep dan kemampuan siswa dalam menerapkan metode matematika dengan tepat.

Menghitung Volume Balok



Gambar 10. Kunci Jawaban Volume Balok

Untuk menyelesaikan permasalahan mengenai pencarian volume balok dengan panjang 10 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 20 cm, siswa harus memahami konsep rumus volume balok, yaitu $V = p \times l \times t$,

di mana p adalah panjang, l adalah lebar, dan t adalah tinggi balok. Setelah pemahaman konsep tersebut, siswa dapat mengaplikasikan rumus tersebut dengan mengganti nilai p, l, dan t sesuai dengan informasi yang diberikan dalam soal. Dalam kasus ini, siswa dapat menghitung volume balok dengan mengalikan panjang, lebar, dan tinggi balok, yakni $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 2000 \text{ cm}^3$. Dengan demikian, siswa dapat memberikan jawaban yang benar terkait pertanyaan mengenai pencarian volume balok.

Gambar 11. Jawaban Siswa Menentukan Volume Balok

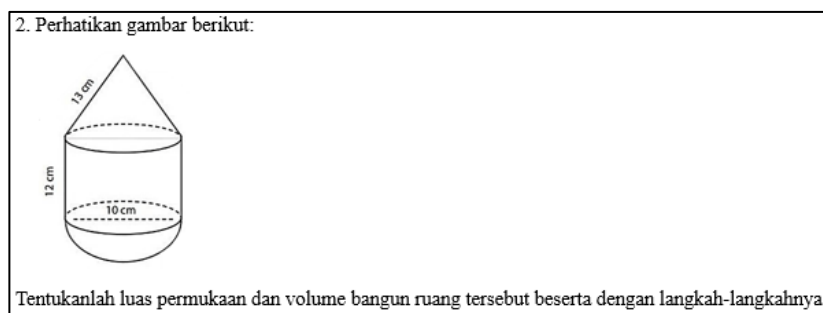
Semua siswa berhasil menjawab pertanyaan mengenai mencari volume balok dengan memberikan penjelasan yang terinci. Mereka memahami konsep matematika terapan dengan mengidentifikasi panjang (p) = 10 cm, lebar (l) = 10 cm, dan tinggi (t) = 20 cm balok secara akurat. Siswa kemudian menerapkan rumus volume balok ($V = l \times w \times h$) dengan menggantikan nilai-nilai tersebut, yaitu $V = 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$. Hasil ini mencerminkan pemahaman yang kuat tentang konsep dan kemampuan siswa dalam mengaplikasikan rumus matematika secara sistematis, menghasilkan jawaban yang tepat, yaitu volume balok sebesar 2000 cm^3 .

Menghitung Volume Gabungan

Gambar 12. Jawaban Siswa Menentukan Volume Gabungan Soal 1

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada kertas lembar jawaban, hanya sedikit siswa yang mampu menjawab dengan tepat menjumlahkan volume masing-masing ruang, menghasilkan rumusan yang akurat: 2×400 (dua limas) + 2000 (satu balok) = 2800 cm^3 . Kebanyakan siswa hanya mampu memperhitungkan satu limas saja, sehingga jawaban mereka terbatas pada 400 (satu limas) + 2000 (dua balok) = 2400 cm^3 . Hal ini sejalan dengan penelitian Sitorus (2023), banyak siswa yang melakukan kesalahan hitung, ada juga siswa yang salah dalam memasukkan nilai ke dalam rumus.

Soal 2

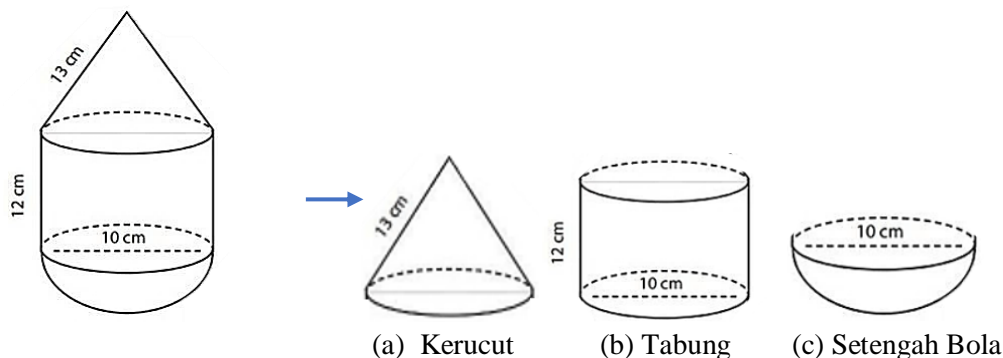


Gambar 13. Soal Kedua Bangun Ruang Gabungan

Pada pertanyaan tersebut, siswa diminta untuk melakukan perhitungan luas permukaan dan volume dari bangun ruang yang merupakan hasil gabungan. Untuk menjawabnya, siswa harus menghitung luas permukaan dan volume masing-masing bentuk bangun ruang terlebih dahulu,

kemudian menjumlahkannya. Siswa dapat memecah bangun ruang tersebut menjadi tiga bentuk terpisah, yaitu kerucut, tabung, dan setengah bola.

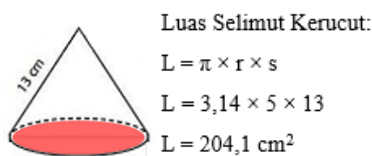
Menentukan Bangun Ruang



Gambar 14. Jenis Bangun Ruang yang Terdapat dalam Soal 2

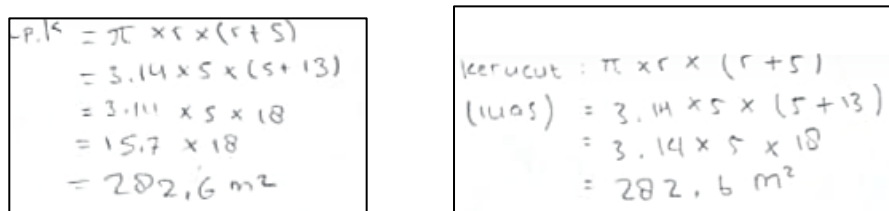
Kebanyakan siswa telah berhasil mengenali ragam bangun ruang yang terdapat dalam soal, yaitu bangun ruang tabung, kerucut, dan setengah bola. Mereka mampu mengidentifikasi ciri khusus dmasing-masing bangun ruang tersebut, memahami sifat-sifat uniknya, dan membedakan karakteristik yang membedakan tabung, kerucut, dan setengah bola. Keberhasilan ini mencerminkan kemampuan siswa dalam menerapkan konsep geometri dalam situasi riil, menunjukkan pemahaman mereka terhadap struktur dan sifat-sifat masing-masing bangun ruang yang diujikan. Dengan pencapaian ini, dapat disimpulkan bahwa siswa telah berhasil dalam tahap mengenali dan mengidentifikasi berbagai bentuk bangun ruang yang melibatkan tabung, kerucut, dan setengah bola. Kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menganalisis tujuan soal dapat memudahkan untuk menghubungkan keterkaitan antara soal dengan rumus yang akan digunakan (Erlita & Hakim, 2022)

Menghitung Luas Selimut Kerucut



Gambar 15. Kunci Jawaban Luas Permukaan Kerucut

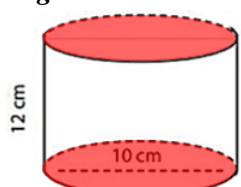
Dalam menyelesaikan pertanyaan mengenai luas selimut kerucut dengan jari-jari 5 cm dan garis pelukis 13 cm, siswa perlu menggunakan rumus luas selimut kerucut, yaitu $L = \pi \times r \times s$. Dengan diketahui jari-jari kerucut (r) sebesar 5 cm dan garis pelukis (s) sepanjang 13 cm, siswa dapat mengikuti langkah-langkah tertentu. Pertama, nilai-nilai tersebut harus diidentifikasi dan dimasukkan ke dalam rumus yang sesuai. Selanjutnya, siswa dapat melakukan substitusi nilai dan menghitung hasilnya dengan mengalikan π (diasumsikan sebagai 3,14) dengan jari-jari dan garis pelukis. Setelah perhitungan dilakukan, hasil luas selimut kerucut dapat diperoleh, dalam hal ini sekitar 204.1 cm². Dengan demikian, siswa dapat menyimpulkan bahwa luas selimut kerucut tersebut adalah 204.1 cm², dan melalui proses ini, mereka dapat memperoleh pemahaman lebih mendalam terkait konsep trigonometri yang terlibat dalam perhitungan luas selimut kerucut.



Gambar 16. Jawaban Siswa Menentukan Luas Permukaan Kerucut

Berdasarkan jawaban, siswa memanfaatkan rumus luas permukaan kerucut, yaitu luas kerucut = $\pi \times r \times (r + s)$, dengan r sebagai jari-jari kerucut dan s sebagai panjang sisi atau garis pelukis kerucut. Dengan mengetahui jari-jari sebesar 5 cm dan panjang sisi sebesar 13 cm, nilai-nilai tersebut dapat disubstitusikan ke dalam rumus untuk menghitung luas permukaan kerucut luas kerucut = $\pi \times 5 \times (5 + 13)$. Siswa dapat melakukan perhitungan yang akurat untuk mendapatkan luas permukaan kerucut sebesar 282.6 cm^2 . Dengan demikian, siswa dapat mengaplikasikan rumus dengan benar dan mencari luas permukaan kerucut berdasarkan nilai jari-jari dan panjang sisi yang diberikan. Dalam permasalahan tersebut tidak ada siswa yang mampu memahami konsep yang harus digunakan untuk dapat menyelesaikan persoalan dengan benar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ellissi (2022) kebanyakan siswa belum mampu memilih dan menggunakan rumus yang tepat untuk menghitung luas gabungan luas permukaan selimut kerucut dengan bangun ruang lainnya. Hidayati & Afifah (2020) menyatakan bahwa pemahaman siswa dalam menghadapi permasalahan dapat terlihat dari penggunaan pengetahuan untuk membuktikan permasalahan yang diberikan.

Menghitung Luas Selimut Tabung



Luas Selimut Tabung:

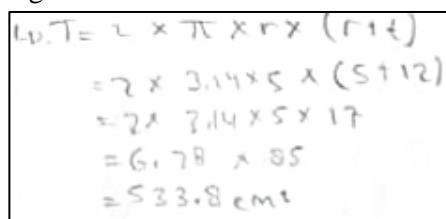
$$L = 2 \times \pi \times r \times h$$

$$L = 2 \times 3,14 \times 5 \times 12$$

$$L = 376,8 \text{ cm}^2$$

Gambar 17. Kunci Jawaban Luas Permukaan Tabung

Untuk menjawab soal mengenai luas selimut tabung dengan jari-jari 5 cm dan tinggi 12 cm, siswa perlu mengikuti langkah-langkah tertentu. Pertama-tama, rumus yang digunakan adalah $L = 2 \times \pi \times r \times h$, dengan L sebagai luas selimut tabung, π sebagai konstanta matematis (diasumsikan sebagai 3.14), r sebagai jari-jari tabung, dan h sebagai tinggi tabung. Setelah mengidentifikasi jari-jari (r) dan tinggi (h), siswa dapat menggantikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus dan melakukan perhitungan. Dengan substitusi nilai $r = 5 \text{ cm}$ dan $h = 12 \text{ cm}$, hasil perhitungan adalah luas selimut tabung sekitar 376.8 cm^2 . Dengan demikian, siswa dapat menyimpulkan bahwa luas selimut tabung tersebut adalah 376.8 cm^2 , dan melalui proses ini, siswa dapat memahami konsep dasar geometri dan trigonometri yang terlibat dalam menghitung luas selimut tabung.



$$L_{\text{selimut}} = 2 \times \pi \times r \times (r + t)$$

$$= 2 \times 3,14 \times 5 \times (5 + 12)$$

$$= 2 \times 3,14 \times 5 \times 17$$

$$= 6,28 \times 85$$

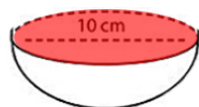
$$= 533,8 \text{ cm}^2$$

Gambar 18. Jawaban Siswa Menentukan Luas Permukaan Tabung

Dalam menentukan luas permukaan tabung dengan tinggi 12 cm dan jari-jari 5 cm, semua siswa menjawab dengan menggunakan rumus permukaan tabung, yaitu luas tabung = $2 \times \pi \times r \times (r + t)$. Dengan menggantikan jari-jari (r) sebesar 5 cm dan tinggi (t) sebesar 12 cm ke dalam rumus, siswa dapat menemukan luas permukaan tabung sebesar $533,8 \text{ cm}^2$. Ini menunjukkan kemampuan siswa dalam menerapkan rumus dengan nilai yang diberikan untuk mencari luas permukaan tabung secara akurat. Dalam permasalahan tersebut tidak ada siswa yang mampu memahami konsep yang harus digunakan untuk dapat menyelesaikan persoalan dengan benar. Hal ini sejalan dengan penelitian Nuraeni & Afriansyah (2016) bahwa siswa tidak memahami konsep dengan baik, keterbaruannya hanya siswa menghafal rumusnya saja dan siswa belum pernah mendapatkan contoh-contoh soal non rutin tentang

gabungan bangun ruang sisi lengkung. Hal ini sesuai dengan penegasan Magfirah et al. (2019) yang menyatakan bahwa ketidakmampuan subjek untuk membuat rumus yang diperlukan menjadi penyebab terjadinya kesalahan transformasi.

Menghitung Luas Setengah Bola



Luas Setengah Bola:

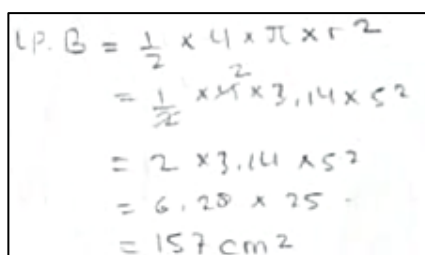
$$L = \frac{1}{2} (4 \times \pi \times r^2)$$

$$L = 2 \times 3,14 \times 5^2$$

$$L = 157 \text{ cm}^2$$

Gambar 19. Kunci Jawaban Luas Permukaan Setengah Bola

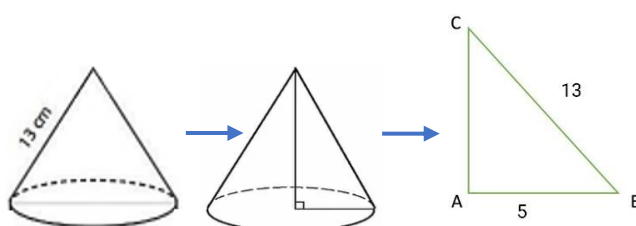
Dalam menjawab pertanyaan mengenai luas setengah bola dengan jari-jari 5 cm, siswa perlu mengikuti serangkaian langkah tertentu. Pertama, rumus yang digunakan adalah $L = \frac{1}{2} \times 4 \times \pi \times r^2$, dimana L merupakan luas setengah bola, π adalah konstanta matematis (dianggap sebagai 3.14), dan r adalah jari-jari bola. Setelah mengidentifikasi jari-jari (r), siswa dapat menggantikan nilai tersebut ke dalam rumus dan melanjutkan perhitungan. Dengan substitusi nilai $r = 5$ cm, hasil perhitungan adalah luas setengah bola sekitar 157 cm^2 . Oleh karena itu, siswa dapat menyimpulkan bahwa luas setengah bola dengan jari-jari 5 cm adalah 157 cm^2 . Proses ini membantu siswa memahami konsep dasar geometri dan merinci cara menggunakan rumus untuk menghitung luas setengah bola dengan parameter yang diberikan.



Gambar 20. Jawaban Siswa Menentukan Luas Permukaan Setengah Bola

Siswa diberikan tugas untuk menghitung luas permukaan setengah bola dengan jari-jari sepanjang 5 cm. Dalam menyelesaikan tugas ini, sebagian besar siswa menggunakan rumus luas permukaan setengah bola, yaitu luas setengah bola = $2 \times \pi \times r^2$, dimana luas setengah bola adalah luas permukaan setengah bola, π adalah konstanta Pi (sekitar 3.14), dan r adalah jari-jari bola. Siswa melakukan substitusi nilai jari-jari, yang dalam kasus ini adalah 5 cm, ke dalam rumus tersebut: luas setengah bola = $2 \times 3.14 \times 5^2$. Dengan demikian, hasil akhirnya adalah 157 cm^2 . Hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu menggunakan rumus dengan benar dan memahami konsep matematika yang terlibat dalam menghitung luas permukaan setengah bola. Dengan demikian, siswa berhasil mengaplikasikan pengetahuan geometri tiga dimensi secara akurat untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Menghitung Volume Kerucut



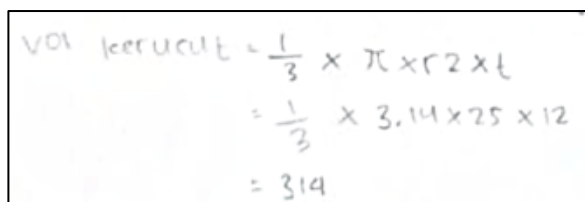
Kerucut: $s = 13 \text{ cm}$ $r = 10 : 2 = 5 \text{ cm}$
 Tinggi: $t^2 = s^2 - r^2 = 13^2 - 5^2 = 169 - 25 = 144$
 $t = \sqrt{144}$
 $t = 12 \text{ cm}$

Volume Kerucut:
 $V = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t$
 $V = \frac{1}{3} \times 3,14 \times 5^2 \times 12 = 314 \text{ cm}^3$

Gambar 21. Kunci Jawaban Volume Kerucut

Dalam menjawab pertanyaan mengenai volume kerucut dengan garis pelukis 13 cm dan jari-jari 5 cm, siswa dapat mengikuti langkah-langkah tertentu. Pertama-tama, siswa perlu menggunakan teorema Pythagoras untuk menghubungkan jari-jari kerucut (r), tinggi kerucut (h), dan garis pelukis (s). Setelah mencari nilai tinggi dengan persamaan $t^2 = r^2 + s^2$, siswa dapat menggantikan nilai r dan s ke dalam rumus Pythagoras dan menyelesaikannya untuk t . Dalam contoh ini, tinggi (t) ditemukan menjadi 12 cm.

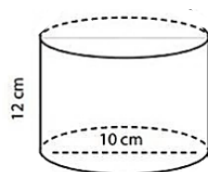
Selanjutnya, siswa dapat menggunakan rumus volume kerucut ($V = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t$) dengan menggantikan nilai jari-jari dan tinggi yang telah ditemukan. Setelah substitusi nilai dan perhitungan matematika dilakukan, siswa dapat menyimpulkan bahwa volume kerucut dengan jari-jari 5 cm dan garis pelukis 13 cm adalah 314 cm^3 . Melalui langkah-langkah ini, siswa tidak hanya menemukan volume kerucut tetapi juga mengaplikasikan konsep Pythagoras dalam pemecahan masalah geometri.



$$\begin{aligned} \text{Vol kerucut} &= \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t \\ &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 25 \times 12 \\ &= 314 \end{aligned}$$

Gambar 22. Jawaban Siswa Menentukan Volume Kerucut

Dalam menyelesaikan permasalahan mencari volume kerucut, siswa perlu memahami langkah-langkah yang tepat dan menggunakan rumus yang sesuai. Untuk menentukan volume kerucut, siswa pertama-tama harus mencari tinggi kerucut berdasarkan jari-jari dan panjang garis pelukis. Rumus yang dapat digunakan untuk menghitung tinggi (t) kerucut adalah $t = s^2 - r^2$, di mana s adalah panjang garis pelukis dan r adalah jari-jari kerucut. Dengan diketahui panjang garis pelukis (s) sebesar 13 cm dan jari-jari (r) sebesar 5 cm, siswa dapat menggunakan rumus tersebut untuk menghitung tinggi kerucut $t^2 = 13^2 - 5^2 = 12 \text{ cm}$. Setelah menemukan nilai tinggi kerucut (t) sebesar 12 cm, siswa dapat melanjutkan untuk menghitung volume kerucut dengan rumus Volume kerucut = $\frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t = \frac{1}{3} \times \pi \times 5^2 \times 12 = 314 \text{ cm}^3$. Dengan demikian, siswa berhasil mencari volume kerucut dengan langkah-langkah yang benar, dari menghitung tinggi berdasarkan panjang garis pelukis dan jari-jari hingga mengaplikasikan nilai tersebut ke dalam rumus volume kerucut.

Menghitung Volume Tabung

Volume tabung:

$$V = \pi \times r^2 \times t = 3,14 \times 5^2 \times 12 = 942 \text{ cm}^3$$

Gambar 23. Kunci Jawaban Volume Tabung

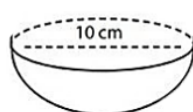
Dalam menyelesaikan tugas mengenai volume tabung dengan tinggi 12 cm dan jari-jari 5 cm, siswa dapat menggunakan rumus volume tabung, yaitu $V = \pi \times r^2 \times t$. Dengan memasukkan nilai jari-jari ($r = 5$) dan tinggi tabung ($t = 12$) ke dalam rumus, siswa dapat menghitung volumenya. Proses perhitungan ini melibatkan penggantian nilai dan operasi matematika sederhana, dan hasilnya adalah 942 cm^3 . Melalui langkah-langkah ini, siswa dapat memahami konsep dasar matematika dan geometri, serta menerapkan rumus untuk menyelesaikan permasalahan terkait volume tabung dengan jari-jari dan tinggi yang diberikan.

$$\begin{aligned}
 VT &= \pi \times r^2 \times t \\
 &= 3,14 \times 5^2 \times 12 \\
 &= 942 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Gambar 24. Jawaban Siswa Menentukan Volume Tabung

Dalam menyelesaikan tugas mencari volume tabung dengan jari-jari sepanjang 5 cm dan tinggi 12 cm, siswa menggunakan rumus volume tabung, yaitu volume tabung = $\pi \times r^2 \times t$. Dengan memasukkan nilai jari-jari (r) sebesar 5 cm dan tinggi (t) sebesar 12 cm ke dalam rumus tersebut, siswa melakukan perhitungan dengan langkah-langkah yang benar. Hasil akhirnya adalah 942 cm^3 , menunjukkan kemampuan siswa dalam mengaplikasikan rumus matematika dengan akurat untuk mencari volume tabung berdasarkan data jari-jari dan tinggi yang diberikan. Keberhasilan siswa dalam mengekspresikan pemahaman ini mencerminkan penguasaan konsep matematika yang baik, khususnya dalam konteks perhitungan volume bangun ruang tiga dimensi.

Menghitung Volume Setengah Bola



Volume Setengah bola:

$$V = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \pi \times r^3 = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 3,14 \times 5^3 = 261,67 \text{ cm}^3$$

Gambar 25. Kunci Jawaban Volume Setengah Bola

Dalam menjawab pertanyaan mengenai volume setengah bola dengan jari-jari 5 cm, siswa perlu memahami rumus yang relevan dan melaksanakan langkah-langkah tertentu. Rumus volume setengah bola $V = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$ menjadi kunci dalam proses ini, di mana V adalah volume setengah bola dan r adalah jari-jari bola. Siswa pertama-tama mengidentifikasi jari-jari (5 cm) dan menggantikan nilai tersebut ke dalam rumus. Selanjutnya, dengan melakukan perhitungan sederhana yang melibatkan kuadrat jari-jari, faktor $\frac{4}{3}$, dan π , siswa dapat menentukan volume setengah bola. Sebagai contoh, dengan substitusi nilai $r = 5 \text{ cm}$, hasil perhitungan adalah sekitar $261,67 \text{ cm}^3$. Dengan demikian, siswa dapat menyimpulkan bahwa volume setengah bola dengan jari-jari 5 cm adalah sekitar $261,67 \text{ cm}^3$. Proses ini membantu siswa memahami aplikasi praktis dari rumus matematika dalam konteks geometri dan meningkatkan keterampilan perhitungan mereka.

$$\begin{aligned}
 V. \text{ 1/2 bola} &= \frac{2}{3} \times \pi \times r^3 \\
 &= \frac{2}{3} \times 3,14 \times 125 \\
 &= 261,666667
 \end{aligned}$$

Gambar 24. Jawaban Siswa Menentukan Volume Setengah Bola

Dalam menyelesaikan tugas mencari volume setengah bola dengan jari-jari sepanjang 5 cm, siswa perlu memahami langkah-langkah yang tepat dan menggunakan rumus yang sesuai. Rumus volume setengah bola $V = \frac{2}{3} \times \pi \times r^3$ dapat dinyatakan. Dengan demikian, siswa berhasil mencari volume setengah bola dengan langkah-langkah yang benar, yaitu dengan mengaplikasikan nilai jari-jari ke dalam rumus volume setengah bola. Hasil akhir $261,67 \text{ cm}^3$ mencerminkan kemampuan siswa dalam menggunakan rumus dengan akurat dan memahami konsep matematika yang terlibat dalam menghitung volume setengah bola.

Menghitung Volume Gabungan

Volume Bangun:

$$V = 314 + 942 + 261,67 = 1.517,67 \text{ cm}^3$$

Gambar 25. Jawaban Siswa Menentukan Volume Gabungan Soal 2

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada kertas lembar jawaban, semua siswa mampu menjawab dengan tepat menjumlahkan volume masing-masing ruang, menghasilkan rumusan yang akurat: 314 cm^3 (satu kerucut) + 942 cm^3 (satu tabung) + $261,67$ (setengah bola) = $1.517,67 \text{ cm}^3$.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan soal 1 menunjukkan sebagian besar siswa dapat mengidentifikasi dan memahami bentuk bangun ruang (balok dan dua limas) dengan baik. Meskipun pemahaman konsep Pythagoras untuk luas permukaan limas segi empat tanpa alas cukup baik, mereka mengalami kesulitan dalam menghitung luas permukaan balok dan limas secara akurat, terutama pada balok tanpa alas dan tutup. Meski siswa dapat mencari volume limas dan balok dengan rumus yang tepat, hanya sedikit yang berhasil menjumlahkan volume untuk mendapatkan volume gabungan. Pada soal 2, siswa umumnya berhasil mengenali dan memahami berbagai bentuk bangun ruang seperti tabung, kerucut, dan setengah bola. Mereka dapat mengidentifikasi ciri-ciri khusus dan memahami sifat-sifat unik dari masing-masing bangun ruang tersebut. Dalam menghitung luas permukaan dan volume, siswa dapat mengaplikasikan rumus dengan baik, menunjukkan pemahaman konsep matematika yang terlibat. Siswa mampu menghitung luas permukaan kerucut, tabung, dan setengah bola dengan benar menggunakan rumus yang tepat, termasuk menghitung tinggi kerucut dengan teorema Pythagoras. Pada tahap akhir, siswa berhasil menjumlahkan volume masing-masing ruang dengan benar, menunjukkan penerapan konsep geometri tiga dimensi secara keseluruhan. Meski demikian, terdapat kesulitan terutama dalam menghitung luas permukaan balok tanpa alas dan tutup serta pada tahap menjumlahkan volume bangun ruang gabungan pada soal 1, dengan kesalahan umum terjadi pada penggunaan rumus dan langkah-langkah perhitungan.

Daftar Pustaka

- Andriliani, L., Amaliyah, A., Prikustini, V. P., & Daffah, V. (2022). Analisis Pembelajaran Matematika Pada Materi Geometri. *Sibatik Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 1(7), 1169-1178. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i7.138>
- Arche. (2019, November 5). TIMSS Infographic. Diakses dari <https://id.scribd.com/document/390706400/TIMSS-infographic>
- Bariyyah, K., & Amelia, R. (2020). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar pada siswa kelas ix smp di kota cimahi. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(5), 403-414. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i5.p%25p>
- Cahyaning Tyas, K. (2023). *ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA MATERI PECAHAN BERDASARKAN TAHAPAN NEWMAN* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Dewi, W. S., Maimunah, M., & Roza, Y. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Pembelajaran Daring pada Materi Geometri Kelas VII SMP Kota Pekanbaru. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 635-642. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.624>
- Ellissi, W., & Intan, P. J. (2022). Analisis pemahaman konsep mahasiswa pada materi geometri ruang. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 11(1), 1-8. <https://doi.org/10.23887/jppmi.v11i1.750>

- Erlita, E., & Hakim, D. L. (2022). Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(4), 1342-1350. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i4.3513>
- Fauziah, R. H., & Ruqoyyah, S. (2022). Kemampuan pemahaman konsep pada materi bangun ruang melalui model pembelajaran contextual teaching and learning pada siswa kelas v sekolah dasar. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 5(1), 188-198. <https://doi.org/10.22460/collase.v5i1.6556>
- Filayati, U. U. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam memecahkan soal cerita pada materi limas ditinjau dari gaya belajar. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika (JIPM)*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.36379/jipm.v1i1.29>
- Hidayati, Y. M., & Afifah, N. (2020). Analisis berpikir probabilistik dalam menyelesaikan masalah matematika. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 10(2), 161. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i2.7069>
- Junaedi, I., Amidi, A., Sholeh, M., & Prabowo, A. (2022). Representasi Sebagai Salah Bentuk Aktivitas Mental dalam Pembelajaran Matematika. *Konservasi Pendidikan*, (2), 31-57. <https://doi.org/10.1529/kp.v1i2.42>
- Laamena, C. M., Mataheru, W., & Hukom, F. F. (2021). Perbedaan Hasil Belajar Siswa Kelas Viii Smp Menggunakan Model Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Aplikasi Swishmax Dan Model Pembelajaran Konvensional Pada Materi Prisma Dan Limas. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 15(1), 029-036. <https://doi.org/10.30598/barekengvol15iss1pp029-036>
- Magfirah, M., Maidiyah, E., & Suryawati, S. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan prosedur newman. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 1-12. <https://doi.org/10.36706/jls.v1i2.9707>
- Maulin, B. A., & Chotimah, S. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(4), 949-956. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.p%25p>
- Musayadah, A., Rofikoh, S. R., Syarifah, N. U., & Malik, M. S. (2023). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR LEMBAR KERJA SISWA BANGUN DATAR DAN BANGUN RUANG DENGAN MENGGUNAKAN POLA BARISAN. *AL-IHTIRAFIAH: JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH*, 96-106. <https://doi.org/10.47498/ihtirafiah.v3i02.1711>
- Muslimin, M., & Sunardi, S. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMA pada Materi Geometri Ruang. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(2), 171-178.
- Nasution, M. A., Rosjanuardi, R., & Kurniawan, S. (2023). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP pada materi bangun ruang sisi datar: systematic literature review. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(4), 1685-1698. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17889>
- NCTM. (2000). *Principles and standard for school mathematics*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Palupi, E. L. W. (2017). Pendekatan pendidikan matematika realistik indonesia berbantuan puzzle tangram untuk mengajarkan luas bangun datar gabungan. *Jurnal Elemen*, 3(2), 138.
- Raudiyah Rizki, R., Suryadi, D., & Nurlaelah, E (2020). LEARNING OBSTACLE DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v1i1i4.5900>
- Sitorus, C. W., Perangin-angin, F. S., Asmal, S., & Dari, W. (2023). ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM BELAJAR MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG. *Relevan: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(4), 427-440.
- Sugiyono, (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Unonongo, P., Ismail, S., & Usman, K. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah pada materi bangun ruang sisi datar di Kelas IX. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 2(2), 43-49. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v2i2.10591>
- Yani, C. F., Maimunah, M., Roza, Y., Murni, A., & Daim, Z. (2019). Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 203-214.

Zahra, F. A., & Hakim, D. L. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Pasca Pembelajaran Jarak Jauh. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 7(2), 425-438. <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v7i2.7221>