

Berpikir Reflektif Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Ruang Ditinjau dari Gaya Kognitif

‘Adiilah Qurratul ‘Aini*, Susanah, Janet Trineke Manoy
Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia
*Korespondensi Penulis. E-mail: adiilah.23016@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan berpikir reflektif siswa bergaya kognitif *verbalizer* dan *visualizer* dalam menyelesaikan masalah bangun ruang dengan subjek dua siswa kelas IX SMP. Data diperoleh melalui tugas dan wawancara berbasis tugas, lalu dianalisis melalui kondensasi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berpikir reflektif siswa dengan gaya kognitif *verbalizer* dalam menyelesaikan masalah bangun ruang ditunjukkan melalui pemahaman masalah berdasarkan kata kunci, klarifikasi istilah yang membingungkan, pengorganisasian informasi secara tekstual, pengembangan solusi dengan penalaran verbal, serta pengujian solusi melalui perbandingan hasil secara deskriptif. Sementara itu, berpikir reflektif siswa dengan gaya kognitif *visualizer* membangun ide awal melalui visualisasi dan gambar, mengatasi kebingungan dengan bantuan representasi visual, mengorganisasi informasi melalui gambar, mengembangkan solusi berdasarkan gambaran ruang, serta menguji solusi melalui perbandingan visual terhadap efisiensi ruang. Hasil penelitian menunjukkan pentingnya penggunaan representasi verbal dan visual dalam pembelajaran bangun ruang untuk mengembangkan berpikir reflektif siswa.

Kata Kunci: Berpikir reflektif, Gaya kognitif *verbalizer*, Gaya kognitif *visualizer*, Masalah bangun ruang

Reflective Thinking of Junior High School Students in Solving Spatial Problems Reviewed from the Cognitive Style

Abstract

This research is a qualitative descriptive study that aims to describe the reflective thinking of students with verbalizer and visualizer cognitive styles in solving spatial problems with subjects from two ninth-grade junior high school students. Data were obtained through task-based tasks and interviews, then analyzed through condensation, presentation, and conclusion. The results of the study show that reflective thinking of students with verbalizer cognitive styles in solving spatial problems is demonstrated through understanding problems based on keywords, clarifying confusing terms, organizing information textually, developing solutions with verbal reasoning, and testing solutions through descriptive comparisons of results. Meanwhile, reflective thinking of students with visualizer cognitive styles builds initial ideas through visualizations and images, overcomes confusion with the help of visual representations, organizes information through images, develops solutions based on spatial images, and tests solutions through visual comparisons of spatial efficiency. The results of the study indicate the importance of using verbal and visual representations in learning spatial shapes to develop students' reflective thinking.

Keywords: *Reflective thinking, Spatial problems, Verbalizer cognitive style, Visualizer cognitive style*

How to Cite: Qurratul 'Aini, 'Adiilah., Susanah, S. & Manoy, J. T. (2026). Berpikir reflektif siswa sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah bangun ruang ditinjau dari gaya kognitif. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 14(2)*. 372–384. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.95482>

DOI:<https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.95482>

PENDAHULUAN

Matematika diajarkan di berbagai jenjang pendidikan, mulai dari pendidikan dasar,

menengah, hingga tinggi sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa (Dumila et al., 2023). Selain itu, matematika membantu mempermudah pekerjaan, menjadi

sarana komunikasi dan penyajian informasi, serta mengembangkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah (Chasanah et al., 2021). Melalui pembelajaran matematika, siswa dibekali keterampilan untuk menghadapi dan menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan nyata (Yoyana & Supriansyah, 2025). Oleh karena itu, pengembangan kemampuan berpikir siswa menjadi fokus utama dalam pembelajaran matematika.

Berpikir merupakan karakteristik unik yang membedakan manusia dari makhluk hidup lainnya. Setiap keputusan yang diambil berawal dari proses berpikir (Pratama, 2024). Berpikir merupakan kegiatan mental yang memungkinkan seseorang memproses informasi hingga hasilnya tampak melalui perilaku yang ditunjukkan (Isroil & Supriyanto, 2020). Berpikir penting bagi siswa karena membantu mereka mengenali bagian-bagian dari suatu masalah matematika, menilai berbagai cara penyelesaiannya, menetapkan definisi atau aturan yang sesuai, serta menarik kesimpulan dengan tepat (Faizah & Sudirman, 2022). Saat menyelesaikan masalah, seseorang akan melalui proses berpikir yang membantunya menemukan solusi dari masalah tersebut (Husna et al., 2020). Pembelajaran matematika menempatkan proses berpikir sebagai aspek penting yang membantu siswa menyelesaikan masalah. Proses tersebut melibatkan kegiatan memahami, menganalisis, dan menarik kesimpulan secara logis.

Pembelajaran abad ke-21 bertujuan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu kemampuan menghubungkan, mengolah, dan mentransformasikan pengetahuan serta pengalaman untuk berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah (Rosyidin, 2022). Beberapa keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif (King et al., 1997). Berpikir reflektif merupakan proses kognitif yang mencakup kegiatan menganalisis dan mengintegrasikan berbagai data yang relevan, serta melakukan perbaikan terhadap langkah penyelesaian agar keputusan yang dihasilkan

lebih tepat. Berpikir reflektif merupakan proses merasionalisasi masalah dengan membangun keterkaitan antaride, menentukan strategi yang tepat, serta belajar dari pengalaman melalui penilaian diri sehingga individu mampu memecahkan masalah dan bertindak secara lebih efektif (Akpur, 2020; Kurt & Yildirim, 2021). Melalui berpikir reflektif, siswa tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga memahami serta meninjau kembali proses berpikir yang digunakan. Proses ini menumbuhkan ketelitian dan konsentrasi siswa, sehingga pemecahan masalah matematika dapat dilakukan secara lebih cermat dan bermakna (Agustan et al., 2017; Kholid et al., 2020; Pambudi et al., 2021). Lebih lanjut, berpikir reflektif membantu siswa menganalisis situasi dan informasi sehingga pengetahuan dapat terintegrasi dan digunakan secara lebih efektif (Azimi et al., 2023).

Terdapat lima komponen berpikir reflektif yang disampaikan oleh Dewey (1933), 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 dan indikator tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen dan indikator berpikir reflektif

Komponen	Indikator
<i>Suggestion</i>	Menjelaskan ide yang muncul secara spontan setelah memahami masalah.
<i>Intellectualization</i>	Mengidentifikasi kesulitan awal menjadi masalah yang lebih terdefinisi
<i>Guiding idea</i>	Menggunakan idenya sebagai pemandu untuk mengumpulkan seluruh informasi yang diperlukan.
<i>Reasoning</i>	Mengembangkan kemungkinan solusi dari informasi yang diperoleh serta menghubungkannya dengan pengetahuan sebelumnya.

Komponen	Indikator
<i>Testing the hypothesis by action</i>	Menguji kemungkinan solusi dan menarik kesimpulan.

Berpikir reflektif merupakan bagian dari keterampilan berpikir yang penting untuk dikembangkan pada siswa SMP guna mendukung proses pembelajaran yang lebih mendalam dan bermakna. Sesuai dengan teori Piaget yang membagi empat tahap dalam perkembangan kognitif anak, siswa SMP termasuk dalam tahap operasional formal yang dimulai dari usia 11 tahun hingga dewasa. Tahap operasional formal (remaja dan dewasa) ditandai dengan kemampuan anak untuk merumuskan dan menguji dugaan berdasarkan realitas (Solso, 2014). Tahap ini menunjukkan bahwa individu tidak lagi terbatas pada pemikiran yang didasarkan pada pengalaman nyata saja, melainkan mulai mampu berpikir secara abstrak, idealis, dan logis (Santrock, 2011). Siswa SMP umumnya berada dalam tahap perkembangan kognitif operasional formal awal menurut teori Piaget, yaitu tahap ketika mereka mulai mampu berpikir abstrak dan logis meskipun masih membutuhkan bimbingan. Hal tersebut memberi kesempatan untuk menelusuri proses berpikir reflektif yang mulai berkembang pada siswa SMP.

Geometri penting untuk dipelajari siswa karena membantu mereka memahami perkembangan dan konsep-konsep yang membentuk bidang tersebut (Zain et al., 2024). Pemahaman tersebut menjadi dasar penting bagi siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan geometri, termasuk masalah bangun ruang yang menuntut analisis mendalam, pemahaman konsep, dan penerapan strategi penyelesaian yang tepat. Masalah bangun ruang merupakan permasalahan matematika yang berkaitan dengan bangun geometri tiga dimensi yang bersifat nonrutin dan menuntut pemahaman konsep serta penerapan strategi yang tepat melalui proses analisis dan peninjauan kembali langkah penyelesaian. Masalah merupakan suatu situasi atau persoalan yang belum memiliki kejelasan dan tidak dapat diselesaikan secara langsung, sehingga memerlukan proses analisis dan sintesis terhadap informasi yang telah dimiliki serta melibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk memperoleh penyelesaiannya (Jonassen, 2011; Gözde, 2020). Konteks pembelajaran matematika menghadirkan masalah berupa soal non-rutin atau soal cerita yang tidak dapat diselesaikan

hanya dengan menggunakan rumus tertentu, melainkan memerlukan pemikiran yang lebih mendalam serta penerapan strategi yang tepat (Siagan et al., 2019). Salah satu bentuk masalah dalam matematika adalah masalah yang berkaitan dengan bangun ruang, yaitu bangun geometri tiga dimensi yang memiliki batas-batas tertentu (Lisnani et al., 2020).

Berbagai faktor dapat memengaruhi kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, salah satunya adalah gaya kognitif. Perbedaan gaya kognitif siswa mencerminkan karakteristik pribadi dan menunjukkan cara yang konsisten dalam memahami serta mengelola informasi (Chen & Hwang, 2022). Gaya kognitif *verbalizer* merupakan cara berpikir seseorang yang ditandai dengan kecenderungan mengandalkan teks atau penjelasan lisan dalam memahami dan mengolah informasi saat menyelesaikan masalah. Sedangkan gaya kognitif *visualizer* merupakan cara berpikir seseorang yang ditandai dengan kecenderungan membayangkan informasi dalam bentuk gambar untuk memahami dan mengolahnya saat menyelesaikan masalah. Gaya kognitif *verbalizer* dan *visualizer* menunjukkan perbedaan cara individu dalam memproses dan memahami informasi. Individu dengan gaya kognitif *verbalizer* cenderung mengolah informasi dalam bentuk kata-kata, baik yang dibaca, didengar, maupun dipikirkan, serta lebih mengandalkan bahasa dan representasi verbal dalam memahami suatu konsep atau menyelesaikan tugas, sedangkan individu dengan gaya kognitif *visualizer* memproses informasi dengan membentuk gambaran visual di dalam pikirannya (Hariri et al., 2014; Mathias et al., 2020). Sejalan dengan hal tersebut, *verbalizer* berpikir menggunakan bahasa dan logika verbal sehingga lebih nyaman memahami informasi yang disajikan dalam bentuk teks atau penjelasan lisan, sementara *visualizer* lebih mengandalkan imajinasi serta representasi visual seperti gambar, diagram, atau grafik untuk membantu pemahaman dan penyelesaian tugas (Lugli et al., 2017; Lee et al., 2019). Perbedaan tersebut ditegaskan juga oleh Luo et al. (2020) yang menyatakan bahwa *verbalizer* lebih terbantu oleh informasi berbentuk teks, sedangkan *visualizer* lebih efektif dalam memahami informasi yang disajikan secara visual.

Berpikir reflektif memiliki peran penting dalam membantu siswa SMP menyelesaikan masalah bangun ruang, karena melalui proses berpikir reflektif siswa dapat menganalisis dan mengevaluasi langkah penyelesaian, memahami kesalahan yang dilakukan, serta memperbaiki strategi agar diperoleh solusi yang tepat. Masalah bangun ruang yang bersifat non-rutin menuntut siswa untuk meninjau kembali proses penyelesaian yang dilakukan, sehingga menjadi konteks yang tepat untuk mengkaji berpikir reflektif siswa SMP. Proses berpikir reflektif tersebut tidak terlepas dari perbedaan gaya kognitif siswa, khususnya gaya kognitif *verbalizer* dan *visualizer*, yang memengaruhi cara siswa memahami informasi, memilih strategi penyelesaian, serta merepresentasikan proses penyelesaiannya. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji berpikir reflektif siswa SMP dalam menyelesaikan masalah bangun ruang ditinjau dari gaya kognitif.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan berpikir reflektif siswa dengan gaya kognitif *verbalizer-visualizer* dalam menyelesaikan masalah bangun ruang. Penelitian dilaksanakan di salah satu SMP Negeri di Kota Surabaya dengan subjek penelitian sejumlah 30 siswa kelas IX. Instrumen dalam penelitian ini terdiri atas instrumen utama dan instrumen pendukung, dengan peneliti sebagai instrumen utama. Instrumen pendukung meliputi Angket Gaya Kognitif (AGK) yang diadaptasi dari *Visualizer and Verbalizer Cognitive Style Questions* yang disusun oleh Mendelson (2004), Tes Kemampuan Matematika (TKM) yang dikembangkan oleh peneliti, Tugas Penyelesaian Masalah (TPM) berupa soal bangun ruang, serta pedoman wawancara.

Pemilihan subjek penelitian diawali dengan pemberian AGK dan TKM kepada seluruh siswa. Dari 30 siswa yang mengisi AGK, diperoleh 8 siswa dengan gaya kognitif *verbalizer*, 12 siswa dengan gaya kognitif *visualizer*, dan 10 siswa dengan gaya kognitif *negligible*. Selanjutnya, subjek penelitian ditentukan dari siswa dengan gaya kognitif *verbalizer* dan *visualizer* yang memiliki kemampuan matematika setara berdasarkan hasil TKM. Kedua subjek terpilih kemudian diberikan Tugas Penyelesaian Masalah (TPM) untuk mengetahui berpikir reflektif dalam

menyelesaikan masalah bangun ruang, serta diwawancarai berbasis tugas guna menggali proses berpikir reflektif siswa yang tidak tampak pada lembar jawaban tertulis.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi angket, tes, tugas, dan wawancara. Setiap teknik digunakan untuk memperoleh data yang komprehensif mengenai karakteristik gaya kognitif dan proses berpikir reflektif siswa dalam menyelesaikan masalah. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis berdasarkan tahapan analisis data menurut Miles et al. (2014), yaitu kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berpikir reflektif siswa dengan gaya kognitif *verbalizer* dalam menyelesaikan masalah bangun ruang pada komponen *suggestion*, wawancara berbasis tugas menunjukkan bahwa subjek VE mengemukakan kemunculan ide awal secara spontan setelah memahami permasalahan. Subjek menyatakan bahwa langkah pertama yang terpikirkan adalah menentukan volume seluruh bangun ruang yang terlibat. Ketika diminta menjelaskan alasan munculnya ide tersebut, subjek mengungkapkan bahwa perhatiannya langsung tertuju pada frasa “ruang yang tidak terisi” saat membaca soal. Fokus terhadap kata kunci tersebut mengarahkan subjek untuk memaknai permasalahan sebagai perhitungan volume, sehingga ide awal yang muncul adalah mencari volume masing-masing bangun ruang. Komponen *suggestion* menunjukkan bahwa subjek VE mengemukakan ide awal berupa penentuan volume untuk mengetahui ruang kosong pada kemasan. Perhatian subjek terpusat pada kata kunci yang terdapat pada soal, sehingga langkah awal yang dianggap perlu dilakukan adalah menghitung volume masing-masing bangun ruang pada desain kemasan. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif *verbalizer* cenderung memahami permasalahan melalui representasi verbal. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Luo et al. (2020) yang menyatakan bahwa individu dengan gaya kognitif *verbalizer* lebih terbantu oleh informasi yang disajikan dalam bentuk teks.

Komponen *intellectualization* menunjukkan bahwa subjek VE mengungkapkan kesulitan yang dialami ketika memahami permasalahan serta menjelaskan pemaknaan terhadap pertanyaan yang terdapat pada soal. Subjek berupaya mengklarifikasi bagian yang

dianggap kurang jelas sebelum melanjutkan proses penyelesaian. Proses tersebut tercermin pada hasil jawaban tertulis subjek VE yang disajikan pada Gambar 2.

Ditanya :
- Volume bola
- Volume Belah ketupat
- Volume tabung
- Volume Balok

Gambar 1. Pertanyaan yang ditulis VE

Berdasarkan hasil wawancara, subjek VE mengidentifikasi istilah “presisi” sebagai bagian yang menimbulkan kebingungan saat memahami soal. Untuk mengatasi kesulitan tersebut, subjek berupaya mencari makna istilah dengan membaca ulang soal serta bertanya hingga memperoleh pemahaman yang lebih jelas. Subjek juga menyatakan bahwa penjelasan berbentuk uraian lebih membantu dibandingkan dengan representasi gambar. Selain itu, subjek menjelaskan bahwa penulisan perhitungan volume bangun ruang dilakukan untuk menentukan besar ruang yang tidak terisi pada kemasan. Perhitungan tersebut mencakup volume empat bola serta volume masing-masing kemasan, yaitu prisma belah ketupat, tabung, dan balok, sehingga dapat diketahui volume ruang kosong pada setiap desain kemasan.

Komponen *intellectualization* menunjukkan bahwa subjek VE mengidentifikasi bagian soal yang menimbulkan kebingungan dan berusaha memahami maknanya terlebih dahulu sebelum melanjutkan penyelesaian. Setelah memahami permasalahan, subjek menuliskan hal yang ditanyakan serta menjelaskan bahwa perhitungan volume bangun ruang diperlukan untuk menentukan besar ruang yang tidak terisi pada kemasan. Subjek juga menyatakan lebih terbantu oleh penjelasan berbentuk teks dibandingkan dengan gambar, yang menunjukkan kecenderungan mengolah informasi secara verbal. Temuan ini didukung oleh Lee et al. (2019) yang menyatakan bahwa individu *verbalizer* memproses informasi dalam bentuk kata atau kalimat serta berpikir melalui asosiasi verbal. Sejalan juga dengan hasil penelitian Fatri et al. (2019) yang menemukan bahwa siswa dengan gaya kognitif *verbalizer* lebih mudah memahami soal dengan penjelasan verbal yang rinci.

Komponen *guiding idea* menunjukkan adanya proses pengumpulan informasi yang terdapat pada soal sebagai dasar untuk memandu penyelesaian masalah. Subjek mengidentifikasi dan memilih informasi yang relevan untuk digunakan pada tahap perhitungan. Proses tersebut tercermin pada hasil jawaban tertulis yang disajikan pada Gambar 2.

Diketahui :	
Diameter Bola = 6,3 cm	Panjang sisi belah ketupat
Jari-jari Bola = $6,3 : 2 = 3,15$	= 14 cm
d1 Belah ketupat = 14 cm	
Tinggi Belah ketupat = 6,3 cm	
Tinggi tabung = 25,2 cm	

Gambar 2. Informasi dari soal yang ditulis VE

Berdasarkan hasil wawancara, subjek VE menyatakan bahwa ide yang digunakan untuk menyelesaikan soal tetap sama dengan ide awal. Subjek mempertahankan penggunaan ide tersebut karena penentuan ruang yang tidak terisi memerlukan perhitungan volume kemasan dan volume bola yang dimasukkan ke dalamnya. Subjek juga menjelaskan sumber informasi yang digunakan dalam proses penyelesaian. Diameter bola diperoleh langsung dari soal, sedangkan jari-jari ditentukan dengan membagi diameter menjadi dua. Informasi mengenai diagonal dan panjang sisi prisma belah ketupat juga tersedia pada soal, sementara tinggi prisma dimaknai sama dengan tinggi susunan bola sesuai keterangan “presisi”. Adapun tinggi tabung ditentukan berdasarkan jumlah bola yang disusun secara vertikal, yaitu empat bola, sehingga diperoleh dengan mengalikan diameter bola sebanyak empat kali dan menghasilkan tinggi 25,2 cm.

Komponen *guiding idea* menunjukkan bahwa subjek VE memanfaatkan ide awal berupa perhitungan volume bangun ruang sebagai dasar penyelesaian masalah. Berdasarkan ide tersebut, subjek VE mengidentifikasi informasi yang diperlukan dari soal dengan menuliskan ukuran-ukuran bangun ruang. Subjek VE menuliskan ukuran-ukuran tersebut secara rinci sebagai bagian dari perhitungan. Pola ini mencerminkan kemampuan subjek dalam mengorganisasi informasi secara sistematis melalui uraian verbal. Siswa dengan gaya kognitif *verbalizer* tidak bergantung pada representasi gambar untuk memahami keterkaitan antarunsur dalam soal, melainkan mengolahnya melalui deskripsi berbasis kata-kata, sebagaimana didukung oleh Hariri et al. (2014) yang menyatakan bahwa individu dengan gaya kognitif *verbalizer*

mempertimbangkan informasi yang dibaca, dilihat, atau didengar dalam bentuk kata-kata.

Komponen *reasoning* menunjukkan bahwa subjek mengembangkan kemungkinan solusi berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan serta memberikan alasan pada

setiap langkah penyelesaian yang dituliskan. Subjek mengaitkan informasi dengan rumus yang relevan untuk memperoleh hasil yang tepat. Proses tersebut tampak pada hasil jawaban tertulis yang disajikan pada Gambar 3 – Gambar 4.

Jawab :	
Volume Bola	Volume Tabung
$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$	$V = L_a \times t$
$= \frac{4}{3} \times 22 \times 3,15 \times 3,15 \times 3,15$	$L_a = \pi \times r^2$
$= 26,4418 \text{ cm}^3$	$= 22 \times 3,15 \times 3,15$
	$= 220,852 \text{ cm}^3$
prisma	
Volume Belah Ketupat	$d_1 = b$ $d_2 = c$ $a^2 = b^2 + c^2$
$V = L_a \times t$	$14^2 = 7^2 + b^2$
$L_a = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$	$196 - 49 = b^2$
$= \frac{1}{2} \times 14 \times d_2$	$147 = b^2$
$L_a = \frac{1}{2} \times 14 \times 11,9$	$\sqrt{147} = b$
$= 83,3$	$7\sqrt{3} = b$
$L_a \times t$	$b = 7,1,7$
$= 83,3 \times 6,3$	$= 11,9$
$= 524,79 \text{ cm}^3$	
	Volume balok
	$V = p \times l \times t$
	$= 25,2 \times 6,3 \times 6,3$
	$= 1000,188 \text{ cm}^3$

Gambar 3. Hasil pekerjaan VE pada volume kedua desain kemasan dan kemasan baru

① Volume bola	1,05	0,45
$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$	$= \frac{4}{3} \times 22 \times 3,15 \times 3,15 \times 3,15$	
	$= 130,977 \text{ cm}^3$	
② Volume Tabung		
$L_a = \pi \times r^2$	$= 22 \times 3,15 \times 3,15$	
	$= 31,185$	
$V = L_a \times t$	$= 31,185 \times 22,2$	
	$= 785,862 \text{ cm}^3$	
	Prisma	
	③ volume Belah Ketupat	
	$d_2 = 11,9 \times 2 = 23,8 \text{ cm}$	
	$L_a = \frac{1}{2} \times 14 \times 23,8 = 166,6$	
	$V = L_a \times t$	
	$= 166,6 \times 6,3$	
	$= 1049,58 \text{ cm}^3$	

Gambar 4. Hasil perbaikan oleh VE pada volume bola dan kedua kemasan

Hasil wawancara pada komponen *reasoning* menunjukkan bahwa subjek VE memberikan alasan terhadap prosedur dan strategi perhitungan yang digunakan. Pemilihan nilai $\pi = 22/7$ didasarkan pada pertimbangan kemudahan perhitungan. Subjek menyadari adanya beberapa kesalahan pada perhitungan volume bola, tabung, dan prisma belah ketupat, kemudian melakukan pengecekan ulang hingga memperoleh hasil yang tepat. Subjek menggunakan rumus $\frac{1}{2}d_1d_2$ pada luas alas prisma belah ketupat, serta menerapkan Teorema Pythagoras untuk mencari diagonal yang belum diketahui, termasuk memperkirakan nilai $\sqrt{3} \approx 1,7$. Setelah memperbaiki kekeliruan pada

diagonal dan operasi hitung, subjek menjelaskan desain balok yang dibuat dengan ukuran yang disesuaikan dengan diameter dan susunan bola. Subjek tidak mencoba alternatif desain lain, yang menunjukkan konsistensi pada strategi penyelesaian yang dipilih.

Komponen *reasoning* menunjukkan bahwa subjek VE mengembangkan solusi dengan mengaitkan informasi pada soal dengan pengetahuan tentang rumus volume bangun ruang. Subjek menerapkan Teorema Pythagoras untuk menentukan ukuran yang belum diketahui serta menggunakan pendekatan nilai $\sqrt{3} \approx 1,7$ guna mempermudah perhitungan. Selain itu, subjek merancang alternatif desain berupa balok dengan pertimbangan efisiensi perhitungan dan

kemungkinan meminimalkan ruang tidak terisi. Temuan ini sejalan dengan Winarso dan Dewi (2017) yang menyatakan bahwa siswa *verbalizer* cenderung menyusun langkah penyelesaian berdasarkan urutan informasi dalam teks dan menjelaskan alasan pemilihan langkah secara verbal.

Komponen *testing the hypothesis by action* menunjukkan bahwa subjek melakukan

$4 \times V. \text{bola}$ $= 130,977 \times 4$ $= 523,908 \text{ cm}^3$	Prisma Belah Ketupat mang yg tdk terisi ↴ $1049,58 - 523,908$ $= 525,672 \text{ cm}^3$	Kesimpulan : Dari kedua desain yang diajukan oleh perusahaan, Desain kemasan Berbentuk tabung lebih baik. Karena, ruang yang tidak terisi dalam Kemasan lebih kecil dari Belah Ketupat. Desain yang saya buat tidak lebih baik dari desain yang diajukan oleh perusahaan karena ruang yang tidak terisi lebih besar dari Kemasan tabung maupun belah ketupat.
Tabung. - - mang yg tdk terisi ↴ $785,862 - 523,908$ $= 261,954 \text{ cm}^3$	balok $1000,188 - 523,908$ $= 476,28$	

Gambar 5. Subjek VE menguji solusi dan menarik kesimpulan

Hasil wawancara pada komponen *testing the hypothesis by action* menunjukkan bahwa subjek VE melakukan pengujian solusi dengan membandingkan volume kemasan dan total volume bola yang dimasukkan. Subjek menjelaskan bahwa volume bola dikalikan empat karena terdapat empat bola di dalam setiap kemasan, kemudian hasil tersebut dikurangkan dari volume masing-masing kemasan untuk memperoleh besar ruang yang tidak terisi. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, subjek menyimpulkan bahwa kemasan berbentuk tabung lebih baik karena memiliki selisih volume ruang tidak terisi yang lebih kecil dibandingkan dengan prisma belah ketupat. Subjek juga membandingkan desain alternatif yang dibuatnya dengan desain perusahaan melalui perbandingan nilai volume ruang kosong. Namun, subjek menyadari adanya kesalahan dalam penulisan kesimpulan, sehingga subjek melakukan koreksi dan memperjelas bahwa volume ruang tidak terisi pada desain buatannya lebih besar daripada tabung, tetapi lebih kecil daripada prisma belah ketupat. Temuan ini menunjukkan adanya proses evaluasi dan perbaikan jawaban sebagai bagian dari pengujian hipotesis yang telah dikembangkan.

Komponen *testing the hypothesis by action* menunjukkan bahwa subjek VE menguji solusi dengan membandingkan volume ruang tidak terisi pada setiap desain kemasan melalui pengurangan volume bola dari volume masing-masing kemasan. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa kemasan berbentuk tabung

pengujian solusi dengan menerapkannya pada pertanyaan untuk memastikan ketepatan jawaban yang diperoleh. Setelah proses pengujian tersebut, subjek menarik kesimpulan berdasarkan keseluruhan langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Hasil jawaban tertulis subjek VE disajikan pada Gambar 5.

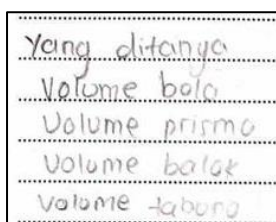
memiliki ruang kosong paling kecil sehingga dinilai paling efisien. Desain balok lebih baik dibandingkan dengan

prisma belah ketupat, namun masih kurang efisien daripada tabung. Proses ini disertai pengecekan ulang perhitungan dan penyesuaian kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh. Pola tersebut didukung oleh Mathias et al. (2020) bahwa siswa dengan gaya kognitif *verbalizer* cenderung menguraikan proses pengujian dan hasilnya secara verbal dan deskriptif, yang mencerminkan penggunaan bahasa sebagai sarana utama dalam berpikir.

Berpikir reflektif siswa dengan gaya kognitif *visualizer* dalam menyelesaikan masalah bangun ruang komponen *suggestion* menunjukkan bahwa, wawancara berbasis tugas mengungkap kemunculan ide awal subjek VI secara spontan setelah memahami permasalahan. Subjek menyatakan bahwa langkah pertama yang terpikirkan adalah menghitung volume kemasan dan volume bola yang terdapat pada soal. Ketika diminta menjelaskan alasannya, subjek mengungkapkan bahwa subjek membayangkan bentuk bangun ruang yang dimaksud serta menggambar ulang representasinya untuk memperjelas situasi masalah. Melalui proses visualisasi tersebut, subjek memaknai permasalahan sebagai penentuan ruang kosong di sekitar bola, sehingga ide awal yang muncul adalah menghitung volume masing-masing bangun ruang terlebih dahulu. Komponen *suggestion* menunjukkan bahwa subjek VI mengemukakan ide awal berupa perhitungan

volume setiap bangun ruang pada kemasan untuk menentukan ruang yang tidak terisi. Ide tersebut muncul setelah subjek membayangkan objek nyata, menggambar ulang bangun ruang, serta mengarsir bagian ruang kosong di sekitar bola. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif *visualizer* cenderung menggunakan representasi visual dalam membangun pemahaman awal terhadap permasalahan. Hal ini sejalan dengan pendapat Mathias et al. (2020) yang menegaskan bahwa *visualizer* memanfaatkan representasi gambar dalam pikiran untuk memahami dan memproses informasi.

Komponen *intellectualization* menunjukkan bahwa subjek VI mengungkapkan kesulitan yang dialami ketika memahami permasalahan. Subjek juga menjelaskan pemaknaan terhadap pertanyaan yang terdapat pada soal. Proses tersebut tercermin pada hasil jawaban tertulis yang disajikan pada Gambar 6.



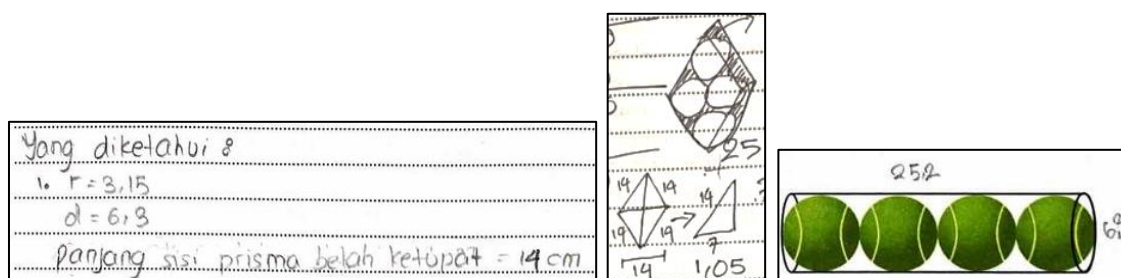
Gambar 6. Pertanyaan yang ditulis VI

Hasil wawancara pada komponen *intellectualization* menunjukkan bahwa subjek VI mengalami kebingungan terhadap istilah “presisi” saat pertama kali membaca soal. Untuk mengatasi hal tersebut, subjek menggambar ulang bangun ruang dan membayangkan bentuk aslinya sehingga memperoleh pemahaman bahwa

istilah “presisi” merujuk pada kondisi bola yang menyentuh sisi kemasan. Subjek menyatakan bahwa keberadaan gambar lebih membantu dibandingkan dengan uraian teks semata karena memudahkan proses visualisasi objek yang dimaksud. Selain itu, subjek menjelaskan alasan menuliskan volume bangun ruang yang terlibat, yaitu karena permasalahan menuntut penentuan ruang yang tidak terisi. Oleh karena itu, subjek menghitung volume-volume tersebut sebagai langkah awal sebelum menentukan besar ruang kosong pada kemasan.

Komponen *intellectualization* menunjukkan bahwa subjek VI mengalami kebingungan terhadap istilah “presisi” pada soal. Untuk mengatasinya, subjek mencermati gambar, membayangkan, dan menggambar kembali bangun ruang hingga memahami bahwa “presisi” mengacu pada kondisi bola yang menyentuh permukaan kemasan. Subjek menegaskan bahwa penentuan ruang tidak terisi memerlukan perhitungan volume beberapa bangun ruang. Kecenderungan mengandalkan visualisasi tersebut mencerminkan karakteristik gaya kognitif *visualizer* dalam mengolah informasi. Temuan ini didukung oleh hasil penelitian Fatri et al. (2019) yang menunjukkan bahwa siswa *visualizer* lebih menyukai soal yang menyajikan informasi dalam bentuk visual.

Komponen *guiding idea* menunjukkan adanya proses pengumpulan informasi yang terdapat pada soal sebagai dasar untuk memandu penyelesaian masalah. Subjek mengidentifikasi dan memilih informasi yang relevan untuk digunakan pada tahap perhitungan. Proses tersebut tercermin pada hasil jawaban tertulis yang disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Informasi dari soal yang ditulis VI

Hasil wawancara pada komponen *guiding idea* menunjukkan bahwa subjek VI mempertahankan ide awal sebagai dasar penyelesaian masalah. Subjek menjelaskan bahwa informasi yang digunakan diperoleh dari soal, seperti diameter bola sebesar 6,3 cm yang

kemudian diolah menjadi jari-jari 3,15 cm dengan membagi dua nilai diameter tersebut. Selain informasi mengenai ukuran bola, subjek juga mengidentifikasi dan menuliskan ukuran lain pada lembar soal dan coretan yang relevan

dengan soal sebagai dasar perhitungan lebih lanjut.

Komponen *guiding idea* menunjukkan bahwa subjek VI mempertahankan ide awal berupa perhitungan volume bangun ruang untuk menentukan ruang kosong pada kemasan. Subjek mengumpulkan dan mengorganisasi informasi ukuran dengan menggambar ulang bangun serta mencantumkan ukuran yang relevan pada gambar tersebut, kemudian menuliskan ukuran yang tampak secara eksplisit pada lembar jawaban. Pemanfaatan representasi visual ini menunjukkan kecenderungan subjek dalam menyusun informasi secara sistematis melalui pendekatan visual. Temuan tersebut sejalan

dengan pendapat Hariri et al. (2014) yang menyatakan bahwa individu dengan gaya kognitif *visualizer* cenderung memproses informasi yang dibaca, dilihat, atau didengar dalam bentuk gambaran visual, bukan representasi verbal.

Komponen *reasoning* menunjukkan bahwa subjek mengembangkan kemungkinan solusi berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan. Subjek juga memberikan alasan pada setiap langkah penyelesaian yang dituliskan. Proses tersebut tampak pada hasil jawaban tertulis yang disajikan pada Gambar 8 – Gambar 9.

Handwritten mathematical work for Gambar 8:

$V_{\text{kotak}} = \frac{1}{2} \times \pi \times r^2 \times t$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 3,15 \times 3,15 \times 3,15$
 $= \frac{1}{2} \times 22 \times 0,45 \times 1,05 \times 3,15$
 $= 88 \times 1,488375$
 $= 130,977 \Rightarrow 130,977 \times 4 = 523,908$

$V_{\text{tabung}} = \pi \times r^2 \times t$
 $= 22 \times 2,15 \times 3,15 \times 25,2$
 $= 22 \times 0,45 \times 3,15 \times 25,2$
 $= 22 \times 1,8975 \times 25,2$
 $= 776,674$

$L_{\text{alas Prisma}} = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$
 $= \frac{1}{2} \times 14 \times 28$
 $= 7 \times 28$
 $= 196$

$d_1 = 14 = 7^2$
 $d_2 = 28 = 4 \times 7$
 $d_3 = \sqrt{14^2 + 28^2}$
 $= \sqrt{196 + 784}$
 $= \sqrt{980}$
 $= 7 \times \sqrt{20} = 7 \times 1,7 = 11,9$

$V_{\text{prisma}} = L_{\text{alas}} \times \text{tinggi}$
 $= 196 \times 12,6 = 2469,6$

$V_{\text{balok}} = p \times l \times t$
 $= 25,2 \times 6,3 \times 6,3$
 $= 1011,188$

Gambar 8. Hasil pekerjaan VI pada volume kedua desain kemasan dan kemasan baru

Handwritten mathematical work for Gambar 9:

Pembetulan %
 $\Rightarrow V_{\text{tabung}} = \pi \times r^2 \times t$
 $= \frac{22}{7} \times 3,15 \times 3,15 \times 25,2$
 $= 22 \times 0,45 \times 3,15 \times 25,2$
 $= 22 \times 1,4175 \times 25,2$
 $= 785,862$

$\Rightarrow V_{\text{prisma}} = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2 \times t$
 $= \frac{1}{2} \times 14 \times 23,8 \times 6,3$
 $= 7 \times 23,8 \times 6,3$
 $= 1049,58$

$\Rightarrow V_{\text{balok}} = p \times l \times t$
 $= 25,2 \times 6,3 \times 6,3$
 $= 1000,188$

Gambar 9. Hasil perbaikan oleh VI pada volume kedua kemasan dan kemasan baru

Hasil wawancara pada komponen *reasoning* menunjukkan bahwa subjek VI memberikan alasan terhadap strategi dan prosedur yang digunakan dalam penyelesaian masalah. Pemilihan nilai π sebesar $\frac{22}{7}$ didasarkan pada pertimbangan kemudahan

perhitungan. Proses perhitungan menunjukkan bahwa subjek menemukan kesalahan pada hasil volume tabung yang disebabkan oleh kekeliruan dalam operasi penjumlahan. Subjek kemudian melakukan koreksi dan memperoleh hasil volume yang tepat. Subjek menggunakan rumus

$\frac{1}{2}d_1d_2$ pada perhitungan luas alas prisma belah ketupat, serta menerapkan Teorema Pythagoras untuk menentukan panjang diagonal yang belum diketahui dengan memanfaatkan representasi segitiga siku-siku. Subjek juga menggunakan pendekatan numerik untuk menentukan nilai $\sqrt{3}$ yang mendekati 1,7. Setelah melakukan pengecekan ulang, subjek menyadari bahwa nilai 11,9 merupakan setengah dari diagonal kedua sehingga perlu dikalikan dua. Kekeliruan lain juga ditemukan pada penentuan tinggi prisma yang semula dihitung sebagai dua kali 6,3, kemudian diperbaiki menjadi 6,3 sesuai ukuran yang tepat. Subjek merancang balok untuk desain baru dengan ukuran yang disesuaikan dengan diameter bola, yaitu panjang 25,2 cm sebagai hasil perkalian 6,3 dengan empat bola yang disusun vertikal, serta lebar dan tinggi masing-masing 6,3 cm. Subjek juga mempertimbangkan alternatif lain berupa prisma segitiga, namun berdasarkan pengamatan pada arsiran ruang kosong, balok dinilai lebih efisien.

Komponen *reasoning* menunjukkan bahwa subjek VI mengembangkan solusi dengan memanfaatkan informasi pada soal dan mengaitkannya dengan pengetahuan tentang rumus volume bangun ruang. Subjek menjelaskan penggunaan Teorema Pythagoras

untuk menentukan diagonal belah ketupat karena bangun tersebut dapat diuraikan menjadi segitiga siku-siku. Selama perhitungan, subjek menemukan beberapa kesalahan dan melakukan perbaikan melalui pemeriksaan ulang langkah serta hasil yang diperoleh. Selain itu, subjek membandingkan alternatif desain tabung, prisma belah ketupat, dan balok berdasarkan volume ruang tidak terisi sebelum menentukan desain yang paling efisien. 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.

Komponen *testing the hypothesis by action* menunjukkan bahwa subjek melakukan pengujian solusi dengan menerapkannya pada pertanyaan untuk memastikan ketepatan jawaban yang diperoleh. Setelah proses pengujian tersebut, subjek menarik kesimpulan berdasarkan keseluruhan langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Hasil jawaban tertulis disajikan pada Gambar 10.

$\Rightarrow V_{\text{tabung}}$ $= 785,862 - 523,908$ $= 261,954$	$\Rightarrow V_{\text{prisma}}$ $= 1049,58 - 523,908$ $= 525,672$
$\Rightarrow V_{\text{balok}}$ $= 1000,188 - 523,908$ $= 476,28$	
<p>dari kedua desain tersebut desain yg paling minimum ialah tabung, namun desain yg baru (balok) tidak lebih baik dari desain perusahaan</p>	

Gambar 10. Subjek VI menguji solusi dan menarik kesimpulan

Hasil wawancara pada komponen *testing the hypothesis by action* menunjukkan bahwa subjek VI menguji ketepatan solusi dengan menghitung selisih antara volume kemasan dan total volume empat bola, sehingga volume bola dikalikan empat sesuai jumlah bola pada kemasan. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, subjek menyimpulkan bahwa desain tabung memiliki volume ruang tidak terisi paling kecil dibandingkan prisma belah ketupat, sehingga dinilai sebagai desain yang paling efisien. Subjek juga mengevaluasi desain alternatif berupa balok dengan membandingkan

besar selisih volumenya terhadap desain perusahaan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa volume ruang tidak terisi pada balok lebih kecil dibandingkan prisma belah ketupat, namun masih lebih besar daripada tabung.

Komponen *testing hypothesis by action* menunjukkan bahwa subjek VI menguji solusi dengan menghitung ruang tidak terisi melalui pengurangan volume empat bola dari volume setiap bangun ruang. Hasilnya dibandingkan untuk menentukan desain yang paling efisien. Ketika ditemukan ketidaksesuaian, subjek melakukan perhitungan ulang dan menyesuaikan

kesimpulan sesuai hasil koreksi. Proses ini menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif *visualizer* melakukan evaluasi solusi melalui perbandingan visual dan numerik, serta membayangkan susunan bola di dalam kemasan untuk menilai efisiensi ruang. Temuan ini didukung oleh Lee et al. (2020) yang menyatakan bahwa *visualizer* mengandalkan imajinasi visual dalam menguji dan memvalidasi solusi.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif *verbalizer* berpikir secara reflektif melalui pemanfaatan kata kunci, klarifikasi istilah, pengorganisasian informasi dalam bentuk teks, serta pemberian alasan verbal pada setiap langkah penyelesaian hingga penarikan kesimpulan secara deskriptif. Sementara itu, siswa *visualizer* mengembangkan berpikir reflektif melalui visualisasi gambar, penggunaan imajinasi, representasi ukuran bangun ruang, serta evaluasi solusi berdasarkan perbandingan visual. Hasil penelitian menegaskan bahwa kombinasi representasi verbal dan visual penting dalam pembelajaran bangun ruang untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir reflektif siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustan, S., Juniati, D., & Siswono, T.Y.E. (2017). Reflective thinking in solving an algebra problem: a case study of field independent-prospective teacher. *Journal of Physics: Conference Series*, 893(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/893/1/01200>
- Akpur, U. (2020). Critical, reflective, creative thinking and their reflections on academic achievement. *Thinking Skills and Creativity*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100683>
- Azimi, E., Kuusisto, E., Hatami, J., & Fardanesh, H. (2023). Perceived barriers and facilitators of the lesson study approach to promoting productive reflective thinking among student teachers. *Thinking Skills and Creativity*, 48. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101303>
- Chasanah, A.N., As'ari, A.R., & Sulandra, I.M. (2021). Analisis kemampuan pemahaman matematika dalam menyelesaikan soal cerita materi bangun ruang. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 9(2), 107-115. [doi:http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v9i1.31642](http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v9i1.31642)
- Chen, M.R.A., & Hwang, G.J. (2022). Effects of experiencing authentic contexts on english speaking performances, anxiety and motivation of EFL students with different cognitive styles. *Interactive Learning Environments*, 30(9), 1619–1639. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1734626>
- Dewey, J. (1933). *How we think: a restatement of the relation of reflective rhinking to the educative process*. Boston: D.C. Heath and Company.
- Dumila, S.M., Nurhayati, & Mariyam. Pengaruh model pembelajaran *problem posing* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi persamaan linier satu variabel kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, XI(2), 67-76. [doi:http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v11i2.5150](http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v11i2.5150)
- Faizah, S., & Sudirman. (2022). Student thinking process in investigating mathematical statement. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 178–186.
- 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>
- Gözde, A. (2020). Non-routine problem solving performances of mathematics teacher candidates. *Educational Research and Reviews*, 15(5), 214–224. <https://doi.org/10.5897/err2020.3907>
- 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>
- Husna, A., Hanggara, Y., & Agustyaningrum, N. (2020). Proses berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika ekonomi ditinjau dari kecerdasan logis matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1283–1292.
- Isroil, A., & Supriyanto. (2020). *Berpikir dan kemampuan matematika*. Surabaya: JDS Press.
- Jonassen, D.H. (2011). *Learning to solve*

- problems*. New York: Routledge.
- Kholid, M.N., Sa'dijah, C., Hidayanto, E., & Permadi, H. (2020). How are students' reflective thinking for problem solving? *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(3), 1135–1146. <https://doi.org/10.17478/JEGYS.688210>
- King, F.J., Goodson, L., & Rohani, F. (2012). *Higher order thinking skills*. Florida: Center for Advancement of Learning and Assessment, Florida State University.
- 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>
- 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>
- Lisnani, Zulkardi, & Somakim. (2020). Pengenalan bangun datar melalui konteks museum negeri sumatera selatan balaputera dewa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 359–370.
- 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.
- 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>
- Pratama, R.A. (2024). *Jalur pemikiran menyelami kompleksitas pemikiran manusia*. Bogor: Guepedia.
- Rosyidin, M.A. (2022). Pengembangan instrumen asesmen berpikir tingkat tinggi pada matematika SMP materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 10(2), 127-134. doi:http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v10i2.41129
- Santrock, J.W. (2011). *Educational psychology (fifth edition)*. Dallas: Mc Graw Hill.
- Siagan, M.V, Saragih, S., & Sinaga, B. (2019). Development of mathematics module based on M-APOS learning model to improve students' mathematical problem solving ability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(3), 331–340. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1254/1/012083>
- Solso, R.L., Maclin, O.H., & Maclin, M.K. (2014). *Cognitive psychology*. United States of America: Pearson.
- 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.
- Yoyana, S., & Supriansyah, S. (2025). Pengaruh penggunaan media geoboard terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi bangun datar. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(2), 360–368. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i2.87825>
- Zain, N., Marhayati, M., & Abdussakir, A. (2024). Pengembangan quartet mathematics card pada materi geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 12(2), 198-210.

<https://doi.org/10.21831/jpms.v12i2.7884>
2

PROFIL SINGKAT

‘Adiilah Qurratul ‘Aini, S.Pd. merupakan mahasiswa semester akhir program studi Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Surabaya. Riwayat pendidikan S1 di Universitas Negeri Surabaya dan dapat dihubungi melalui email: adiilah.23016@mhs.unesa.ac.id

Dr. Susanah, M.Pd. merupakan dosen aktif program studi Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Surabaya. Riwayat

pendidikan S1 Pendidikan Matematika di IKIP Surabaya, S2 Pendidikan Matematika di IKIP Malang, dan S3 Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Surabaya. Beliau dapat dihubungi melalui email: susanah@unesa.ac.id

Dr. Janet Trineke Manoy, M.Pd. merupakan dosen aktif program studi Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Surabaya. Riwayat pendidikan S1 Pendidikan Matematika di IKIP Manado, S2 dan S3 Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Surabaya. Beliau dapat dihubungi melalui email: janetmanoy@unesa.ac.id