

Berpikir Reflektif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau dari Gaya Kognitif Verbalizer-Visualizer

'Adiilah Qurratul 'Aini^{1*}, Susanah², Janet Trineke Manoy³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v16n1.p38-56>

Article History:

Received: 8 January 2026
Revised: 9 July 2026
Accepted: 13 July 2026
Published: 1 October 2026

Keywords:

Reflective Thinking,
Geometry Problems,
Verbalizer Cognitive
Style, Visualizer
Cognitive Style

*Corresponding author:

adiilah.23016@mhs.unesa.ac.id

Abstract: Reflective thinking is plays an important role in the process of understanding, analyzing, evaluating, and improving problem-solving strategies. Meanwhile, the verbalizer-visualizer cognitive style influences the way students receive and process information, thus potentially forming differences in reflective thinking patterns when solving geometry problems. The purpose of this study is to describe students' reflective thinking in solving geometry problems in terms of verbalizer and visualizer cognitive styles. This study is a descriptive study using a qualitative approach. The subjects consisted of two ninth-grade junior high school students who have verbalizer and visualizer cognitive styles. The research data were obtained through geometry problem-solving tests and task-based interviews. The data obtained were analyzed by condensing the data, presenting the data, and drawing conclusions. The results of the study show that: (a) students with a verbalizer cognitive style in suggestion, students explain their initial idea using key words in the text; in intellectualization, they look for the meaning of confusing words by rereading the problem; in guiding ideas, they use their initial idea to write down the dimensions of geometric shapes sequentially; in reasoning, they explain the solution steps using word descriptions; in testing hypotheses by action, they test their answers by comparing calculation results and explaining the conclusions they write. (b) students with a visualizer cognitive style in suggestion, explain their initial ideas through pictures and visualizations; in intellectualization, they look for the meaning of words by looking at pictures and redrawing them; in guiding ideas, they use their initial ideas to gather information through pictures; in reasoning, they explain their solution steps by connecting calculations with visualizations and correcting miscalculations. In hypothesis testing by action, students verify their answers by comparing their calculations and explaining their final conclusions based on the revised results. Thus, reflective thinking and the verbalizer-visualizer cognitive style are useful in learning to understand students' problem-solving processes.

PENDAHULUAN

Berpikir reflektif adalah suatu proses berpikir yang melibatkan analisis, evaluasi, menggabungkan informasi, dan memperbaiki langkah penyelesaian sehingga tindakan yang diambil menjadi lebih tepat berdasarkan pemahaman terhadap informasi yang tersedia. Berpikir reflektif dipahami sebagai proses mengevaluasi dan menilai peristiwa yang telah terjadi serta mengambil pelajaran dari pengalaman tersebut (Odiba & Baba, 2013; Kurt & Yildirim, 2021). Berpikir reflektif merupakan proses berpikir yang mendalam dan kritis, dilakukan secara aktif, tekun, dan hati-hati untuk menganalisis pengetahuan serta

pengalaman guna menarik kesimpulan yang tepat dan menghasilkan perubahan cara pandang (Dewey, 1933; Tutticci et al., 2017). Berpikir reflektif tersebut tidak hanya berlangsung secara individual, tetapi juga dapat terjadi melalui interaksi dengan orang lain serta dipengaruhi oleh konteks dan pengalaman bersama dalam lingkungan sosial, sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam dan pengetahuan baru (Foong et al., 2018). Berpikir reflektif berperan penting dalam pemecahan masalah, khususnya dalam pembelajaran matematika, karena merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang membantu siswa memahami proses berpikir yang digunakan, meninjau kembali strategi yang telah diterapkan, mempertanyakan langkah-langkah yang diambil, memilih strategi yang paling tepat, serta mengeksplorasi dan menganalisis informasi untuk mengintegrasikan pengetahuan secara efektif dalam pengambilan keputusan dan tindakan di masa depan (Pambudi et al., 2021; Gencel & Saracaloğlu, 2018; Azimi et al., 2023).

Tutticci et al. (2017) memaparkan lima komponen berpikir reflektif, yaitu (1) *reporting*, menyampaikan secara singkat dan objektif apa yang terjadi dalam suatu situasi atau masalah sebagai titik awal refleksi, (2) *responding*, menggambarkan respons pribadi terhadap masalah tersebut, termasuk perasaan, pengamatan, dan pertanyaan yang muncul, (3) *relating*, menghubungkan atau mengaitkan masalah yang dihadapi dengan masalah terdahulu yang pernah dihadapi atau teori yang relevan, menunjukkan bagaimana hal itu berkaitan dengan pengetahuan atau keterampilan yang dimiliki, (4) *reasoning*, menganalisis masalah secara mendalam dengan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian secara logis dan sistematis, termasuk alasan memilih strategi tertentu, dan (5) *reconstructing*, menarik kesimpulan dan menyusun rencana jika menghadapi masalah serupa. Fokus pada apa yang dapat diperbaiki atau diterapkan ketika menghadapi masalah di masa mendatang.

Foong et al. (2018) memaparkan enam komponen berpikir reflektif, yaitu (1) *returning to experience*, seseorang secara sadar mengingat dan menceritakan kembali pengalaman yang pernah dialami, baik sendiri maupun bersama orang lain, (2) *returning to experience: attending to feelings*, menyadari bahwa perasaan bisa membantu atau justru menghambat proses belajar, sehingga penting untuk memahami emosi saat mengalami suatu kejadian, (3) *association*, mengaitkan pengalaman atau informasi yang baru dengan pengetahuan dan perasaan yang telah dimiliki sebelumnya, (4) *integration*, menemukan pola atau hubungan antara pengalaman baru dengan pengalaman lama untuk mendapatkan pemahaman atau wawasan baru, (5) *validation*, memastikan ide atau pemikiran yang muncul dari refleksi itu masuk akal dan dapat dipercaya, bisa dengan berpikir ulang sendiri atau berdiskusi dengan orang lain, (6) *appropriation*, menerapkan hasil refleksi ke dalam kehidupan sehari-hari, sehingga cara berpikir, merasakan, atau bertindak seseorang bisa berubah dan menjadi kebiasaan baru yang positif.

Dewey (1933: 107) menyampaikan lima komponen berpikir reflektif, yaitu (1) *suggestion*, masalah yang menghambat tindakan langsung mendorong untuk merenung dan mempertimbangkan berbagai kemungkinan, yang kemudian memunculkan ide-ide alternatif sebagai bentuk tindakan. Saran ini ialah respons spontan terhadap situasi masalah

dan menjadi titik awal dari proses berpikir, (2) *intellectualization*, mengidentifikasi kesulitan atau kebingungan awal menjadi masalah yang lebih terdefinisi melalui pengamatan kondisi, sehingga menjadi dasar berpikir lebih lanjut, (3) *guiding idea*, saran awal dikembangkan menjadi hipotesis melalui pemahaman yang lebih dalam tentang masalah. Hipotesis ini kemudian digunakan sebagai ide kerja untuk membimbing pengamatan serta mengumpulkan seluruh informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut, (4) *reasoning*, penalaran menghubungkan pengetahuan sebelumnya dan informasi yang diperoleh untuk mengembangkan kemungkinan solusi, (5) *testing the hypothesis by action*, menguji kemungkinan dengan menerapkan hipotesis yang sudah disusunnya dan menarik kesimpulan.

Komponen yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada komponen menurut Dewey (1933). Komponen dan indikator pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komponen dan Indikator Berpikir Reflektif

Komponen Berpikir Reflektif	Indikator Berpikir Reflektif
<i>Suggestion</i> (petunjuk)	- Menjelaskan ide yang muncul secara spontan setelah memahami masalah.
<i>Intellectualization</i> (intelektualisasi)	- Mengidentifikasi kesulitan atau kebingungan awal menjadi masalah yang lebih terdefinisi
<i>Guiding idea</i> (gagasan pemandu)	- Menggunakan idenya sebagai pemandu untuk mengumpulkan seluruh informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
<i>Reasoning</i> (penalaran)	- Mengembangkan kemungkinan solusi dari informasi yang diperoleh serta menghubungkan dengan pengetahuan sebelumnya.
<i>Testing the hypothesis by action</i> (menguji hipotesis dengan tindakan)	- Menguji kembali solusi yang telah diperoleh untuk memastikan kesesuaiannya dengan informasi pada masalah, kemudian menetapkan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian tersebut.

Masalah dapat dipahami sebagai suatu kondisi atau situasi yang menimbulkan kesulitan bagi individu, memerlukan penyelesaian, dan tidak memiliki prosedur rutin yang dapat digunakan secara langsung, sehingga individu harus melakukan analisis dan menerapkan kemampuan pemecahan masalah untuk menemukan solusinya (Butterworth & Thwaites, 2013; Posamentier & Krulik, 2009; Winarti et al., 2019). Masalah bersifat relatif karena apa yang dianggap sebagai masalah bagi satu siswa mungkin tidak begitu bagi siswa lain. Hal ini dipengaruhi oleh pemahaman, pengalaman, dan keterampilan masing-masing individu (Nissa, 2015: 3). Dengan demikian, suatu situasi dapat dikategorikan sebagai masalah apabila memerlukan penyelesaian, tidak dapat diatasi dengan langkah rutin, dan memiliki tingkat kesulitan yang bergantung pada kondisi kognitif individu yang menghadapinya.

Geometri adalah ilmu yang mempelajari bentuk dan ruang (Güven & Kosa, 2008). Geometri mempelajari hubungan antara titik-titik, garis-garis, sudut-sudut, bidang-bidang, bangun datar, dan bangun ruang yang tidak hanya mementingkan jawaban, tetapi juga menekankan proses serta alasan di balik diperolehnya jawaban tersebut (Susanah, 2020: 1).

Geometri merupakan cabang matematika yang mempelajari sifat serta hubungan antara titik, garis, bidang, benda padat, dan objek dengan dimensi yang lebih tinggi (Nugraheni et al., 2017). Dari penjelasan tersebut, masalah geometri didefinisikan sebagai masalah matematika yang berkaitan dengan sifat-sifat, hubungan, dan ukuran bentuk-bentuk geometris, serta melibatkan konsep-konsep dalam geometri untuk menyelesaikan suatu persoalan.

Banyak faktor yang dapat memengaruhi siswa dalam menyelesaikan suatu masalah, salah satu faktornya yaitu gaya kognitif. Gaya kognitif mengacu pada cara unik individu dalam memproses informasi. Ini mencerminkan pola tetap, preferensi dominan, atau pendekatan yang lebih disukai dalam memahami, mengingat, berpikir, serta menyelesaikan masalah (Kollöffel, 2012). Terdapat banyak macam gaya kognitif, salah satunya yaitu visualizer dan verbalizer. Gaya kognitif verbalizer adalah cara berpikir di mana seseorang dalam menyelesaikan masalah, ia cenderung mengandalkan teks atau penjelasan lisan untuk memahami dan mengolah informasi. Individu dengan gaya kognitif verbalizer memproses, memahami, dan mengingat informasi terutama melalui kata-kata dan bahasa, baik secara lisan maupun tertulis, serta menggunakan strategi seperti membaca, menulis, mendengarkan, dan berbicara untuk mengubah informasi menjadi bentuk verbal yang lebih mudah dipahami dan diingat (Hariri et al., 2014; Lee et al., 2019; Lugli et al., 2017; Mathlas et al., 2020). Mereka lebih mengandalkan teks sebagai sumber utama dan menggunakan strategi seperti membaca, menulis, mendengarkan, dan berbicara untuk mengubah informasi menjadi bentuk verbal yang lebih mudah dipahami dan diingat (Luo et al., 2020; Koć-Januchta et al., 2017). Gaya kognitif visualizer adalah cara berpikir di mana seseorang dalam menyelesaikan masalah, ia cenderung membayangkannya dalam bentuk gambar untuk memahami dan mengolah informasi. Individu dengan gaya kognitif visualizer memproses, memahami, dan mengingat informasi dengan membayangkannya dalam bentuk gambar, menggunakan imajinasi untuk menciptakan representasi visual dari objek atau konsep yang mereka pelajari (Hariri et al., 2014; Lee et al., 2019; Lugli et al., 2017; Mathias et al., 2020). Mereka cenderung lebih menyukai informasi yang disajikan dalam bentuk gambar, diagram, atau kombinasi gambar dan teks, sehingga strategi visualisasi ini membantu pemahamannya (Luo et al., 2020; Koć-Januchta et al., 2017).

Berpikir reflektif berperan dalam mengatasi kesulitan mempelajari geometri karena dengan berpikir reflektif siswa dapat mengevaluasi hasil kerjanya sehingga mampu memahami apa yang telah dikerjakan, menemukan penyelesaian masalah dari kebingungan yang dialami, memperbaiki kesalahan, serta memungkinkan siswa memahami konsep-konsep geometri dengan lebih mendalam. Berpikir reflektif juga berkaitan dengan gaya kognitif visualizer-verbalizer, karena mempengaruhi siswa dalam pemilihan strategi penyelesaian masalah dan informasi yang sesuai dengan gaya kognitif yang dimiliki masing-masing siswa. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Berpikir Reflektif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau dari Gaya Kognitif Verbalizer-Visualizer".

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan berpikir reflektif siswa dengan gaya kognitif verbalizer-visualizer dalam menyelesaikan masalah geometri. Terdapat dua instrumen pada penelitian ini, yaitu instrumen utama peneliti sendiri dan instrumen pendukung. Instrumen pendukung pada penelitian ini meliputi Angket Gaya Kognitif (AGK), Tes Kemampuan Matematika (TKM), Tugas Penyelesaian Masalah Geometri (TPMG), dan pedoman wawancara. Angket Gaya Kognitif (AGK) yang diadaptasi dari *Visualizer and Verbalizer Cognitive Style Questions* (Mendelson, 2004) dan Tes Kemampuan Matematika (TKM) yang disusun oleh peneliti digunakan untuk menentukan subjek penelitian, yaitu satu siswa dengan gaya kognitif verbalizer dan satu siswa dengan gaya kognitif visualizer yang memiliki kemampuan matematika setara.

Tabel 2. Penggolongan Gaya Kognitif Verbalizer-Visualizer

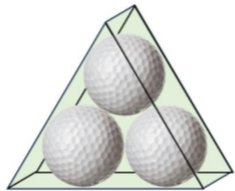
Gaya Kognitif	Skor
Verbalizer	$VB \geq 40$ dan $VB - VS \geq 20$
Visualizer	$VS \geq 40$ dan $VS - VB \geq 20$
Negligible	$VB \leq 40$ dan $VS \leq 40$ atau $VB - VS \leq 20$

(Mendelson, 2004)

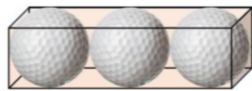
Data penelitian ini berupa data berpikir reflektif siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Data tersebut diperoleh melalui Tugas Penyelesaian Masalah Geometri (TPMG) dan wawancara berbasis tugas. TPMG terdiri dari soal berupa masalah geometri dengan topik materi bangun ruang bertujuan untuk mengetahui berpikir reflektif siswa saat menyelesaikan masalah geometri yang dapat dilihat pada Gambar 1. Pedoman wawancara digunakan untuk melihat berpikir reflektif siswa dalam menyelesaikan masalah geometri yang tidak terlihat pada lembar jawaban.

Soal

Sebuah perusahaan pembuat bola golf, sedang melakukan riset untuk desain kemasan produk mereka. Dalam riset ini, mereka akan menentukan wadah yang cocok untuk tiga buah bola golf yang memiliki jari-jari 2,1 cm. Desain yang pertama berbentuk prisma segitiga sama sisi dengan panjang sisi 12 cm dan tingginya presisi dengan bola golf. Desain yang kedua berbentuk balok dengan ukuran yang presisi dengan bola golf.



Ilustrasi desain kemasan bola golf 1



Ilustrasi desain kemasan bola golf 2

Dari kedua desain tersebut, jelaskan manakah desain yang memiliki ruang dalam kemasan yang tidak terisi paling minimum! Buatlah desain kemasanmu sendiri serta lakukan perhitungan berapa ruang yang tidak terisi! Lalu jelaskan apakah desainmu lebih baik dari dua desain yang telah diajukan oleh perusahaan tersebut!

Gambar 1. Soal Tugas Penyelesaian Masalah Geometri

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu angket, tes, tugas, dan wawancara. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis berdasarkan tahapan analisis Miles et al. (2014), yaitu kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kedua subjek yang telah didapatkan kemudian diberikan Tugas Penyelesaian Masalah Geometri untuk dikerjakan dan dilakukan wawancara berdasarkan hasil pekerjaan siswa. Diperoleh proses berpikir reflektif siswa dalam menyelesaikan masalah geometri sebagai berikut.

Berpikir Reflektif Siswa dengan Gaya Kognitif Verbalizer dalam Menyelesaikan Masalah Geometri

Berikut merupakan proses VE dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan komponen dan indikator berpikir reflektif.

1. *Suggestion*

Pada sesi wawancara berbasis tugas, subjek VE menjelaskan bagaimana ide yang muncul secara spontan setelah memahami masalah. Subjek VE mengungkapkan ide awal dalam bentuk uraian kata-kata tanpa menggambarkan apapun. Penjelasan tersebut ditunjukkan pada transkrip wawancara berikut.

P01	: Bagaimana ide yang pertama kali muncul di pikiran kamu setelah memahami masalah?
SVE01	: Ide yang pertama kali muncul itu cari volumenya dulu
P02	: Mengapa ide tersebut yang pertama kali terpikirkan?
SVE02	: Soalnya waktu membaca soal saya langsung terfokus sama kata "ruang yang tidak terisi" jadinya menurut saya cari volume itu yang terpikirkan

Pada komponen *suggestion*, subjek VE menjelaskan bahwa ide awal yang terpikirkan yaitu mencari volume untuk menentukan ruang kosong di dalam kemasan. Subjek VE fokus pada kata kunci dalam soal, yaitu "ruang yang tidak terisi". Ia menyatakan bahwa langkah utama yang harus dilakukan yaitu menghitung volume setiap bangun ruang dalam desain kemasan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif verbalizer mengandalkan representasi verbal dalam memahami konteks permasalahan. Hal ini sejalan dengan pendapat Luo et al. (2020) yang menyatakan bahwa seseorang dengan gaya kognitif verbalizer lebih terbantu dengan representasi dalam bentuk teks. Hal serupa disampaikan oleh Januchta et al. (2017) bahwa individu dengan gaya kognitif verbalizer lebih mengandalkan teks sebagai sumber utama dalam memahami dan memproses informasi.

2. *Intellectualization*

Dalam komponen *intellectualization*, subjek VE mengidentifikasi kesulitan dalam memahami masalah serta penjelasan mengenai pertanyaan yang dipahami dalam masalah. Hasil jawaban dan penjelasan oleh subjek VE terlihat dalam Gambar 2 dan transkrip wawancara di bawah ini.

Ditanya :
- V. bola
- V. balok
- V. prisma segitiga
- V. tabung

Gambar 2. Pertanyaan yang ditulis subjek VE pada TPMG

P05	: Saat pertama kali membaca soal, bagian mana yang membuat kamu bingung?
SVE05	: Ada kata di dalam soal yang masih belum saya pahami, yaitu presisi
P06	: Apa yang kamu lakukan setelah menyadari ada bagian yang membingungkan dari soal tersebut?
SVE06	: Saya akan mencari arti kata tersebut terus coba memahami kembali kalimatnya
P07	: Oke, lalu apakah kamu lebih terbantu dengan penjelasan uraian atau harus dengan gambar?
SVE07	: Saya lebih terbantu dari uraiannya
P08	: Mengapa disitu kamu menuliskan volume-volume itu?
SVE08	: Karena untuk mengetahui ruang yang tidak terisi dalam kemasan, saya juga perlu tahu berapa volume bola-bola yang dimasukkan dan volume kemasan tempatnya. Lalu desain kemasannya itu kan terdiri dari balok, prisma segitiga, dan tabung, jadi saya harus mencari volumenya. Volume ruang yang tidak terisi juga ditanyakan dalam soal

Pada komponen *intellectualization*, subjek VE menyatakan bahwa bagian yang membingungkan dalam soal ialah kata “presisi” dan berupaya memahami maknanya dengan mencari arti kata tersebut. Setelah memahami maksud soal, subjek VE menuliskan hal yang ditanyakan berupa volume bola, balok, prisma segitiga, dan tabung. Subjek VE menjelaskan bahwa perhitungan volume dari bangun-bangun tersebut diperlukan untuk mengetahui ruang yang tidak terisi di dalam kemasan. Subjek VE juga menambahkan bahwa volume ruang yang tidak terisi juga ditanyakan dalam soal tersebut. Selain itu, siswa dengan gaya kognitif verbalizer juga menyampaikan bahwa ia lebih terbantu dengan uraian teks daripada gambar yang menandakan bahwa ia lebih nyaman mengolah informasi dalam bentuk kata-kata. Hal ini didukung oleh Lee et al. (2019) dan Lugli et al. (2017) yang menyatakan bahwa individu verbalizer memproses informasi dalam bentuk kata atau kalimat dan berpikir menggunakan asosiasi verbal. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Fatri et al. (2019) yang menemukan bahwa siswa dengan gaya kognitif verbalizer lebih mudah memahami soal dengan penjelasan verbal yang rinci.

3. Guiding Idea

Dalam komponen *guiding idea* dilakukan pengumpulan informasi-informasi dari soal yang bertujuan untuk memandu pengerjaan soal. Hasil jawaban dan penjelasan oleh subjek VE terlihat dalam Gambar 3 dan transkrip wawancara di bawah ini.

Diketahui :		
$r. \text{ bola} = 2,1 \text{ cm}$	$p. \text{ balok} = 12,6 \text{ cm}$	$t. \text{ balok} = 4,2 \text{ cm}$
$p. \text{ prisma} = 12 \text{ cm}$	$l. \text{ balok} = 4,2 \text{ cm}$	$t. \text{ prisma} = 4,2 \text{ cm}$

Gambar 3. Informasi dari TPMG yang ditulis oleh subjek VE

P10	: Ide yang akhirnya kamu gunakan itu bagaimana?
SVE10	: Sama dengan ide awal kak
	Mengapa kamu menuliskan ukuran-ukuran bangun ruang ini?

	Karena ide yang saya gunakan itu volume, sehingga perlu mengetahui semua ukuran dari bangun ruang tersebut
P11	: Oke, kamu dapatkan dari mana semua ukuran ini?
SVE11	: Ini panjang sisi prisma segitiganya itu sudah diketahui dari soalnya, yaitu 12 cm. Terus, kalau tinggi prisma segitiganya itu, di soal sudah dikasih tahu tingginya itu presisi dengan bola golf jadi sama kayak diameter bola golfnya, yaitu 4,2 cm. ukuran balok juga dikasih tahu kalau presisi dengan bola golf, nah karena bola di dalam balok ada 3, jadi diameter saya kalikan dengan 3 jadi panjang balok. lebar dan tinggi balok itu 4,2 cm karena sama dengan diameter bola golfnya

Pada komponen *guiding idea*, subjek VE menggunakan ide awalnya yaitu volume bangun ruang untuk menyelesaikan masalah. Dari ide tersebut, subjek VE mengumpulkan informasi dari soal dengan menuliskan ukuran-ukuran yang diperlukan untuk perhitungan, seperti jari-jari bola, panjang, lebar, dan tinggi balok, serta panjang dan tinggi prisma segitiga. Berdasarkan hasil wawancara, ia menjelaskan bahwa seluruh informasi tersebut diperoleh dari keterangan dalam soal, seperti ukuran bangun ruang disesuaikan dengan presisi bola golf. Melalui penjelasan tersebut, terlihat bahwa subjek menghubungkan antarunsur dalam soal dan menggunakan ide awalnya sebagai dasar dalam menentukan data yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah. Ia menuliskan secara rinci ukuran-ukuran bangun ruang yang dibutuhkan untuk perhitungan. Pola berpikir ini menunjukkan bahwa ia dapat mengorganisasi informasi secara sistematis dan verbal. Siswa dengan gaya kognitif verbalizer tidak bergantung pada gambar untuk memahami hubungan antarunsur dalam soal, melainkan menguraikannya melalui deskripsi kata-kata. Hal tersebut didukung oleh Hariri et al, (2014) bahwa seseorang dengan gaya kognitif verbalizer mempertimbangkan informasi yang mereka baca, lihat, atau dengar dalam bentuk kata-kata.

4. Reasoning

Dalam komponen *reasoning* dilakukan pengembangan kemungkinan solusi dari informasi-informasi tersebut serta pemberian alasan pada setiap langkah yang ditulis. Hasil jawaban dan penjelasan oleh subjek VE terlihat dalam Gambar 4 dan transkrip wawancara di bawah ini.

Handwritten calculations for the volume of a cylinder and a triangular prism:

Cylinder Volume:

$$V. \text{ balok} = \frac{4}{2} \times \pi \times r^2 \times t$$

$$= \frac{4}{2} \times 3.14 \times 2.1^2 \times 4.2$$

$$= 38.208$$

Triangular Prism Volume:

$$V. \text{ prisma} = L_a \times t$$

$$L_a = \frac{1}{2} \times a \times t$$

$$= \frac{1}{2} \times 12 \times 10.2 = 61.2$$

Cylinder Volume (continued):

$$V. \text{ balok} = p \times l \times t$$

$$= 12.6 \times 4.2 \times 4.2$$

$$= 212.364 \text{ cm}^3$$

Triangular Prism Volume (continued):

$$L_a \times t = 61.2 \times 4.2 = 257.04$$

Cylinder Volume (continued):

$$t = C^2 = a^2 + b^2$$

$$12^2 = 6^2 + b^2$$

$$144 - 36 = b^2$$

$$108 = b^2$$

$$\sqrt{108} = b$$

$$\sqrt{36 \times 3} = b$$

$$6 \sqrt{3} = b$$

$$6 \times 1.7 = b$$

$$10.2 = b$$

Cylinder Volume (continued):

$$V. \text{ tabung} = L_a \times t$$

$$L_a = \pi \times r^2$$

$$= 22 \times 2.1^2 \times 2.1$$

$$= 13.86$$

$$L_a \times t = 13.86 \times 12.6$$

$$= 174.636$$

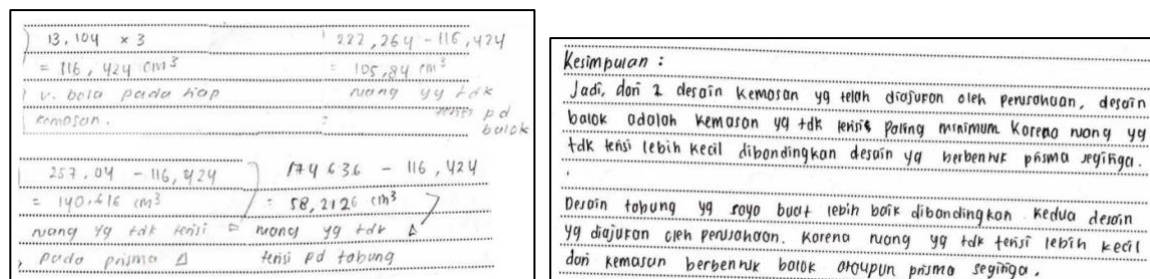
Gambar 4. Hasil pekerjaan subjek VE mengenai volume kedua desain dan desain baru pada TPMG

P14	: Disini kenapa kamu menuliskan π nya jadi $\frac{22}{7}$?
SVE14	: Itu karena nilai π kan $\frac{22}{7}$ sama 3,14. Saya pilih yang $\frac{22}{7}$ karena hitungnya lebih mudah dan juga 2,1 itu bisa dibagi sama 7
P15	: Oke, untuk yang volume prisma segitiga, disitu kamu menuliskan luas alas kali tinggi, kenapa kamu menuliskan luas alasnya $\frac{1}{2} \times a \times t$? dan $a = 12$ sama $t = 10,2$ dari mana?
SVE15	Karena alasnya berbentuk segitiga kak dan karena segitiganya itu sama sisi, jadi alasnya sama semua yaitu 12. Untuk tinggi segitiganya itu masih dicari pakai Pythagoras kak
P17	Kenapa kok pakai Pythagoras?
SVE17	Buat cari tinggi segitiganya kak, jadi itu kan sudah diketahui sisi segitiganya, jika saya bagi dua itu jadi alas segitiga siku-siku, terus sisi miringnya tetap 12. Sehingga jika dicari sisi lain yang bukan sisi miring yaitu $12^2 - 6^2$.
P18	: Oke, disitu kamu menuliskan bahwa $\sqrt{3} = 1,7$ bagaimana kamu mendapatkan hasil itu?
SVE18	: Saya pakai pendekatan kak, karena $\sqrt{3}$ itu kan diantara $\sqrt{1}$ dan $\sqrt{4}$, jadi hasilnya antara 1 dan 2, lalu saya coba dari 1,5 sampai 1,8 terus ternyata yang paling mendekati itu 1,7
P19	: Kenapa tidak kamu biarkan saja itu $\sqrt{3}$?
SVE19	: Biar memudahkan saya mengurutkan volume yang tidak terisi nanti kak
P20	: Desain baru yang kamu buat itu kan tabung, bagaimana kamu menentukan ukuran pada desain tersebut?
SVE20	: Tingginya itu kan presisi sama bola golf, diameter bola kan 4,2 karena ada tiga bola, jadi $4,2 \times 3$ hasilnya 12,6 itu tinggi dari tabung, diameter alasnya itu juga presisi sama bola jadinya 4,2
P21	: Apa bedanya $La \times t$ di desain tabung dan prisma segitiga?
SVE21	: Alas di prisma segitiga itu berbentuk segitiga, sedangkan di tabung berbentuk lingkaran, jadi rumus luas alasnya juga berbeda
P22	: Oke, selama proses penyelesaiannya, apakah kamu mencoba desain yang lain selain tabung?
SVE22	: Saya sempat mencoba desain kubus, tapi ketika ditentukan ukuran dan hitung volumenya, ternyata volume tabung itu yang paling kecil jika dibandingkan dengan volume kubus

Pada komponen *reasoning*, subjek VE mengembangkan kemungkinan solusi dengan menggunakan informasi dari soal dan mengaitkannya dengan pengetahuan sebelumnya tentang rumus volume berbagai bangun ruang. Berdasarkan hasil pekerjaan, subjek VE mencari tinggi dari segitiga pada prisma segitiga dengan menggunakan teorema Pythagoras. Subjek VE menjelaskan alasan-alasan setiap langkah yang ia gunakan untuk dalam menyelesaikan permasalahan, seperti penggunaan nilai $\pi = \frac{22}{7}$, penggunaan Pythagoras, serta hasil dari $\sqrt{3} = 1,7$. Desain baru yang dibuat oleh subjek VE yaitu tabung dengan ukuran yang digunakan mengacu pada ukuran bola golf. Dalam menghitung volume tabung, subjek VE menentukan luas alas menggunakan rumus πr^2 sebelum mengalikannya dengan tinggi. Dalam prosesnya, subjek VE juga mempertimbangkan alternatif bangun lain seperti kubus, tetapi memilih tabung karena volumenya paling kecil, sehingga lebih sesuai dengan tujuan soal yaitu meminimalkan ruang kosong. Hal ini menunjukkan bahwa subjek VE mengembangkan berbagai kemungkinan solusi sebelum menetapkan pilihan yang paling tepat. Ia juga menunjukkan pendekatan numerik dengan alasan yang logis. Hasil ini sejalan dengan penelitian Winarso & Dewi (2017) yang menyatakan bahwa siswa verbalizer cenderung menyusun langkah penyelesaian berdasarkan urutan informasi dalam teks dan menjelaskan alasan mereka secara verbal.

5. Testing Hypothesis by Action

Dalam komponen *testing hypothesis by action* dilakukan pengujian solusi ke dalam pertanyaan. Menguji kemungkinan solusi bertujuan untuk mengetahui jawaban yang dihasilkan dari solusi tersebut sudah tepat. Setelah menguji kemungkinan solusi, selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan dari seluruh pekerjaan subjek VI tersebut. Hasil jawaban dan penjelasan oleh subjek VE terlihat dalam Gambar 5 dan transkrip wawancara di bawah ini.



Gambar 5. Subjek VE menguji solusi dalam pertanyaan dan penarikan kesimpulan pada TPMG

P23	: Ini kenapa dikali dengan 3 dan mengapa kamu mengurangi volume kemasan dengan tiga kali volume bola?
SVE23	: Karena di dalam kemasan ada 3 bola, dan biar tahu ruang yang tidak terisi pada setiap kemasan
P24	: Di sini mengapa kamu menyimpulkan bahwa desain dengan bentuk balok itu yang tidak tersisi paling minimum?
SVE24	: Karena hasil volume ruang yang tidak terisi pada balok itu 105,84 lebih kecil daripada prisma segitiga yaitu 140,616
P25	: Di Kesimpulan itu kamu juga menuliskan bahwa desain baru yang kamu buat yaitu tabung itu lebih baik mengapa?
SVE25	: Karena jika hasil volume ruang yang tidak terisi pada masing-masing kemasan itu didapatkan $58,212 < 105,84 < 140,616$. Karena volume ruang yang tidak terisi pada tabung paling minimum, maka desain tabung yang saya buat itu lebih baik dibandingkan dari kedua desain dari perusahaan

Pada komponen *testing the hypothesis by action*, subjek VE menunjukkan proses berpikir reflektif dengan menguji kembali solusi yang telah diperoleh untuk memastikan kesesuaiannya dengan informasi pada masalah. Setelah menghitung volume ruang yang tidak terisi pada masing-masing kemasan, subjek memeriksa kembali hasil tersebut dengan membandingkan volume ruang kosong setiap kemasan. Subjek memastikan bahwa hasil perhitungan telah sesuai dengan tujuan masalah, yaitu menentukan kemasan dengan ruang yang tidak terisi paling minimum. Hal ini terlihat ketika subjek menjelaskan bahwa volume ruang yang tidak terisi pada kemasan balok ($105,84 \text{ cm}^3$) lebih kecil daripada prisma segitiga ($140,616 \text{ cm}^3$), sehingga menyimpulkan bahwa kemasan balok merupakan desain perusahaan yang paling baik. Selanjutnya, subjek juga menguji hasil desain kemasan tabung yang dibuatnya dengan membandingkan volume ruang yang tidak terisi pada ketiga kemasan ($58,212 \text{ cm}^3 < 105,84 \text{ cm}^3 < 140,616 \text{ cm}^3$). Berdasarkan hasil pengujian tersebut, subjek menetapkan bahwa desain kemasan berbentuk tabung merupakan desain yang lebih baik karena memiliki volume ruang yang tidak terisi paling kecil. Secara keseluruhan, subjek VE menunjukkan proses pengujian solusi dengan membandingkan hasil selisih volume

pada masing-masing kemasan dan bola golf yang diperoleh, serta memberikan kesimpulan dari hasil perbandingan tersebut. Siswa dengan gaya kognitif verbalizer menyimpulkan hasilnya secara verbal dan deskriptif. Proses siswa dengan gaya kognitif verbalizer dalam menguraikan proses pengujian dan hasilnya secara verbal menunjukkan karakteristik gaya kognitif verbalizer yang mengutamakan bahasa sebagai sarana berpikir. Hasil ini didukung oleh Mathias et al. (2020) bahwa verbalizer menggunakan Bahasa sebagai alat utama dalam berpikir.

Berpikir Reflektif Siswa dengan Gaya Kognitif Visualizer dalam Menyelesaikan Masalah Geometri

Berikut merupakan proses VI dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan komponen dan indikator berpikir reflektif.

1. Suggestion

Pada sesi wawancara berbasis tugas, subjek VI menjelaskan ide yang muncul secara spontan setelah memahami masalah. Subjek VI memunculkan ide awal dengan membayangkan bentuk bangun ruang serta mencoba menggambar ulang bangun ruang yang terdapat pada masalah tersebut. Penjelasan tersebut ditunjukkan pada transkrip wawancara berikut.

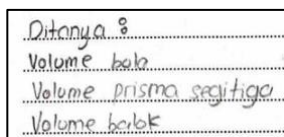
P03	: Bagaimana ide yang pertama kali muncul setelah kamu memahami masalah ini?
SVI03	: Ide yang saya pikirkan yaitu langsung menghitung volume semua kemasan dan juga volume bola.
P04	: Mengapa ide tersebut yang pertama kali terpikirkan olehmu?
SVI04	: Karena di soal kan sudah terdapat gambarnya, lalu saya membayangkan benda aslinya dan juga tadi saya gambar lagi terus saya arsir yang dimaksud dari soal yaitu ruang kosong di sekitar bola. Jadi, ide yang langsung muncul di pikiran itu menghitung volume semua kemasan itu dan volume bola.

Pada komponen *suggestion*, subjek VI menyatakan ide awal yang muncul setelah ia memahami masalah yaitu menghitung volume setiap bangun ruang dalam kemasan, dengan tujuan untuk mengetahui ruang yang tidak terisi. Ide tersebut muncul karena subjek VI membayangkan benda aslinya, menggambar ulang dan mengarsir bagian yang kosong di sekitar bola. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif visualizer mengandalkan representasi visual dalam membentuk pemahaman awal terhadap masalah. Temuan ini sejalan dengan pendapat Lugli et al. (2017) yang menyatakan bahwa individu dengan gaya kognitif visualizer cenderung berpikir dalam bentuk gambar dan membayangkan informasi sebagai citra visual. Selain itu, Mathias et al. (2020) juga menegaskan bahwa visualizer sering menggunakan bentuk gambar dalam pikiran mereka untuk memahami dan memproses informasi.

2. Intellectualization

Dalam komponen *intellectualization*, subjek VI mengidentifikasi kesulitan dalam memahami masalah serta penjelasan mengenai pertanyaan yang dipahami dalam

masalah. Hasil jawaban dan penjelasan oleh subjek VI terlihat dalam Gambar 7 dan transkrip wawancara di bawah ini.



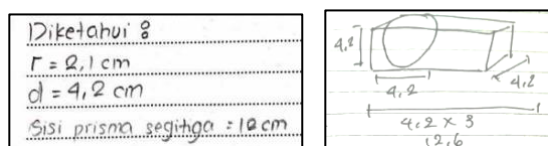
Gambar 7. Pertanyaan yang ditulis subjek VI pada TPMG

P05	: Saat pertama kali membaca masalah, bagian mana yang membuatmu bingung atau tidak langsung kamu pahami?
SVI05	: Tadi sempat bingung karena ada kata “presisi” yang belum saya pahami
P06	: Apa yang kamu lakukan setelah menyadari ada bagian yang membingungkan dari soal itu?
SVI06	: Saya membaca soalnya lagi terus saya juga melihat gambarnya berulang kali sambil saya membayangkan, menggambar ulang, dan juga memahami bentuk aslinya, sehingga dari situ yang saya pahami maksud “presisi” itu kayak menyentuh kemasan itu kak
P07	: Jadi kamu ini lebih terbantu dari penjelasan uraian dari gambar saja atau dengan gambarnya?
SVI07	: Jelas jika ada gambarnya kak, karena gambar itu menurut saya membantu banget dalam menghitung dan mengetahui ukuran kemasan
P08	: Lalu mengapa disitu kamu menuliskan yang ditanya ketiga volume itu?
SVI08	: Karena yang diminta ialah ruang yang tidak terisi di masing-masing kemasan. Terus ada dua kemasan yang diajukan yaitu kemasan prisma segitiga dan balok, sehingga harus dicari dulu volume prisma segitiga, balok dan juga bola. Oiya, sama ruang yang tidak terisi di semua kemasan

Pada komponen *intellectualization*, subjek VI mengalami kebingungan dalam memahami istilah “presisi” pada masalah. Setelah menyadari hal tersebut, subjek VI berusaha mengatasi kebingungannya dengan membaca ulang masalah, memperhatikan gambar berulang kali, dan mencoba membayangkan serta menggambar ulang bentuk bangun ruang yang dimaksud. Melalui kegiatan visualisasi tersebut, subjek VI kemudian memahami bahwa “presisi” berarti bola menyentuh permukaan kemasan. Setelah memahami maksud istilah tersebut, subjek menjelaskan bahwa masalah tersebut menanyakan perhitungan volume dari beberapa bangun ruang, guna menentukan ruang yang tidak terisi dalam masing-masing kemasan. Selain itu, siswa dengan gaya kognitif visualizer menyampaikan bahwa gambar sangat membantunya dalam memahami ukuran dan bentuk kemasan yang menandakan bahwa ia lebih nyaman mengolah informasi dalam bentuk visual. Hal ini didukung oleh Lugli et al. (2017) yang menyatakan bahwa individu dengan gaya kognitif visualizer memproses informasi dalam bentuk gambar dan berpikir menggunakan citra mental. Penelitian oleh Fatri et al. (2019) turut mendukung hal ini, yaitu siswa visualizer lebih menyukai soal yang menyajikan informasi dalam bentuk gambar.

3. *Guiding Idea*

Dalam komponen *guiding idea* dilakukan pengumpulan informasi-informasi dari soal yang bertujuan untuk memandu pengerjaan masalah. Hasil jawaban dan penjelasan oleh subjek VE terlihat dalam Gambar 8 dan transkrip wawancara berikut.



Gambar 8. Informasi dari TPMG yang ditulis oleh subjek VI

- P10 : Jadi ide yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah itu bagaimana?
 SVI10 : Sama seperti di awal Kak
 Mengapa kamu menuliskan ukuran-ukuran itu?
 Karena untuk mencari volume harus diketahui ukuran bangunnya
 P11 : Lalu ukuran-ukuran itu kamu dapatkan dari mana?
 SVI11 : Di soal udah diketahui jari-jari nya 2,1 cm sehingga diameternya 4,2 cm, sisi prisma segitiganya 12 cm juga sudah diberitahu di soal.
 Hanya itu saja ya ukurannya?
 Ini saya tulis di gambar kak

Pada komponen *guiding idea*, subjek VI tetap mempertahankan ide awal yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, yaitu menghitung volume bangun ruang untuk menentukan ruang kosong dalam kemasan. Dari ide tersebut, subjek VI mengumpulkan informasi ukuran bangun ruang dengan terlebih dahulu menggambar ulang bangun yang dimaksud dalam soal serta menuliskan ukuran pada gambar tersebut, sehingga pada lembar jawaban hanya menuliskan ukuran dari bola dan prisma segitiga saja. Subjek VI menggunakan gambar untuk menjelaskan hubungan ukuran bola dan ukuran kemasan. Pola berpikir ini menunjukkan bahwa subjek VI mengorganisasi informasi secara sistematis melalui pendekatan visual. Hal tersebut didukung oleh Hariri et al. (2014) yang menyatakan bahwa individu visualizer mempertimbangkan informasi yang mereka baca, lihat, atau dengar dalam bentuk gambaran visual, bukan verbal.

4. Reasoning

Dalam komponen reasoning dilakukan pengembangan kemungkinan solusi dari informasi-informasi tersebut. Hasil jawaban dan penjelasan oleh subjek VE terlihat dalam Gambar 9 dan transkrip wawancara di bawah ini.

Gambar 9. Hasil pekerjaan subjek VI mengenai volum kedua desain pada TPMG

- P15 : Di volume bola ini kenapa kamu menuliskan π nya jadi 3,14 ?
- SVI15 : Saya menuliskan $\pi = 3,14$ karena kepikiran di jari-jari bolanya berbentuk bilangan desimal
- P16 : Lalu di volume balok itu panjang, lebar, dan tingginya kamu dapatkan dari mana?
- SVI16 : Di soal tadi sudah dijelaskan bahwa posisi bola presisi dengan balok, maka panjang dan tinggi yang saya gunakan yaitu 4,2 sama seperti diameter dari bola tersebut. Untuk lebarnya karena ada tiga bola, jadi $4,2 \times 3 = 12,6$
- P17 : Oke, selanjutnya di volume prisma itu 144 dari mana?
- SVI17 : Dari luas alasnya yaitu 12×12
- P18 : Rumus luas alasnya bagaimana?
- SVI18 : Rumusnya $s \times s$ kak
- P19 : Alas dari prisma disitu berbentuk apa?
- SVI19 : Oiya, seharusnya rumus luas segitiga itu $\frac{1}{2} \times a \times t$
- P20 : Lalu yang kamu tulis tinggi disini itu tinggi dari prismanya atau tinggi dari segitiganya?
- SVI20 : Tinggi dari segitiga. Oiya salah kak, harusnya itu tinggi dari prismanya bukan segitiganya
- P21 : Oke, coba kamu perbaiki terlebih dahulu kesalahannya
(subjek memperbaiki kesalahan jawaban)

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek VI, pada perhitungan prisma segitiga sempat terjadi kekeliruan dalam penentuan luas alas (mengalikan sisi $\times$ sisi) dan ketidaktepatan penafsiran tinggi (tinggi segitiga dengan tinggi prisma). Setelah menghitung volume dari kedua desain yang diajukan oleh perusahaan, subjek VI membuat desain baru serta menghitung volumenya. Perbaikan dari kesalahan tersebut dan desain baru dapat dilihat pada hasil jawaban dan penjelasan oleh subjek VI terlihat dalam Gambar 10 dan transkrip wawancara di bawah ini.

Gambar 10. Hasil perbaikan dan volume desain baru oleh subjek VI pada TPMG

- P22 : Oke, itu $a = 12$ sama $t = 10,2$ dari mana?
- SVI22 : Karena alasnya itu berbentuk segitiga sama sisi, sehingga alasnya yaitu 12. Lalu 10,2 tinggi segitiga yang saya dapatkan dari Pythagoras
- P23 : Kenapa menggunakan Pythagoras? Dan $a = 12$, $b = 6$, dan $12^2 - 6^2$ dari mana?
- SVI23 : Karena ini kalau saya bagi dua kan menjadi segitiga siku-siku, jadi tinggi segitiganya bisa dicari dengan menggunakan Pythagoras. Lalu a nya itu sisi miringnya yang sama dengan sisi segitiga, sedangkan b nya itu sisi yang dibawah itu. Karena itu setengah dari sisi segitiga, maka panjangnya 6. Lalu karena yang dicari itu sisi tegaknya, maka itu dikurangkan.
- P25 : Oke, disitu kan kamu menuliskan hasil dari akar 3 yaitu 1,7 Coba dijelaskan mengapa hasil dari akar 3 itu 1,7
- SVI25 : Karena akar 3 itu hasilnya tidak bulat, saya mencari angka yang paling mendekati dengan akar 3 yaitu 1,7.
- P26 : Kenapa tidak dibiarkan tetap akar 3 saja?
- SVI26 : Biar nanti mengurutkan ruang yang tidak terisi bentuk bilangannya sama semua kak
- P27 : Jelaskan ukuran yang kamu gunakan pada desain itu!
- SVI27 : Ukuran tabung yang saya gunakan untuk diameter tabungnya yaitu 4,2 dan tingginya 12,6. Saya menggunakan ukuran tersebut yaitu ukuran yang presisi dengan bola
- P29 : Oke, kemudian apakah selama proses penyelesaianmu tadi itu menemukan kemungkinan desain yang lain?
- SVI29 : Saya tadi mencoba bangun kerucut kak. Tetapi setelah saya menggambar, sepertinya ruang yang tidak terisi pada kerucut itu lebih banyak daripada tabung kak

Pada komponen reasoning, subjek VI menggunakan informasi dari soal dan pengetahuan sebelumnya tentang konsep geometri, yaitu volume bangun ruang. Subjek VI menerapkan Teorema Pythagoras untuk mencari tinggi segitiga pada prisma segitiga yang belum diketahui. Alasan penggunaan Teorema Pythagoras tersebut dijelaskan oleh subjek VI karena ia melihat bahwa segitiga tersebut dapat dibagi menjadi dua bagian yang membentuk segitiga siku-siku, sehingga tinggi yang belum diketahui dapat diperoleh melalui sisi-sisi segitiga tersebut. Selain itu, proses penalaran subjek VI juga terlihat saat ia menemukan dan memperbaiki kesalahan perhitungan volume pada desain prisma segitiga. Setelah memperoleh volume dari masing-masing desain alternatif, subjek VI mengembangkan kemungkinan solusi dengan membandingkan dua desain yang tersedia, yaitu tabung dan kerucut. Subjek VI memeriksa volume ruang yang tidak terisi pada masing-masing desain serta memilih desain tabung sebagai alternatif yang paling efisien. Subjek VI juga memilih pendekatan numerik seperti menggunakan nilai pendekatan $\sqrt{3}$ agar hasil perhitungan mudah dibandingkan. Ia membandingkan volume ruang kosong dari berbagai desain kemasan dan menyimpulkan desain yang paling efisien berdasarkan hasil visualisasi dan perhitungan. Hasil ini didukung oleh Mathias et al. (2020) yang menyatakan bahwa visualizer sering menggunakan gambaran mental yang rinci untuk memproses tugas kognitif. Penelitian oleh Winarso & Dewi (2017) juga menunjukkan bahwa siswa visualizer cenderung mengelompokkan informasi berdasarkan representasi visual dan menyukai penyelesaian masalah yang melibatkan gambar.

5. Testing Hypothesis by Action

Dalam komponen *testing hypothesis by action* dilakukan pengujian solusi ke dalam pertanyaan. Menguji kemungkinan solusi bertujuan untuk mengetahui apakah jawaban yang dihasilkan dari solusi tersebut sudah tepat. Setelah menguji kemungkinan solusi, selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan dari seluruh pekerjaan subjek VI tersebut. Hasil jawaban dan penjelasan oleh subjek VI terlihat dalam Gambar 12 dan transkrip wawancara di bawah ini.

$38,772 \times 3 = 116,318$ (Volume 3 bola) Volume Balok = $222,264 - 116,318$ $= 105,946 \text{ cm}^3$ Volume Prisma = $146,88 - 116,318$ $= 30,562 \text{ cm}^3$ Volume Tabung = $179,636 - 116,318$ $= 59,318 \text{ cm}^3$	Kesimpulan : dari kedua desain perusahaan, ruang yg tidak terisi paling minimum ialah desain kemasan pertama, namun desain kemasan yg saya pilih lebih baik karena ruang yg terisi sgt minimum
--	---

Gambar 12. Hasil pekerjaan subjek VI pada menguji solusi dan penarikan kesimpulan pada TPMG

- | | |
|-------|---|
| P32 | : Ini mengapa kamu kalikan dengan 3 dan kenapa kamu mencari selisihnya? |
| SVI32 | : Karena di soal tersebut ada 3 bola yang terdapat di bangun ruang, sehingga saya kalikan dengan 3 dan karena dicari ruang dalam kemasan yang tidak terisi, sehingga harus dikurangi semua volume kemasan dengan volume 3 bola tersebut |
| P36 | : Di sini kamu menuliskan ruang yang tidak terisi paling minimum itu desain kemasan yang pertama yaitu prisma segitiga. Mengapa demikian? |

SVI36	: Kesimpulan itu masih belum tepat kak, karena ada kesalahan dalam perhitungan volume prisma segitiga. Jadi yang benar itu dari kedua desain perusahaan, ruang yang tidak terisi paling minimum ialah desain balok
P37	: Bagaimana kamu yakin kalau desain yang kedua itu lebih minimum daripada yang pertama?
SVI37	: Karena disini volume dari selisih balok yaitu 105,946 Sedangkan volume dari prismanya yaitu 137,722
P38	: Jelaskan bagian ini "desain kemasan yang kamu buat lebih baik"
SVI38	: Jadi, saya sudah mengurutkan selisih-selisih volume bangun ruang yang saya hitung tadi. Untuk volume ruang yang tidak terisi yaitu tabung < balok < prisma. Sehingga didapatkan selisih paling kecil atau paling minimum yaitu volume tabung 58,318

Pada komponen *Testing the hypothesis by action*, subjek VI menunjukkan proses berpikir reflektif dengan menguji kembali solusi yang telah diperoleh untuk memastikan kesesuaiannya dengan informasi pada masalah. Setelah menentukan volume ruang yang tidak terisi pada masing-masing kemasan, subjek meninjau kembali hasil perhitungannya dan menyadari bahwa kesimpulan awal yang menyatakan prisma segitiga sebagai kemasan dengan ruang yang tidak terisi paling minimum belum tepat karena terdapat kesalahan dalam perhitungan volume prisma segitiga. Selanjutnya, subjek memperbaiki hasil perhitungan tersebut dan menguji kembali solusi dengan membandingkan volume ruang yang tidak terisi pada kemasan balok dan prisma segitiga. Berdasarkan hasil pengujian ulang, subjek memastikan bahwa volume ruang yang tidak terisi pada kemasan balok lebih kecil daripada prisma segitiga, sehingga menetapkan bahwa kemasan balok merupakan desain perusahaan dengan ruang yang tidak terisi paling minimum. Subjek juga menguji hasil desain kemasan tabung yang dibuatnya dengan mengurutkan volume ruang yang tidak terisi pada ketiga kemasan, yaitu tabung < balok < prisma. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, subjek menetapkan bahwa desain kemasan berbentuk tabung merupakan desain yang lebih baik karena memiliki volume ruang yang tidak terisi paling kecil. Karakteristik ini menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif visualizer mengutamakan representasi visual sebagai sarana berpikir. Ia tidak hanya mengandalkan angka, tetapi juga membayangkan bentuk dan susunan bola dalam kemasan untuk menilai efisiensi ruang. Hasil ini didukung oleh Lee et al. (2020) yang menyatakan bahwa seseorang dengan gaya kognitif visualizer lebih mengandalkan imajinasi dalam berpikir dan menyelesaikan tugas. Mereka lebih mudah memahami informasi melalui gambar, diagram, atau grafik.

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan antara siswa dengan gaya kognitif verbalizer dan siswa dengan gaya kognitif visualizer, berikut ini perbandingan berpikir reflektif siswa dengan gaya kognitif verbalizer dan siswa dengan gaya kognitif visualizer.

Tabel 3. Perbandingan Berpikir Reflektif Siswa dalam Menyelesaikan Soal AKM Numerasi

Komponen Berpikir Reflektif	Siswa dengan Gaya Kognitif Verbalizer	Siswa dengan Gaya Kognitif Visualizer
<i>Suggestion</i>	- Menjelaskan tujuan soal dengan menentukan ruang kosong pada	- Menjelaskan tujuan soal dengan menentukan ruang kosong pada

	kemasan melalui perhitungan volume bangun ruang. - Memahami soal terutama melalui kata-kata seperti "ruang yang tidak terisi"	kemasan melalui perhitungan volume bangun ruang. - Memahami masalah melalui gambar, yaitu dengan cara membayangkan bentuk aslinya dan menggambar ulang serta mengarsir bagian ruang yang kosong
<i>Intellectualization</i>	- Lebih terbantu dengan uraian teks tanpa adanya gambar dalam mengidentifikasi informasi - Ketika dihadapkan pada kebingungan, ia mencari arti kata dengan memeriksa kembali teks pada soal	- Lebih terbantu ketika terdapat gambar karena dapat membayangkan bentuk asli bangunnya dalam mengidentifikasi informasi - Ketika dihadapkan pada kebingungan, ia melihat gambar berulang kali untuk memahami bagian yang membingungkan pada masalah
<i>Guiding idea</i>	- Mengembangkan ide penyelesaian berdasarkan informasi tekstual secara rinci, seperti jari-jari, diameter, dan panjang sisi.	- Mengembangkan ide penyelesaian berdasarkan informasi visual dengan menuliskan ukuran pada gambar yang dibuat
<i>Reasoning</i>	- Menjelaskan langkah penyelesaian secara runtut menggunakan uraian kata-kata - Menerapkan rumus yang sesuai dan menggunakan Teorema Pythagoras saat diperlukan.	- Menjelaskan langkah penyelesaian dengan mengacu pada gambar yang dibuat - Menerapkan rumus yang sesuai dan menggunakan Teorema Pythagoras saat diperlukan.
<i>Testing the hypothesis by action</i>	- Menguji kembali hasil perhitungan dengan membandingkan volume ruang yang tidak terisi antar desain, kemudian menetapkan kesimpulan secara rinci berdasarkan hasil pengujian. - Menjelaskan kesimpulan beserta alasannya sesuai dengan yang ia tulis	- Menguji kembali hasil perhitungan dengan membandingkan volume ruang yang tidak terisi antar desain, kemudian menetapkan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian secara lebih singkat. - Menjelaskan kesimpulan beserta alasannya secara lebih lengkap dari yang ia tulis

KESIMPULAN DAN SARAN

Berpikir reflektif siswa dengan gaya kognitif verbalizer dalam menyelesaikan masalah geometri pada komponen *suggestion* menjelaskan ide awal dari informasi yang tertulis di dalam soal, yaitu menghitung volume bangun ruang. Pada komponen *intellectualization*, siswa mengalami kebingungan pada kata dalam soal, sehingga ia mencari arti dari kata tersebut dan membaca ulang soal, kemudian ia dapat menjelaskan arti dari kata yang dibingungkan tersebut. Pada komponen *guiding idea*, siswa menggunakan ide awalnya sebagai langkah awal menyelesaikan soal. Ia mengumpulkan dan menuliskan ukuran-ukuran bangun ruang secara urut. Pada komponen *reasoning*, siswa menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya dengan kata-kata yang runtut, memberikan alasan pada setiap langkah yang ditulis. Pada komponen *testing hypothesis by action*, siswa menguji jawabannya dengan membandingkan hasil perhitungan dengan pertanyaan, kemudian menuliskan kesimpulan serta menjelaskan alasannya atas kesimpulan yang ia tulis.

Berpikir reflektif siswa dengan gaya kognitif visualizer dalam menyelesaikan masalah geometri pada komponen *suggestion* menjelaskan ide awal yang muncul dari gambar dalam

soal dan menggambar ulang untuk memastikan bagian yang dimaksud. Pada komponen *intellectualization*, siswa mengalami kebingungan pada kata dalam soal, sehingga ia mencari arti kata tersebut dengan melihat gambar dengan lebih teliti dan menggambar ulang gambar dalam soal. Pada komponen *guiding idea*, siswa menggunakan ide awalnya sebagai langkah awal menyelesaikan soal. Ia mengumpulkan informasi ukuran bangun ruang dengan terlebih dahulu menggambar ulang bangun yang dimaksud dalam soal serta menuliskan ukuran pada gambar tersebut. Pada komponen *reasoning*, siswa menjelaskan langkah penyelesaiannya dengan menghubungkan perhitungan pada gambar yang ia buat, memberikan alasan pada setiap langkahnya, serta memperbaiki kesalahan hitung setelah mengecek kembali hasil perhitungannya. Pada komponen *testing hypothesis by action*, siswa menguji jawabannya dengan membandingkan selisih volume sebelum menyimpulkan hasilnya, serta menuliskan kesimpulan serta menjelaskan kesimpulan akhir berdasarkan hasil perbaikan dalam perhitungannya.

Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif verbalizer cenderung memahami dan menjelaskan langkah penyelesaian melalui bahasa, sedangkan siswa dengan gaya kognitif visualizer lebih mengandalkan gambar dan bayangan visual, sehingga diharapkan bagi peneliti lain yang tertarik dengan topik berpikir reflektif dapat memperluas penelitian dengan melibatkan lebih banyak subjek untuk mengetahui variasi pola berpikir pada kelompok siswa yang lebih besar. Penelitian ini juga menemukan perbedaan dalam cara kedua siswa memproses informasi, sehingga peneliti selanjutnya dapat mengeksplorasi lebih dalam hubungan antara gaya kognitif dan berpikir reflektif pada berbagai topik matematika. Dengan demikian, penelitian lanjutan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang interaksi antara gaya kognitif dan proses berpikir reflektif siswa.

DAFTAR PUSTAKA (Book Antiqua, 10pt, Bold, Spasi 1, Spacing Before 12pt)

- Butterworth, J., & Thwaites, G. (2013). *Thinking Skills: Critical Thinking and Problem Solving*. Mexico: Cambridge University Press.
- Cirak Kurt, S., & Yildirim, I. (2021). The Effects of Blogging on Pre-Service Teachers' Reflective Thinking and Self-Efficacy. *Reflective Practice*, 22(2), 233–249. <https://doi.org/10.1080/14623943.2021.1879772>
- Dewey, J. (1933). *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*. Boston: D.C. Heath and Company.
- Evin Gencil, I., & Saracaloğlu, A. S. (2018). The Effect of Layered Curriculum on Reflective Thinking and on Self-Directed Learning Readiness of Prospective Teachers. *International Journal of Progressive Education*, 14(1), 8–20. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2018.129.2>
- Fatri, F. F., Maison, M., & Syaiful, S. (2019). Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Ditinjau dari Gaya Kognitif Visualizer dan Verbalizer. *Jurnal Didaktik Matematika*, 6(2), 98–111. <https://doi.org/10.24815/jdm.v6i2.14179>
- Foong, L. Y. Y., Nor, M. B. M., & Nolan, A. (2018). The Influence of Practicum Supervisors' Facilitation Styles on Student Teachers' Reflective Thinking During Collective Reflection. *Reflective Practice*, 19(2), 225–242. <https://doi.org/10.1080/14623943.2018.1437406>
- Gizem, F., Yilmaz, K., Keser, H., & Keser, H. (2016). *US*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.01.006>.

- Güven, B., & Kosa, T. (2008). The effect of dynamic geometry software on student mathematics teachers' spatial visualization skills. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 100–107.
- Hariri, N., Asadi, M., & Mansourian, Y. (2014). The Impact of Users' Verbal/Imagery Cognitive Styles on Their Web Search Behavior. *Aslib Journal of Information Management*, 66(4), 401–423. <https://doi.org/10.1108/AJIM-02-2013-0019>
- Koć-Januchta, M., Höffler, T., Thoma, G. B., Precht, H., & Leutner, D. (2017). Visualizers versus verbalizers: Effects of Cognitive Style on Learning with Texts and Pictures – An Eye-Tracking Study. *Computers in Human Behavior*, 68, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.028>
- Kollöffel, B. (2012). Exploring The Relation Between Visualizer-Verbalizer Cognitive Styles and Performance with Visual or Verbal Learning Material. *Computers and Education*, 58(2), 697–706. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.09.016>
- Lee, S., Kwon, B. C., Yang, J., Lee, B. C., & Kim, S. H. (2019). The Correlation Between Users' Cognitive Characteristics and Visualization Literacy. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(3), 1–20. <https://doi.org/10.3390/app9030488>
- Lugli, L., Ragni, M., Piccardi, L., & Nori, R. (2017). Hypermedia Navigation: Differences Between Spatial Cognitive Styles. *Computers in Human Behavior*, 66, 191–200. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.038>
- Luo, Z., O'Steen, B., & Brown, C. (2020). The Use of Eye-Tracking Technology to Identify Visualisers and Verbalisers: Accuracy and Contributing Factors. *Interactive Technology and Smart Education*, 17(2), 229–247. <https://doi.org/10.1108/ITSE-12-2019-0087>
- Mathias, A. P., Vogel, P., & Knauff, M. (2020). Different Cognitive Styles Can Affect Performance in Laparoscopic Surgery Skill Training. *Surgical Endoscopy*, 34(11), 4866–4873. <https://doi.org/10.1007/s00464-019-07267-y>
- Mendelson, A. L. (2004). For Whom is a Picture Worth a Thousand Words? Effects of the Visualizing Cognitive Style and Attention on Processing of News Photos. *Journal of Visual Literacy*, 24(1), 1–22. <https://doi.org/10.1080/23796529.2004.11674600>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook (Third Edition)*. Arizona: SAGE.
- Nagar, G. G., Hegedus, S., & Orrill, C. H. (2022). Guru matematika SMA mampu membedakan sifat invarian dalam lingkungan geometri dinamis. *Educational Studies in Mathematics*, 127–145.
- Odiba, I. A., & Baba, P. A. (2013). *Using Reflective Thinking Skills for Education Quality Improvement in Nigeria*. 4(16), 196–202.
- Pambudi, D. S., Iskarina, A. D., Oktavianingtyas, E., Susanto, & Hobri. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Aritmetika Sosial Berdasarkan Jenis Kelamin. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1926–1940. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4036>
- Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2009). *Problem Solving in Mathematics Grades 3-6*. California: Corwin.
- Susanah. (2020). *Geometri (Datar dan Ruang)*. Surabaya: Unesa University Press.
- Tutticci, N., Coyer, F., Lewis, P. A., & Ryan, M. (2017). Validation of a reflective thinking instrument for third-year undergraduate nursing students participating in high-fidelity simulation. *Reflective Practice*, 18(2), 219–231. <https://doi.org/10.1080/14623943.2016.1268115>
- Winarso, W., & Dewi, W. Y. (2017). Berpikir kritis siswa ditinjau dari gaya kognitif visualizer dan verbalizer dalam menyelesaikan masalah geometri. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(2), 117–133. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i2.109>