

Analisis Tingkat Pemahaman Siswa SMP dalam Menyelesaikan Permasalahan Terkait Duplikasi, Triseksi, dan Kuadratus

Alisya Putri Chania^{1, a)}, Yulyanti Harisman^{2, b)}

^{1,2}Universitas Negeri Padang Prof. DR. Hamka

Email: ^{a)}alisyaputrichania@gmail.com, ^{b)}yulyanti_h@fmipa.unp.ac.id

Abstrak

Tiga masalah klasik matematika pada zaman Yunani di antaranya duplikasi, triseksi, dan kuadratus. Ketiga masalah ini merupakan landasan perkembangan ilmu geometri modern dan penting untuk dikaji. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat pemahaman siswa terkait materi geometri khususnya duplikasi, triseksi, dan kuadratus. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode studi kasus. Subjek penelitian merupakan lima siswa SMP yang dipilih secara acak. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara terbuka. Masing-masing siswa diberikan empat pertanyaan yang berkaitan dengan masalah duplikasi, triseksi, dan kuadratus. Analisis data penelitian ini bersifat tematik. Hasil dari penelitian ini memperoleh tiga tingkatan pemahaman siswa SMP dalam menyelesaikan permasalahan terkait duplikasi, triseksi, dan kuadratus yaitu *low*, *medium* dan *high level comprehension*.

Kata kunci: duplikasi, triseksi, kuadratus, penyelesaian masalah, berpikir kritis

PENDAHULUAN

Terdapat tiga masalah klasik pada zaman Yunani yang menjadi salah satu permasalahan geometri yang masih dikaji hingga saat ini. Ketiga permasalahan itu diantaranya: duplikasi kubus, triseksi sudut, dan kuadratus lingkaran. Duplikasi kubus merupakan suatu masalah yang bertujuan untuk membuat sebuah volume kubus menjadi dua kali lebih besar dari volume sebelumnya. Triseksi sudut merupakan suatu permasalahan membagi sebuah sudut menjadi tiga bagian sama besar. Sedangkan kuadratus lingkaran merupakan suatu persoalan membuat sebuah bujur sangkar yang luasnya sama dengan lingkaran yang diketahui (Alex & Mutembe, 2017; Dudley, 1987; Lützen, 2010).

Dalam penelitian ini, penulis memulai kajian terkait duplikasi kubus. Kubus adalah sebuah bangun ruang sisi datar yang dibatasi oleh enam sisi bidang yang kongruen berbentuk persegi (Harisman et al., 2023; Maryanih et al., 2018). Berdasarkan istilahnya, duplikasi kubus berarti mengilustrasikan sebuah kubus di mana volume kubus tersebut menjadi dua kali volume kubus yang diketahui (Syahbana, 2013; Zakaria et al., 2023). Pada pembelajaran matematika, materi volume kubus, salah satunya dapat dijadikan sebagai cara untuk memahami dan menganalisis daya nalar serta kemampuan berpikir kritis pada siswa (Ismianti et al., 2017; Tandililing, 2019). Kubus merupakan sebuah bangun datar yang telah diperkenalkan kepada siswa sejak sekolah dasar. Siswa telah mengenal konsep dasar dari kubus dan mampu membedakan mana yang kubus dan bukan kubus (Hikmawati et al., 2019; Maharani et al., 2017).

Pada masa Yunani kuno, kubus menjadi perantara yang membawa manusia pada pemahaman ilmu geometri dalam konsep duplikasi kubus. Duplikasi dapat diartikan sebagai suatu jiplakan yang cukup bagus yang bersifat meniru dan membuatnya menjadi sama atau serupa (Fawwaz, 2016; Fay, 1967). Permasalahan duplikasi muncul dari amanat seorang raja Yunani yang bernama Minor. Beliau ingin memperbesar makam anaknya menjadi dua kali besar makam pertama yang diperuntukkan bagi

anak buahnya. Pada saat itu, anak buah raja tidak memahami konsep matematika sehingga keliru dalam melaksanakan amanat raja tersebut. Anak buah raja menduakalilipatkan sisinya, hal ini membuat hasil luas makam menjadi empat kali luas awal (A. Willis, 2015; Harisman et al., 2023). Masalah duplikasi kubus merupakan salah satu masalah khusus pada matematika (Lützen, 2010; Porter, 1994).

Permasalahan duplikasi kubus seharusnya dilakukan dengan melakukan perbandingan antara volume kubus awal dan kubus selanjutnya (Alex & Mutembe, 2017; Hughes, 1989; Weaver, 1916). Misalkan terdapat sebuah kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk r . Sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{(r_1)^3}{(r_2)^3}$$

Dikarenakan duplikasi berarti menduakalilipatkan volume kubus, maka $V_2 = 2V_1$.

$$\frac{V_1}{2V_1} = \frac{(r_1)^3}{(2r_2)^3}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{(r_1)^3}{8r_2^3}$$

$$4r_2^3 = (r_1)^3$$

$$r_2 = \sqrt[3]{\frac{1}{4}(r_1)^3}$$

Sehingga diperoleh cara untuk menentukan rusuk kubus selanjutnya adalah $r_2 = \sqrt[3]{\frac{1}{4}(r_1)^3}$.

Permasalahan matematika selanjutnya adalah triseksi sudut yang berarti membagi sudut menjadi tiga bagian sama besar. Pierre Wantzel (1814–1848) dalam Yates (1942) pertama kali membuktikan bahwa permasalahan ini tidak dapat diselesaikan. Triseksi sudut merupakan suatu permasalahan yang tidak dapat diselesaikan hanya dengan menggunakan penggaris dan kompas (Lützen, 2010; Quine, 1990). Pengetahuan matematika tingkat tinggi bahkan tidak dapat menyelesaikan permasalahan triseksi sudut di masa lalu, sehingga ilmu trigonometri dapat digunakan dalam penyelesaian permasalahan ini (Chen, 1966; Dudley, 1987). Berikut adalah salah satu langkah penyelesaian masalah triseksi sudut:

Misalkan terdapat sudut sebarang ABC dengan titik sudut pada B . Pusatkan jangka pada B kemudian lukis garis lengkung yang melalui kaki-kaki sudut sehingga diperoleh titik D dan E . Pusatkan jangka pada titik D kemudian buat garis lengkung dengan ukuran jangka sama besar seperti sebelumnya. Kemudian lakukan hal yang sama pada titik E . Perpotongan antara kedua garis lengkung tersebut adalah titik F . Hubungkan titik B dan F , diperoleh ruas garis BF . Hubungkan titik D dan E , diperoleh ruas garis DE . Titik potong antara ruas garis DE dan BF dijadikan sebagai titik tumpu jangka. Gambar setengah lingkaran dari titik D ke E . Kemudian, pusatkan jangka di D . Kaki jangka dibuka selebar jari-jari setengah lingkaran sebelumnya, lukis garis lengkung yang memotong setengah lingkaran tersebut seperti pada gambar berikut, lalu lakukan hal yang sama pada titik E . Titik potong antara garis lengkung dengan setengah lingkaran tersebut merupakan titik G dan H . Hubungkan titik B ke titik G , diperoleh ruas garis BG . Lakukan hal yang sama terhadap titik H . Dapat dilihat pada Gambar 1, diperoleh pembagian sebuah sudut menjadi tiga bagian sama besar (Chen, 1966; Gleason, 1988; Weaver, 1916).

$$= (2a)(OP)$$

Sisi bujur sangkar adalah perbandingan rata-rata antara $2a$ dan OP atau antara diameter lingkaran dan panjang jari-jari sector spiral yang tegak lurus OA (Porter, 1989; Weaver, 1916).

Permasalahan duplikasi, triseksi, dan kuadratus penting untuk diketahui dan dipelajari oleh siswa sebagai salah satu sarana mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan daya nalar peserta didik (Janah et al., 2019a). Ketiga konsep ini perlu dipelajari lebih lanjut oleh seluruh akademisi khususnya yang berfokus pada bidang matematika, sehingga siswa sebagai wadah yang akan menerima pengetahuan dapat melanjutkan warisan terkait bidang geometri (Harisman et al., 2023).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Harisman, Arfah, Harun, dan Habibah (2023) telah mengkaji terkait konsep duplikasi kubus dan analisis kategori menggunakan konsep tersebut. Namun, tidak banyak ditemukan penelitian terkait kuadratus lingkaran. Penelitian lain yang mengkaji konsep triseksi sudut telah dimuat di beberapa jurnal (Alex & Mutembei, 2017; Dudley, 1987; Lützen, 2010). Selain itu, penulis tidak menemukan penelitian serupa yang membahas tingkat pemahaman siswa terkait duplikasi, triseksi, dan kuadratus.

Kenyataannya, sangat sedikit penelitian yang membahas secara khusus terkait materi duplikasi, triseksi, dan kuadratus. Penulis tertarik untuk menganalisis tingkat pemahaman dan pengetahuan siswa SMP terkait istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus menggunakan pemecahan masalah dan daya nalar berdasarkan pertanyaan yang diberikan.

METODE

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif menggunakan metode studi kasus. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang melakukan percobaan penyelesaian masalah dengan melakukan analisis yang ketat serta menarik kesimpulan berdasarkan konteks yang diperoleh (Nursapiah, 2020; Sandelowski, 1995).

Populasi dan Sampel

Pada penelitian ini, data yang diperoleh merupakan hasil penyelesaian soal dari lima siswa SMP guna mengetahui tingkat pemahaman siswa terkait materi duplikasi, triseksi, dan kuadratus. Kelima siswa tersebut dipilih berdasarkan karakteristik sebagai berikut: 1) sudah mempelajari materi dasar terkait volume bangun ruang; 2) sudah mempelajari materi sudut; 3) sudah mempelajari materi terkait luas lingkaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pemahaman siswa SMP dalam menyelesaikan masalah dan pertanyaan-pertanyaan berdasarkan konsep duplikasi, triseksi, dan kuadratus.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes essay tentang materi duplikasi, triseksi, dan kuadratus yang terdiri dari 4 item yaitu sebagai berikut: 1) apakah Ananda mengenal istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus?; 2) bagaimanakah cara Ananda membuat sebuah kubus yang volumenya dua kali volume kubus dengan panjang rusuk 5 cm?; 3) jika diberikan sebuah sudut, bagaimanakah cara Ananda membagi besar sudut tersebut menjadi tiga bagian sama besar?; 4) bagaimanakah cara Ananda melukiskan suatu bujur sangkar yang luasnya sama dengan sebuah lingkaran berdiameter 14 cm?

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan tes dan wawancara terbuka. Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan mengajukan empat butir pertanyaan pada lima

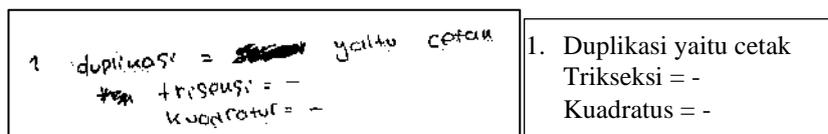
siswa SMP yang dipilih secara acak kemudian dilakukan analisis tingkat pemahaman sebagai kesimpulan yang bisa disajikan. Indikator yang digunakan sebagai tolak ukur untuk menganalisis jawaban siswa adalah pemahaman siswa terhadap pertanyaan yang diberikan, kemampuan siswa dalam menyusun langkah penyelesaian, dan kebenaran dari hasil akhir yang dipaparkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 5 siswa SMP yang dipilih secara acak dari beberapa sekolah yang berbeda, diperoleh beragam penyelesaian masalah. Berikut disajikan hasil analisis jawaban 4 butir soal dari 5 responden dengan kemampuan heterogen.

Pertanyaan 1: Apakah Ananda mengenal istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus?

Pada Gambar 3 diperlihatkan jawaban dari A dalam menanggapi Pertanyaan 1.



GAMBAR 3. Jawaban A untuk Pertanyaan 1

Gambar 3 merupakan jawaban A mengenai pengetahuan tentang istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus. Pada soal pertama, A mendefinisikan duplikasi sebagai “cetak”. Jawaban ini merupakan jawaban yang masih salah, karena kata “cetak” belum cukup untuk mendefinisikan makna duplikasi. Sedangkan untuk pengertian triseksi dan kuadratus, A tidak menuliskan keterangan apa pun.

Transkrip 1: Hasil wawancara A untuk Pertanyaan 1

Peneliti : Pada soal pertama, menurut Ananda apakah maksud soal yang diberikan?

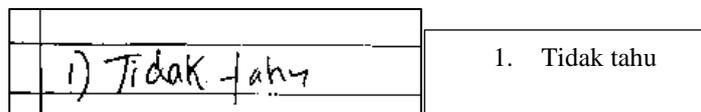
A : Menurut saya, soalnya bertanya tentang pengertian duplikasi, triseksi, dan kuadratus

Peneliti : Bagaimana Ananda menyelesaikan soal tersebut?

A : Ketika membaca kata duplikasi, saya ingat pernah mendengar kata duplikat di tempat mencetak kunci. Saya mengartikannya sebagai “cetak”. Sedangkan untuk istilah triseksi dan kuadratus, saya belum pernah mendengarnya sama sekali.

Berdasarkan hasil wawancara, pada soal pertama cara berpikir A sudah benar, tetapi masih salah dalam mendefinisikan makna duplikasi, triseksi, dan kuadratus. A mengaitkan makna untuk istilah duplikasi dengan kata yang didengarnya dalam kehidupan sehari-hari. Kata duplikasi memang berkaitan dengan kata duplikat, tetapi tidak bisa dimaknakan secara gamblang dan serupa.

Pada Gambar 4 diperlihatkan jawaban dari B dalam menanggapi Pertanyaan 1.



GAMBAR 4. Jawaban B untuk Pertanyaan 1

Gambar 4 merupakan jawaban B mengenai pengetahuan tentang istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus. Pada soal pertama, B hanya menuliskan keterangan “tidak tahu” sebagai jawaban apakah B mengenal istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus.

Transkrip 2: Hasil wawancara B untuk Pertanyaan 1

Peneliti : Menurut Ananda, apa yang ditanyakan pada soal pertama?

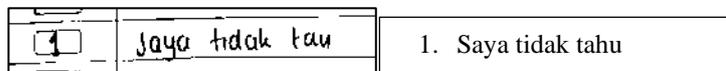
B : Menurut saya, soal pertama bertanya tentang pengetahuan saya mengenai istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus.

Peneliti : Bagaimana Ananda menjawab pertanyaan tersebut?

B : Saya tidak tahu. Saya belum pernah mendengar istilah-istilah tersebut.

Pada soal pertama, B menyampaikan ketidaktahuannya mengenai istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus. Diperoleh informasi bahwa B memahami maksud soal yang diberikan, tetapi tidak mampu menyelesaikan dan melakukan langkah penyelesaian soal hingga akhir.

Pada Gambar 5 diperlihatkan jawaban C dalam menanggapi Pertanyaan 1.



GAMBAR 5. Jawaban C untuk Pertanyaan 1

Gambar 5 merupakan jawaban dari C terhadap empat butir soal yang diberikan. Pada soal pertama, C menyatakan ketidaktahuannya sebagai jawaban dari pertanyaan apakah responden mengetahui istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus.

Transkrip 3: Hasil wawancara C untuk Pertanyaan 1

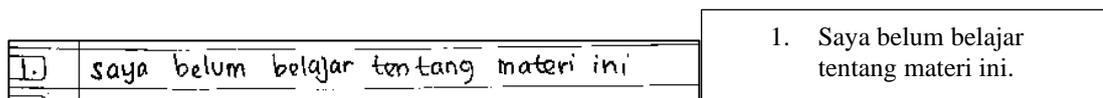
Peneliti : Menurut Ananda, apakah yang ditanyakan pada soal pertama?

C : Soal pertama bertanya apakah saya mengetahui kata duplikasi, triseksi, dan kuadratus

Peneliti : Bagaimana Ananda menanggapi pertanyaan tersebut?

C : Saya tidak mengetahui kata-kata tersebut. Saya belum pernah mendengarnya.

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh penjelasan lebih lanjut oleh responden terkait jawabannya pada lembar yang diberikan. Pada soal pertama, C menyampaikan ketidaktahuannya mengenai istilah yang ditanyakan. Pada Gambar 6 diperlihatkan jawaban D untuk menanggapi Pertanyaan 1.



GAMBAR 6. Jawaban D untuk Pertanyaan 1

Gambar 6 menyajikan jawaban D terhadap soal yang diberikan. Pada soal pertama, responden menyampaikan ketidaktahuannya terkait istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus. Responden belum mempelajari materi yang memuat istilah-istilah tersebut.

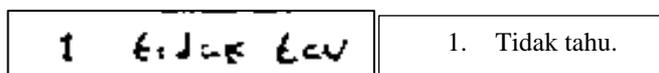
Transkrip 4: Hasil wawancara D untuk Pertanyaan 1

Peneliti : Bagaimana Ananda memahami maksud soal pertama?

D : Soal pertama bertanya tentang duplikasi, triseksi, dan kuadratus. Saya belum mempelajari materi tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara, D menjelaskan jawaban yang telah dituliskannya pada lembar yang diberikan. Pada soal pertama, D terkendala dalam pengetahuan materi di sekolah.

Pada Gambar 7 diperlihatkan jawaban E untuk Pertanyaan 1.



GAMBAR 7. Jawaban E untuk Pertanyaan 1

Gambar 7 merupakan jawaban E untuk empat butir soal yang diuji. Pada soal pertama, E memiliki jawaban yang sama dengan responden sebelumnya, yaitu B, C, dan D. E tidak mengetahui istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus.

Transkrip 5: Hasil wawancara E untuk Pertanyaan 1

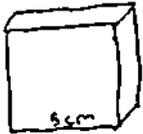
Peneliti : Menurut Ananda, apa yang dimaksud pada soal pertama?

E : Menurut saya, soal pertama menanyakan tentang istilah duplikasi, triseksi, dan kuadratus, tetapi saya tidak tahu tentang kata-kata ini.

Berdasarkan hasil wawancara, E memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai jawaban yang dituliskannya pada lembar yang diberikan. Pada soal pertama, E memahami maksud soal, tetapi belum mampu menyelesaikan jawaban hingga akhir.

Pertanyaan 2: Bagaimanakah cara Ananda membuat sebuah kubus yang volumenya dua kali volume kubus dengan panjang rusuk 5 cm?

Pada Gambar 8 diperlihatkan jawaban A dalam menanggapi Pertanyaan 2.

<p>2. Diketahui</p> <p>$p = 5 \text{ cm}$</p> <p>Rumus volume kubus = $5 \times 5 \times 5$ $= 5 \times 5 \times 5$ $= 125$</p> <p>di gandakan jadi 125^2 125×125 $= 15.625$</p> 	<p>2. Diketahui: $p = 5 \text{ cm}$</p> <p>Rumus volume kubus = $s \times s \times s$ $= 5 \times 5 \times 5$ $= 125$</p> <p>Digandakan jadi 125^2</p>
--	---

GAMBAR 8. Jawaban A untuk Pertanyaan 2

Gambar 8 menunjukkan pada soal kedua, A menjabarkan hal-hal yang diketahui pada soal. A melakukan operasi untuk menentukan volume kubus dengan panjang rusuk 5 cm, diperoleh hasil 125. Selanjutnya, A memaknai pertanyaan untuk menduakalilipatkan volume kubus berarti dengan menguadratkan volume kubus yang telah diperoleh sebelumnya. Pada Gambar 8, diperoleh hasil kuadrat volume kubus sebesar 15.625. Jawaban ini merupakan jawaban yang salah.

Transkrip 6: Hasil wawancara A untuk Pertanyaan 2

Peneliti : Bagaimana Ananda mengartikan maksud dari soal kedua?

A : Menurut saya, soal meminta untuk membuat volume kubus yang besarnya dua kali lebih besar dari volume kubus yang diberikan.

Peneliti : Lalu, bagaimana cara Ananda melakukan penyelesaian soal tersebut?

A : Saya mencari volume kubus dengan panjang sisi 5 cm, kemudian saya mengalikan volume kubus tersebut. Namun, saya masih ragu apakah saya harus mengalikannya dengan volume kubus yang diperoleh atau dengan dua (2).

Pada soal kedua, A telah memahami maksud soal tetapi masih salah dalam menyelesaikan operasi hingga akhir. A memaknai kata “menduakalilipatkan” dengan “menguadratkan”.

Pada Gambar 9 diperlihatkan jawaban B dalam menanggapi Pertanyaan 2.

<p>2) Diket: panjang rusuk (r) = 5 cm</p> <p>Ditanya: Volume kubus (V) ?</p> <p>Jawab: $V = r^3$ $V = (5 \text{ cm})^3$ $V = 125 \text{ cm}^3$</p>	<p>2. Diket: Panjang rusuk (r) = 5 cm</p> <p>Ditanya: volume kubus (V) =?</p> <p>Dijawab: $V = 5^2$ $V = (5 \text{ cm})^3$ $V = 125 \text{ cm}^3$</p>
---	--

GAMBAR 9. Jawaban B untuk Pertanyaan 2

Gambar 9 menunjukkan pada soal kedua, B menyelesaikan soal yang diberikan dengan mensubstitusikan panjang rusuk kubus yang diketahui ke dalam rumus volume kubus. Diperoleh hasil akhir volume kubus sebesar 125 cm^3 . B kemudian tidak melakukan operasi apa pun untuk menyelesaikan permasalahan utama pada soal yang ditanyakan.

Transkrip 7: Hasil wawancara B untuk Pertanyaan 2

Peneliti : Bagaimana dengan pertanyaan kedua? Apakah Ananda memahaminya?

B : Ya. Saya memahaminya. Soalnya bertanya tentang cara membuat volume kubus yang diberikan menjadi dua kali lebih besar, tetapi saya tidak mengetahui langkah penyelesaiannya, sehingga saya hanya mampu menyelesaikan jawaban tersebut hingga mencari volume kubus yang diberikan.

Jawaban B untuk soal kedua juga mengalami kendala yang sama seperti soal pertama, tetapi pada soal kedua B masih mencoba melakukan langkah penyelesaian di tahap awal meskipun belum selesai hingga akhir.

Gambar 10 menampilkan jawaban C untuk Pertanyaan 2

2)	Dik :	2. Dik: $p: 6\text{ cm}$
	$p : 6\text{ cm}$	Rumus volume kubus = $s \times s \times s$
	rumus volume kubus : $s \times s \times s$	$= 5 \times 5 \times 5$
	$: 5 \times 5 \times 5$	$= 125\text{ cm}$
	$: 125\text{ cm}$	Jika digandakan jadi $125^2 = 125 \times 125$
	Jika digandakan jadi 125^2	$= 15.625\text{ cm}$
	$: 125 \times 125$	
	$: 15.625\text{ cm}$	

GAMBAR 10. Jawaban C untuk Pertanyaan 2

Pada Gambar 10 ditampilkan jawaban C untuk soal kedua sama dengan jawaban responden sebelumnya, yaitu A. C mendefinisikan maksud soal berarti menguadratkan besar volume kubus dari panjang rusuk yang diberikan.

Transkrip 8: Hasil wawancara C untuk Pertanyaan 2

Peneliti : Baik. Bagaimana dengan soal kedua?

C : Saya belum sepenuhnya memahami maksud soal tersebut. Menurut saya, soal meminta untuk membuat sebuah volume kubus yang besarnya dua kali dari volume kubus yang telah saya cari. Kemudian saya mengalikan volume kubus yang saya dapatkan.

Peneliti : Apakah Ananda yakin dengan penyelesaian soal yang Ananda lakukan?

C : Tidak. Saya tidak yakin.

Berdasarkan hasil wawancara, pada soal kedua C menjawab pertanyaan dengan tanggapan yang sama seperti A.

Pada Gambar 11 diperlihatkan jawaban D dalam menanggapi Pertanyaan 2.

<p>2. Diketahui : rusuk = 5 cm Ditanya : menggandakan volume kubus Dijawab: $V = s \times s \times s$ $= 5 \times 5 \times 5$ $= 125\text{ cm}^3$</p>	<p>2. Diketahui: rusuk = 5 cm Ditanya: menggandakan volume kubus Dijawab: $s \times s \times s$ $= 5 \times 5 \times 5$ $= 125\text{ cm}^3$</p>
--	--

GAMBAR 11. Jawaban D untuk Pertanyaan 2

Gambar 11 menampilkan jawaban D untuk soal kedua. D menjawab pertanyaan yang diberikan dengan langkah yang sama seperti responden sebelumnya, yaitu B. D menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal, kemudian mensubstitusikan panjang rusuk yang diketahui ke dalam rumus volume kubus. Jawaban ini merupakan jawaban yang salah karena D belum sepenuhnya menyelesaikan jawaban hingga akhir.

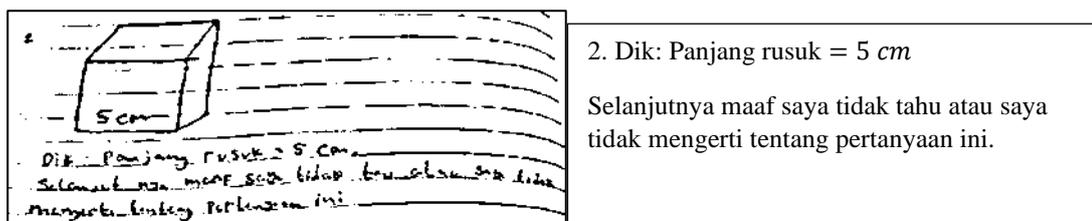
Transkrip 9: Hasil wawancara D untuk Pertanyaan 2

Peneliti : Apakah Ananda memahami maksud soal kedua?

D : Ya. Saya memahami maksud soalnya, tetapi saya tidak mampu menyelesaikannya. Saya hanya mengetahui rumus volume kubus. Lalu saya memasukkan panjang sisi yang diketahui di soal.

Berdasarkan hasil wawancara, pada soal kedua, D telah memahami maksud soal, tetapi belum mampu menyusun langkah penyelesaian hingga akhir dengan baik.

Pada Gambar 12 diperlihatkan jawaban E dalam menanggapi Pertanyaan 2.



GAMBAR 12. Jawaban E untuk Pertanyaan 2

Gambar 12 menunjukkan pada soal kedua E menulis apa yang diketahui pada soal berupa ilustrasi kubus dan panjang rusuk kubus yang diberikan, tetapi HR tidak mampu menyelesaikan jawaban hingga akhir karena tidak mengerti dengan pertanyaan yang diberikan.

Transkrip 10: Hasil wawancara E untuk Pertanyaan 2

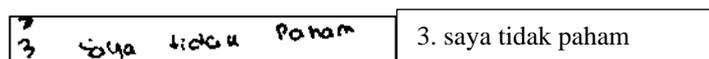
Peneliti : Baik. Bagaimana dengan soal kedua?

E : Saya juga tidak paham maksud soal kedua.

Berdasarkan hasil wawancara, E tidak paham maksud dari soal yang diberikan, sama seperti jawaban E untuk soal sebelumnya.

Pertanyaan 3: Jika diberikan sebuah sudut, bagaimanakah cara Ananda membagi besar sudut tersebut menjadi tiga bagian sama besar?

Pada Gambar 13 diperlihatkan jawaban A untuk Pertanyaan 3.



GAMBAR 13. Jawaban A untuk Pertanyaan 3

Gambar 13 menampilkan jawaban A untuk pertanyaan ketiga, A tidak memahami cara menyelesaikan permasalahan membagi besar sebuah sudut yang diberikan menjadi tiga bagian sama besar.

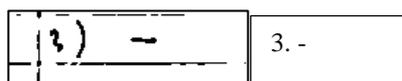
Transkrip 11: Hasil wawancara A untuk Pertanyaan 3

Peneliti : Lalu, bagaimana dengan soal ketiga?

A : Saya memahami maksud soal yang diberikan, tetapi saya masih belum mahir menggunakan busur, sehingga saya tidak memahami cara menyelesaikannya.

Pada soal ketiga A sudah memahami maksud soal tetapi mengalami kendala dalam pengetahuan dasar penggunaan busur.

Pada Gambar 14 ditampilkan jawaban B untuk Pertanyaan 3.



GAMBAR 14. Jawaban B untuk Pertanyaan 3

Gambar 14 menunjukkan bahwa pada soal ketiga, B tidak memberikan keterangan apa pun sebagai jawaban atas pertanyaan terkait materi triseksi.

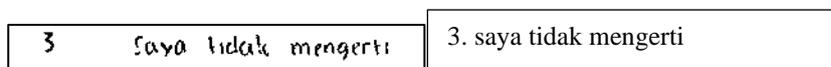
Transkrip 12: Hasil wawancara B untuk Pertanyaan 3

Peneliti : Apakah Ananda memahami maksud soal ketiga?

B : Tidak, saya tidak memahaminya.

Pada soal ketiga, B menyatakan ketidakpahamannya terhadap soal yang diberikan.

Pada Gambar 15 diperlihatkan jawaban C untuk Pertanyaan 3.



3. saya tidak mengerti

GAMBAR 15. Jawaban C untuk Pertanyaan 3

Gambar 15 menunjukkan bahwa pada soal ketiga, C menyatakan ketidakpahamannya terkait penyelesaian pertanyaan yang diberikan.

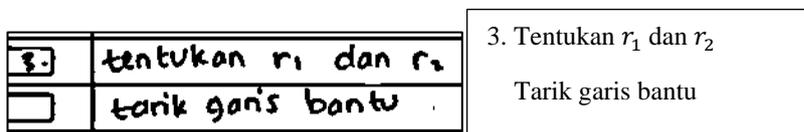
Transkrip 13: Hasil wawancara C untuk Pertanyaan 3

Peneliti : Baik. Pada soal ketiga, apakah Ananda memahami maksud soal yang diberikan?

C : Ya, saya memahaminya. Tetapi saya tidak mengerti bagaimana mengukur sudut.

Pada soal ketiga, C mengalami kendala pada pengetahuan dasar tentang sudut.

Pada Gambar 16 diperlihatkan jawaban D dalam menanggapi Pertanyaan 3.



3. Tentukan r_1 dan r_2
Tarik garis bantu

GAMBAR 16. Jawaban D untuk Pertanyaan 3

Gambar 16 menunjukkan bahwa pada soal ketiga, D menganggap sinar sudut sebagai r_1 dan r_2 , kemudian D menarik garis bantu. Namun, jawaban ini masih belum lengkap karena D tidak menyertakan ilustrasi jawaban. Selain itu, D tidak menjelaskan langkah penyelesaian soal dengan rinci.

Transkrip 14: Hasil wawancara D untuk Pertanyaan 3

Peneliti : Baik. Bagaimana Ananda mencoba menjawab pertanyaan ketiga?

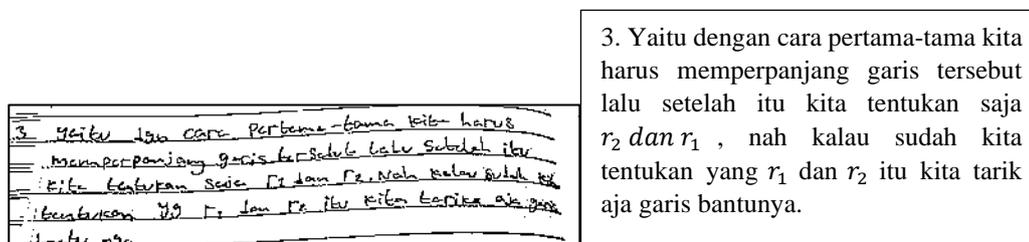
D : Saya menganggap kaki-kaki sudut itu sebagai r_1 dan r_2 , kemudian saya membayangkan dua buah garis yang bisa ditarik dari titik sudutnya, sehingga sudut tersebut terbagi menjadi tiga sudut.

Peneliti : Apa alat yang Ananda gunakan untuk menarik garis bantu tersebut?

D : Saya hanya menggunakan penggaris, tetapi saya juga belum yakin dengan jawabannya.

Pada soal ketiga, D menyelesaikan permasalahan pembagian sudut menjadi tiga bagian sama besar hanya menggunakan penggaris. Jawaban ini merupakan jawaban yang salah, karena untuk membagi sebuah sudut menjadi tiga bagian sama besar juga dibutuhkan busur.

Pada Gambar 17 diperlihatkan jawaban E dalam menanggapi Pertanyaan 3.



3. Yaitu dengan cara pertama-tama kita harus memperpanjang garis tersebut lalu setelah itu kita tentukan saja r_2 dan r_1 , nah kalau sudah kita tentukan yang r_1 dan r_2 itu kita tarik aja garis bantu.

GAMBAR 17. Jawaban E untuk Pertanyaan 3

Gambar 17 menunjukkan bahwa pada soal ketiga, E memaparkan cara membagi sebuah sudut menjadi tiga bagian sama besar. Langkah penyelesaian yang digunakan E merupakan penjabaran dari

jawaban responden sebelumnya, yaitu D. Namun, jawaban tersebut tidak menyertakan ilustrasi serta tidak menjelaskan garis bantu apakah dimaksud dan bagaimana ilustrasi garis bantu tersebut.

Transkrip 15: Hasil wawancara E untuk Pertanyaan 3

Peneliti : Bagaimana langkah Ananda menjawab pertanyaan ketiga?

E : Saya menganggap kaki sudut itu sebagai r_1 dan r_2 , kemudian kita bisa menarik garis bantu untuk membagi sudut itu menjadi tiga bagian. Tetapi saya juga tidak mengerti bagaimana cara menarik garis bantu dengan benar.

Pada soal ketiga, E memahami maksud soal, tetapi belum mampu menjelaskan jawabannya hingga selesai. Selain itu, E juga belum mampu menyelesaikan jawaban dengan benar.

Pertanyaan 4: Bagaimanakah cara Ananda melukiskan suatu bujur sangkar yang luasnya sama dengan sebuah lingkaran berdiameter 14 cm?

Pada Gambar 18 diperlihatkan jawaban A dalam menanggapi Pertanyaan 4.

GAMBAR 18. Jawaban A untuk Pertanyaan 4

Gambar 18 menunjukkan bahwa pada soal keempat, A menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan melakukan operasi untuk menghitung luas lingkaran. Namun, operasi yang dilakukan salah, karena A mensubstitusikan diameter lingkaran untuk menghitung luas lingkaran dengan rumus πr^2 .

Transkrip 16: Hasil wawancara A untuk Pertanyaan 4

Peneliti : Pada soal nomor empat, menurut Ananda, apakah yang dimaksud dalam soal tersebut?

A : Saya masih belum sepenuhnya memahami maksud soal tersebut. Namun, saya berpikir bahwa soal tersebut meminta untuk menentukan luas lingkaran.

Peneliti : Lalu, bagaimana Ananda mengoperasikan luas lingkaran tersebut?

A : Saya memasukkan diameter lingkaran yang diberikan ke dalam rumus lingkaran.

Peneliti : Apakah Ananda sudah memahami konsep rumus lingkaran?

A : Sudah.

Peneliti : Baik, terima kasih.

Begitu pun untuk soal keempat, A menyelesaikan operasi menentukan luas lingkaran dengan langkah yang salah. Berdasarkan keterangan A pada wawancara, A mengaku sudah memahami konsep luas lingkaran, tetapi pada kenyataannya A mensubstitusikan diameter lingkaran yang diketahui tanpa mencari jari-jari lingkaran terlebih dahulu.

Pada Gambar 19 diperlihatkan jawaban B dalam menanggapi Pertanyaan 4.

GAMBAR 19. Jawaban B untuk Pertanyaan 4

Transkrip 17: Hasil wawancara B untuk Pertanyaan 4

Peneliti : Baik. Bagaimana dengan soal keempat?

B : Saya memahami maksud soal, tetapi saya tidak mengetahui bagaimana langkah penyelesaian soal hingga akhir. Selain itu, saya juga masih belum memahami rumus luas lingkaran.

Peneliti : Baik. Terima kasih.

Pada soal keempat, B mengalami kendala pada pengetahuan dasar luas lingkaran sama seperti responden sebelumnya, yaitu A.

Pada Gambar 20 diperlihatkan jawaban C dalam menanggapi Pertanyaan 4.

4	Dik: luas sebuah lingkaran : $P \times j \times j$ $: \frac{22}{7} \times 14 \times 14$ $: 616 \text{ cm}^2$	4. Dik: Luas sebuah lingkaran = $p \times j \times j$ $= \frac{22}{7} \times 14 \times 14$ $= 616 \text{ cm}^2$
---	--	---

GAMBAR 20. Jawaban C untuk Pertanyaan 4

Transkrip 18: Hasil wawancara C untuk Pertanyaan 4

Peneliti : Bagaimana dengan soal keempat?

C : Saya tidak terlalu memahami maksud soal keempat, tetapi saya mencoba menjawab soal keempat hingga luas lingkaran. Sejauh ini, saya masih belum memahami cara menghitung luas lingkaran.

Peneliti : Baik, terima kasih.

Jawaban C untuk soal keempat sama dengan jawaban responden sebelumnya, yaitu B.

Pada Gambar 21 diperlihatkan jawaban D dalam menanggapi Pertanyaan 4.

4	saya tidak paham	4. Saya tidak paham
---	------------------	---------------------

GAMBAR 21. Jawaban D untuk Pertanyaan 4

Gambar 21 menunjukkan bahwa pada soal keempat, D menyatakan ketidapahamannya untuk menjawab pertanyaan yang diberikan.

Transkrip 19: Hasil wawancara D untuk Pertanyaan 4

Peneliti : Bagaimana dengan pertanyaan keempat?

D : Saya tidak memahami maksud pertanyaannya.

Peneliti : Baik, terima kasih

Pada soal keempat, D memiliki langkah penyelesaian yang berbeda dengan responden sebelumnya.

D menyampaikan ketidapahamannya terhadap soal yang diberikan.

Pada Gambar 22 diperlihatkan jawaban E dalam menanggapi Pertanyaan 4.

4	maaf saya tidak tau cara nya atau belum tau tentang pertanyaan ini	4. Maaf saya tidak tau caranya atau belum tau tentang pertanyaan ini.
---	--	---

GAMBAR 22. Jawaban E untuk Pertanyaan 4

Transkrip 20: Hasil wawancara E untuk Pertanyaan 4

Peneliti : Baik. Bagaimana dengan soal keempat?

E : Saya tidak mengerti tentang pertanyaannya.

Peneliti : Baik. Terima kasih.

Pada soal keempat, E masih belum memahami maksud pertanyaan.

Berdasarkan variasi jawaban dari 5 responden untuk 4 butir soal yang diberikan, diperoleh tiga tingkat pemahaman siswa SMP terkait materi duplikasi, triseksi, dan kuadratus. Tabel 1 merupakan tiga tingkat pemahaman siswa SMP terkait materi duplikasi, triseksi, dan kuadratus.

TABEL 1. Tingkat Pemahaman Siswa SMP Terkait Materi Duplikasi, Triseksi, dan Kuadratus

No.	Tingkat Pemahaman	Deskripsi
1	<i>Low Level Comprehension</i>	Siswa tidak memahami maksud pertanyaan yang diberikan.
2	<i>Medium Level Comprehension</i>	Siswa memahami maksud pertanyaan, tetapi tidak mampu menyusun langkah penyelesaian.
3	<i>High Level Comprehension</i>	Siswa memahami maksud pertanyaan, mampu menyusun langkah penyelesaian, tetapi masih salah dalam menyelesaikan permasalahan.

Analisis tingkat pemahaman siswa SMP terkait materi duplikasi, triseksi, dan kuadratus dapat dikategorikan menjadi tiga tingkatan: *Low Level Comprehension*, *Medium Level Comprehension*, dan *High Level Comprehension*. Dalam hal ini, pengkaji akan memaparkan hasil temuan dengan dukungan dari penelitian-penelitian sebelumnya.

Low Level Comprehension

Peneliti menganalisis bahwa pada tingkat pemahaman level ini, siswa tidak memahami maksud pertanyaan yang diberikan. Siswa tidak memiliki kemampuan menganalisis maksud pertanyaan. Selain itu, siswa juga memiliki keterbatasan pemahaman serta pengetahuan terkait pertanyaan yang diberikan.

Temuan ini didukung (Behar-Horenstein & Niu, 2011; Janah et al., 2019a) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan hal penting yang harus dimiliki siswa untuk menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan serta menyajikan jawaban berdasarkan ide dari pemikiran kritis tersebut. Selain itu, menurut (Hapsari, 2019; Syawahid & Putrawangsa, 2017), kemampuan literasi matematis siswa juga diperlukan dalam menghadapi berbagai persoalan matematis yang disajikan.

Literasi matematis merupakan kepiawaian seseorang dalam memodelkan, menggunakan, serta memaparkan matematika dalam berbagai bidang (Dinni, 2018; Kenedi, 2018). Dalam kehidupan sehari-hari, literasi matematis merupakan sarana penting yang dapat membantu setiap individu. Hal ini dapat membantu individu tersebut dalam memutuskan suatu persoalan menggunakan kemampuan literasi matematis (Kenedi, 2018; Ojose, 2011). Kesadaran terkait kemampuan menalar antara konsep matematis dengan perumusan masalah juga dipengaruhi oleh literasi matematis individu (Goldman & Hasselbring, 1997; Retno et al., 2018).

Membaca merupakan salah satu langkah untuk meningkatkan kemampuan literasi khususnya di bidang matematika. Menurut (Jatnika, 2019; Suryani, 2020) membaca adalah suatu proses berpikir yang akan menggunakan kemampuan dan kerja otak serta mengandalkan kelihaihan mata, sehingga akan menghasilkan ketajaman pemikiran serta kemampuan berpikir kritis dan daya nalar. Kemampuan memahami kosa kata sangat berguna dalam menyelesaikan personal matematika. Dengan kemampuan tersebut, saraf otak dapat dengan mudah menyerap informasi dan memperoleh pemahaman yang berkesan dalam memahami materi pelajaran (Faizin & Isnaini, 2018; Hillman, 2014; Pugalee, 1999).

Pembelajaran matematika dapat mengolah keterampilan berpikir dan fondasi penarikan kesimpulan atas suatu (Culaste, 2011; Janah et al., 2019a). Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang berfokus pada penyelesaian dan analisis masalah, sehingga berpeluang sebagai salah satu cara menyelesaikan persoalan di kehidupan sehari-hari (Adawiah, 2017; Ginanjar, 2019).

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa ketidakmampuan siswa dalam memahami maksud pertanyaan sangat dipengaruhi oleh rendahnya literasi matematis siswa serta kurangnya keterampilan berpikir kritis. Kedua faktor memiliki peran penting sekaligus dasar dalam penyusunan langkah penyelesaian masalah oleh siswa.

Medium Level Comprehension

Pada tingkat pemahaman Medium Level Comprehension ini, penulis menganalisis bahwa siswa memahami maksud pertanyaan, tetapi tidak mampu menyusun langkah penyelesaian terkait pertanyaan yang diberikan. Hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman terkait konsep matematika serta daya kreatif siswa untuk melakukan manipulasi matematika.

Analisis tersebut mematahkan tujuan dalam pembelajaran matematika di Indonesia yang tertuang pada Permendiknas nomor 20 tahun 2003 berdasarkan Standar Isi (Permendiknas, 2003). Dalam peraturan ini disebutkan bahwa pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan salah satunya yaitu kemampuan memecahkan masalah yang terdiri atas kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan masalah, dan menafsirkan solusi yang diperoleh (Dewi & Septa, 2019; Janah et al., 2019b)

Dalam (Fadilah & Surya, 2017; Susanti, 2017) dijelaskan bahwa guru ikut berperan dalam kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki siswa serta dampaknya pada kemampuan daya nalar siswa menghadapi soal, khususnya matematika. pembelajaran berbasis penyelesaian masalah akan mendorong kemampuan berpikir kritis pada siswa. Hal ini didukung oleh kenyataan bahwa ketika guru hanya berperan sebagai penyalur informasi dan materi tanpa adanya peran aktif dan timbal balik dari siswa, maka siswa hanya akan mendengar ceramah guru (Fitriani et al., 2017; Suwardi & Farnisa, 2018).

Menurut Charles dan O'daffer dalam (Harahap, 2017) mengatakan bahwa salah satu tujuan pengajaran pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika adalah untuk pengembangan kemampuan menyeleksi dan penggunaan kiat-kiat penyelesaian soal. Selain itu, menurut Polya dalam (Hartono, 2014) salah satu dari empat tahapan penting yang harus diselesaikan seorang siswa dalam menyelesaikan masalah adalah menyusun rencana penyelesaian masalah.

Teori-teori di atas dengan jelas menyatakan bahwa guru memiliki peran besar dalam pengembangan penalaran matematis siswa. Kemampuan ini memengaruhi keterampilan siswa dalam menyusun langkah penyelesaian soal serta melakukan manipulasi matematis.

High Level Comprehension

Pada tahapan ini, penulis menganalisis bahwa siswa memahami maksud pertanyaan, mampu menyusun langkah penyelesaian, tetapi masih salah dalam menyelesaikan permasalahan. Hal ini dipengaruhi oleh penalaran matematis siswa serta penyelesaian masalah, khususnya dalam soal matematika. Kemampuan penalaran matematis siswa dibutuhkan dalam menentukan strategi penyelesaian dan menyusun langkah penyelesaian masalah.

Analisis ini didukung oleh (Rahmawati, 2022; Retno et al., 2018) bahwa kemampuan penalaran seorang siswa akan memengaruhi penarikan kesimpulan yang benar terkait penyelesaian masalah matematika. selain itu, kemampuan matematika seorang peserta didik tidak hanya pada kemampuan berhitung saja, tetapi juga pada pengembangan daya nalar di mana mampu menggunakan pemahaman matematikanya secara efektif (R. Sari, 2015). Dalam (Zamsir et al., 2022), menurut (Wulandari et al., 2020) kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan pemecahan masalah, keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, kemampuan berargumentasi, dan pengambilan keputusan.

Kesalahan penyelesaian soal merupakan salah satu pendorong siswa untuk dapat memahami prinsip penyelesaian masalah matematis yang disusun secara hierarkis (Hafiz et al., 2023; Noto et al., 2023; S. I. Sari & Yuberta, 2022). Penguasaan konsep dapat dilatih dengan memperbanyak latihan soal untuk mengembangkan pengetahuan matematika (Akuba et al., 2020; Yudha & Suwarjo, 2014). Problem solving atau pemecahan masalah menjadi salah satu dari kumpulan kemampuan yang berguna sebagai pendukung keefektifan individu dalam menghadapi situasi kuantitatif (The National Council on Education and The Disciplines, 2001). Cara mengajar guru yang hanya berpusat pada "cara berhitung" dan menghafal rumus menjadikan siswa hanya menghafal tanpa tahu bagaimana langkah memperoleh rumus tersebut (Feriana & Putri, 2016; Syamsidar, 2021).

Seorang calon guru juga dituntut mampu melakukan penilaian terkait kebenaran maupun kesalahan yang dilakukan peserta didik sekaligus melakukan analisis dari masing-masing jawaban pada pertanyaan yang diberikan. Hal ini merupakan salah satu poin kemampuan berpikir kritis pada guru (Setiawan, 2020). Pemahaman konsep matematis siswa juga memengaruhi kebenaran penyelesaian

soal serta kemampuan pemecahan masalah matematika (Bakar et al., 2020; Harisman et al., 2021; Noto et al., 2017). Penggunaan model pembelajaran yang menarik dapat menjadi solusi dalam penguasaan konsep dasar matematika pada peserta didik (Ginanjari, 2019; Kania, 2016).

Kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan juga dipengaruhi oleh pemahaman konsep dan keterampilan menyusun langkah penyelesaian masalah secara terstruktur. Temuan-temuan di atas menyatakan bahwa penguasaan konsep dapat dikembangkan melalui latihan soal, sehingga penarikan kesimpulan yang benar juga dapat diperoleh dari aspek ini.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis memperoleh informasi bahwa kebanyakan siswa tidak mengetahui ketiga istilah tersebut. Penelitian tersebut memberikan hasil bahwa siswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan terkait materi duplikasi, triseksi, dan kuadratus dikarenakan kemampuan siswa dalam menalar terkait konsep kubus, sudut, dan lingkaran masih sangat lemah. Berdasarkan jawaban dari seluruh responden, penulis memaparkan tiga tingkatan pemahaman siswa SMP dalam menyelesaikan materi duplikasi, triseksi, dan kuadratus, yaitu 1) *Low Level Comprehension*, 2) *Medium Level Comprehension*, dan 3) *High Level Comprehension*.

REFERENSI

- A. Willis, L. (2015). Duplication of a Cube. *American Journal of Applied Mathematics*, 3(6), 256. <https://doi.org/10.11648/j.ajam.20150306.13>
- Adawiah, R. (2017). Deskripsi Proses Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Pemahaman Faktual Ditinjau dari Tingkat Efikasi Diri pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Kotabaru. *Cendekia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(1).
- Akuba, S. F., Purnamasari, D., & Firdaus, R. (2020). Pengaruh Kemampuan Penalaran, Efikasi Diri dan Kemampuan Memecahkan Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 44. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2827>
- Alex, K. M., & Mutembe, J. (2017). The Cube Duplication Solution (A Compass-straightedge (Ruler) Construction). *International Journal of Mathematics Trends and Technology*, 50(5). <http://www.ijmtjournal.org>
- Alexander, W., Myers, & Montucla, J. E. (1873). *The Quadrature of the Circle*.
- Bakar, M. T., Nani, K. La, Harisman, Y., & Amam, A. (2020). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VII SMP pada Materi Himpunan Melalui Model *Discovery Learning*. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 272. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3819>
- Behar-Horenstein, L. S., & Niu, L. (2011). Teaching Critical Thinking Skills In Higher Education: A Review Of The Literature. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 8(2). <https://doi.org/10.19030/tlc.v8i2.3554>
- Britannica, & T. Editors of Encyclopaedia. (2022). Spiral. *Encyclopedia Britannica*.
- Chen, T.-L. (1966). Proof of the Impossibility of Trisecting an Angle with Euclidean Tools. *Mathematics Magazine*, 39(4), 239–241. <https://doi.org/10.1080/0025570X.1966.11975729>
- Culaste, I. C. (2011). Cognitive Skills of Mathematical Problem Solving of Grade 6 Children. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*.
- Dewi, P. S., & Septa, H. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis Siswa dengan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mathema Journal*, 1(1).
- Dinni, H. N. (2018). *HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika*. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Dudley, U. (1987). A Budget of Trisections. In *A Budget of Trisections*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8538-5>

- Fadilah, N., & Surya, E. (2017). Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Menggunakan Model Eliciting Activities dan Problem Based Learning di Kelas VIII SMP Negeri 38 Medan. *Jurnal Inspiratif*, 3(1).
- Faizin, F., & Isnaini, M. (2018). Peningkatan Kemampuan Berbicara Pemelajar Bipa Level Dasar dengan Menggunakan Kartu Kosa Kata. 7(2), 42–47. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpbsi>
- Fawwaz, M. (2016). *Toleransi Masyarakat Beda Agama* (Vol. 30, Issue 28, pp. 1–10). Perpustakaan Universitas Airlangga.
- Fay, D. L. (1967). *Pembelajaran Bangun Ruang dengan Media Papan Geoboard di Sekolah Inklusi. Angewandte Chemie International Edition*. 6(11), 951–952.
- Feriana, O., & Putri, R. (2016). Desain Pembelajaran Volume Kubus dan Balok Menggunakan Filling dan Packing di Kelas V. *Jurnal Kependidikan*, 46(2), 149–163.
- Fitriani, Surya, E., & Saragih, S. (2017). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Siswa SMP Negeri Langkat yang Diajarkan Model Problem Centered Learning. *Jurnal Paradikma*, 10(2), 150–164.
- Ginangjar, A. (2019). Pentingnya Penguasaan Konsep Matematika Dalam Pemecahan Masalah Matematika di SD. *Jurnal Pendidikan Universitas Garut*, 13(1), 121–129. www.jurnal.uniga.ac.id
- Gleason, A. M. (1988). Angle Trisection, the Heptagon, and the Triskaidecagon. *The American Mathematical Monthly*, 95(3), 185–194. <https://doi.org/10.1080/00029890.1988.11971989>
- Goldman, S. R., & Hasselbring, T. S. (1997). Achieving Meaningful Mathematics Literacy for Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30(2), 198–208. <https://doi.org/10.1177/002221949703000207>
- Hafiz, A., Yunita, A., & Lovia, L. (2023). Analysis of Students' Ability to Understand Mathematical Concepts in The Material Relations and Functions. *Rangkiang Mathematics Journal*, 2(2).
- Hapsari, T. (2019). Literasi Matematis Siswa. *Jurnal Euclid*, 6(1), 84–94.
- Harahap, K. U. (2017). Pengaruh Penerapan Teori Belajar Ausubel terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD Muhammadiyah 1 Padang Sidempuan Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Warta Edisi* 52.
- Harisman, Y., Arfah, A., Harun, L., & Habibah, M. (2023). Kategori Mahasiswa Calon Guru Matematika Dalam Memecahkan Masalah Duplikasi Kubus Zaman Thales-Euclid. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 7(2), 290. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v7i2.8148>
- Harisman, Y., Noto, M. S., & Hidayat, W. (2021). Investigation of Students' Behavior in Mathematical Problem Solving. *Infinity Journal*, 10(2), 235. <https://doi.org/10.22460/infinity.v10i2.p235-258>
- Hartono, Y. (2014). *Strategi Pemecahan Masalah*. Graha Ilmu.
- Hikmawati, N. N., Nurcahyono, N. A., & Balkist, P. S. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Kubus dan Balok. *PRISMA*, 8(1). <https://jurnal.unsur.ac.id/prisma>
- Hillman, A. M. (2014). A Literature Review on Disciplinary Literacy. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 57(5), 397–406. <https://doi.org/10.1002/jaal.256>
- Hughes, B. B. (1989). Hippocrates and Archytas Double the Cube: A Heuristic Interpretation. *The College Mathematics Journal*, 20(1), 42–48. <https://doi.org/10.1080/07468342.1989.11973201>
- Ismianti, Yunus, J., & Umam, K. (2017). Analisis Kemampuan Siswa Berpikir Kritis Matematika pada Materi Kubus dan Balok di Kelas VIII SMP Negeri 19 Percontohan Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 2(2), 18–24.
- Janah, S. R., Suyitno, H., & Rosyida, I. (2019a). Pentingnya Literasi Matematika dan Berpikir Kritis Matematis dalam Menghadapi Abad ke-21. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>

- Janah, S. R., Suyitno, H., & Rosyida, I. (2019b). Pentingnya Literasi Matematika dan Berpikir Kritis Matematis dalam Menghadapi Abad ke-21. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 905–910. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Jatnika, S. (2019). Budaya Literasi untuk Menumbuhkan Minat Membaca dan Menulis. *Indonesian Journal of Primary Education*, 3(2).
- Kania, N. (2016). *Proses Pemecahan Masalah Matematis Calon Guru Sekolah Dasar*. <https://www.researchgate.net/publication/337315760>
- Kenedi, A. (2018). *Literasi Matematis dalam Pembelajaran Berbasis Masalah*. <https://www.researchgate.net/publication/323110285>
- Lützen, J. (2010). The Algebra of Geometric Impossibility: Descartes and Montucla on the Impossibility of the Duplication of the Cube and the Trisection of the Angle. *Centaurus*, 52(1), 4–37. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0498.2009.00160.x>
- Maharani, H. R., Ubaidah, N., & Aminudin, M. (2017). Konsepsi Awal Siswa SMP tentang Kubus. *JPM : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 22. <https://doi.org/10.33474/jpm.v3i2.621>
- Maryanih, Afrilianto, M., & Rohaeti, E. (2018). Analisis Kesulitan Siswa SMP dalam Memahami Konsep Kubus Balok. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(4).
- Noto, M. S., Amiruddin, Mohd. H., Maemunah, S., Bakar, M. T., & Sumarni, P. (2023). Students' Mathematical Logical Thinking in Terms of Learning Style. *Rangkiang Mathematics Journal*, 2(1).
- Noto, M. S., Harisman, Y., Harun, L., Amam, A., & Maarif, S. (2017). Adult Gesture in Collaborative Mathematics Reasoning in Different Ages. *Journal of Physics: Conference Series*, 895, 012048. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012048>
- Nursapiah. (2020). *Penelitian Kualitatif* (H. Sazali, Ed.; 1st ed.). Wal Ashri Publishing.
- O'Connor, J. J., & Robertson, e. f. (2000). *The squaring the circle*.
- Ojose, B. (2011). Mathematics Literacy: Are We Able To Put The Mathematics We Learn Into Everyday Use? *Journal of Mathematics Education*, 4(1).
- Permendiknas. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Porter, A. F. (1989). Quadrature of The Circle. *Survey Review*, 30(234), 184–186. <https://doi.org/10.1179/sre.1989.30.234.184>
- Porter, A. F. (1994). Duplication of The Cube. *Survey Review*, 32(251), 303–306. <https://doi.org/10.1179/sre.1994.32.251.303>
- Pugalee, D. K. (1999). Constructing a Model of Mathematical Literacy. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 73(1), 19–22. <https://doi.org/10.1080/00098659909599632>
- Quine, W. V. (1990). Elementary Proof That Some Angles Cannot Be Trisected by Ruler and Compass. *Mathematics Magazine*, 63(2), 95–105. <https://doi.org/10.1080/0025570X.1990.11977495>
- Rahmawati, H. (2022). Pengaruh Metode Demonstrasi terhadap Daya Nalar Matematis Siswa Sekolah Menengah. *Journal of Authentic Research*, 1(1), 51–59. <https://doi.org/10.36312/jar.v1i1.652>
- Retno, D., Wardono, & Kartono. (2018). Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 588–595. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Sandelowski, M. (1995). Qualitative analysis: What it is and how to begin. *Research in Nursing & Health*, 18(4), 371–375. <https://doi.org/10.1002/nur.4770180411>
- Sari, R. (2015). Literasi Matematika: Apa, Mengapa dan Bagaimana? *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY*.
- Sari, S. I., & Yuberta, K. R. (2022). Analysis of Mathematical Communication Ability in Terms of Students' Numerical Ability. *Rangkiang Mathematics Journal*, 1(2).

- Setiawan, Y. E. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menilai Kebenaran Suatu Pernyataan. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7(1), 13–31. <https://doi.org/10.24815/jdm.v7i1.14495>
- Suryani, A. I. (2020). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Membaca Siswa (Studi Kasus Di SDN 105 Pekanbaru). *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(1). <https://doi.org/10.33578/jpkip.v9i1.7860>
- Susanti, E. (2017). *Peran Guru dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika Siswa Indonesia*. <https://www.researchgate.net/publication/328813314>
- Suwardi, I., & Farnisa, R. (2018). Hubungan Peran Guru Dalam Proses Pembelajaran Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Gentala Pendidikan Dasar*, 3(2), 181–202. <https://doi.org/10.22437/gentala.v3i2.6758>
- Syahbana, A. (2013). Alternatif Pemahaman Konsep Umum Volume Suatu Bangun Ruang. *Edumatica*, 3(2). <http://id.wikipedia.org/wiki/Volume>
- Syamsidar, N. (2021). Pengaruh Gaya dan Motivasi Belajar Peserta Didik serta Gaya Mengajar Guru terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 2 Ungaran. *SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*, 1(2), 88–95. <https://doi.org/10.51878/secondary.v1i2.137>
- Syawahid, M., & Putrawangsa, S. (2017). Kemampuan literasi matematika siswa SMP ditinjau dari gaya belajar. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(2), 222–240. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i2.121>
- Tandililing, P. (2019). Profil Proses Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Materi Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Kubus dan Balok Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif di Kelas VIII C SMP Negeri 5 Jayapura. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 5(2), 9–18. <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JIME/index>
- The National Council on Education and The Disclipines. (2001). *Mathematics and Democracy* (L. Steen, Ed.). The Woodrow Wilson National Fellowship Foundation.
- Weaver, J. H. (1916). The Duplication Problem. *The American Mathematical Monthly*, 23(4), 106–113. <https://doi.org/10.1080/00029890.1916.11998187>
- Wulandari, S., Hajidin, & Duskri, M. (2020). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Aljabar di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7(2), 200–220. <https://doi.org/10.24815/jdm.v7i2.17774>
- Yates, R. C. (1942). The Trisection Problem. *National Mathematics Magazine*, 16(4), 171. <https://doi.org/10.2307/3028266>
- Yudha, C. B., & Suwarjo. (2014). Peningkatan Kepercayaan Diri dan Proses Belajar Matematika Menggunakan Pendekatan Realistik pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Prima Edukasia*, 2(1), 42–56.
- Zakaria, A., Wahyuni, I. S., Satriawan, M., Saputra, O., & Habibulloh, M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran ARDI (AR-Digital Book) Berbasis Augmented Reality 3D Animated Pada Materi Induksi Elektromagnetik. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 12(2), 54–64.
- Zamsir, Kodirun, Busnawir, Bey, A., & Arapu, L. (2022). *Kompetensi Guru Matematika SMP dalam Membuat Soal Higher Order Thinking Skills*. 13(2), 147–155. <https://doi.org/10.36709/jpm.v13i2.10>