

Berpikir Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Luas Permukaan dan Volume Gabungan Bangun Ruang Berdasarkan Teori Dual Process

¹Fitri Nur Kholifah*, ²Puguh Darmawan

^{1,2} Universitas Negeri Malang

*fitrink04@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi gabungan bangun ruang masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah erat kaitannya dengan kemampuan bernalar dalam menghasilkan strategi untuk memecahkan masalah secara sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses berpikir siswa SMP dalam memecahkan masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang berdasarkan teori *dual process*. Metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus jamak, dengan pemilihan subjek berdasarkan indikasi aktifnya *dual process* dalam memecahkan masalah gabungan bangun ruang. Hasil penelitian ini ditemukan dua perbedaan *dual process* dalam pemecahan masalah, yaitu a.) Sistem 2 sebagai evaluator hasil dari sistem 1, subjek secara aktif mengevaluasi jawaban dari masalah yang diberikan, sehingga dapat meminimalkan kesalahan. b.) Tanpa pelibatan sistem 2 sebagai evaluator dari hasil sistem 1, subjek dalam memecahkan masalah tanpa adanya upaya untuk mengevaluasi kembali terhadap jawabannya, menyebabkan peningkatan kemungkinan jawaban yang salah. Aktifnya sistem 2 dalam proses pemecahan masalah sangatlah penting, ini karena sistem 2 berperan sebagai evaluator dari hasil aktifnya sistem 1, sehingga dapat meminimalkan kerugian.

Kata kunci: pemecahan masalah, luas permukaan, volume, teori *dual process*, gabungan bangun ruang.

ABSTRACT

Students' problem solving ability on the combined material of building space is still relatively low. The low problem solving ability is closely related to the ability to reason in producing strategies to solve problems systematically. This study aims to examine the thought process of junior high school students in solving the problem of surface area and volume of combined solids based on dual process theory. The research method used is using a qualitative approach with multiple case study types, with the selection of subjects based on indications of active dual process in solving the combined problem of building space. The results of this study found two differences in dual process in problem solving, namely a.) System 2 as the evaluator of the results of system 1, the subject actively evaluates the answer to the problem given, so as to minimize errors. b.) Without the involvement of system 2 as the evaluator of the results of system 1, the subject in solving the problem without any attempt to re-evaluate the answer, causing an increase in the possibility of wrong answers. The active system 2 in the problem solving process is very important, this is because system 2 acts as an evaluator of the results of active system 1, so as to minimize losses.

Keywords: *problem solving, surface area, volume, dual process theory, combined solids.*

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh setiap siswa. Berdasarkan *National Council of Teachers of Mathematics* (2000), salah satu standar pembelajaran matematika, yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis. Kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan kemampuan siswa dalam merumuskan, menerapkan, dan menerjemahkan konsep, prinsip, prosedur, dan fakta dalam matematika (Ahyansyah *et al.*, 2020). Melalui kemampuan pemecahan masalah matematika, siswa akan mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah siswa Indonesia masih tergolong rendah berdasarkan hasil PISA 2022. Dalam asesmen PISA, Indonesia berada diperingkat 70 dari 81 negara pada kategori matematika, dengan skor 366 (OECD, 2023). Ini sejalan dengan hasil penelitian Chasanah *et al.* (2021) dan Siregar (2022), menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika masih tergolong rendah. Oleh karena itu, penting dilakukan upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui penguatan kemampuan bernalar siswa.

Kemampuan bernalar siswa erat kaitannya dengan kemampuan pemecahan masalah, karena seseorang perlu bernalar untuk memecahkan masalah. Bernalar merupakan proses menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis terhadap suatu informasi (Ackerman & Thompson, 2017; Darmawan *et al.*, 2020; Wahyuni *et al.*, 2019). Lebih lanjut, bernalar dalam pemecahan masalah matematika

merupakan kemampuan kognitif yang memungkinkan seseorang untuk menganalisis informasi, mengevaluasi alternatif solusi, serta membuat keputusan yang tepat dalam menghasilkan jawaban atau solusi (Hajar *et al.*, 2021). Siswa cenderung kesulitan dalam menyusun strategi untuk memecahkan masalah secara sistematis, tanpa kemampuan bernalar.

Kemampuan bernalar siswa SMP pada materi luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang masih sangat rendah. Hasil asesmen siswa kelas IX, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan ketika memecahkan masalah terkait materi tersebut. Sejalan dengan hasil penelitian Sakinah & Hakim (2023), kemampuan bernalar siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang sisi lengkung masih tergolong rendah. Lebih lanjut, studi pendahuluan yang dilakukan pada siswa kelas IX dengan memberikan masalah terkait luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang, masih terdapat beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam bernalar ketika memecahkan masalah. Berikut disajikan salah satu jawaban siswa ketika bernalar.

Laura memiliki ide membuat tempat sampah kering baru dengan bentuk menyerupai roket. Laura berencana menggunakan *kawat ram* sebagai bahan utama dalam pembuatan tempat sampah tersebut. Dalam proses pembuatannya Laura dibantu oleh ayahnya, dengan ketentuan sebagai berikut:

- Tempat sampah tersebut memiliki diameter 28 cm
- Tinggi keseluruhan tempat sampahnya yaitu 60 cm, dengan perbandingan tinggi silinder dan ujungnya yaitu 3: 1.

Berdasarkan informasi di atas, minimal membutuhkan berapa meter persegi *kawat ram* untuk membuat tempat sampah kering yang sesuai dengan ketentuan? Dan berapa maksimal jumlah sampah kering yang dapat ditampung oleh tempat sampah tersebut?

$$\begin{aligned}
 & \text{Lp} = L. \text{ alas} + L. \text{ selimut tabung} + L. \text{ selimut kerucut} \\
 & = 2,22 \cdot \pi \cdot r^2 + 2\pi r h + \pi r s \\
 & = 2,22 \cdot \pi \cdot 14^2 \cdot 19 + 2,22 \cdot \pi \cdot 14^2 \cdot 45 + \frac{22}{7} \cdot \pi \cdot 20,51 \\
 & = 4312 + 13860 + 3150,54 \\
 & = 21330,54 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Soal dan jawaban siswa

Gambar 1 menunjukkan bahwa, dapat dilihat bahwa siswa tersebut mengalami kesulitan ketika menghitung luas alas yang ditandai dengan kotak merah, dimana seharusnya siswa

menggunakan rumus πr^2 bukan $2\pi r^2$. Ini menunjukkan bahwa siswa tersebut tetap menghitung luas alas dari kerucut, meskipun sisi alas kerucutnya sudah menyatu dengan sisi tutup tabung. Hal tersebut dipertegas melalui Wawancara berikut.

Siswa	
P	: Untuk rumus $2\pi r^2 + 2\pi r t + \pi r s$, kamu dapat dari mana?
S	: [Hafal kak]
P	: Kenapa di sini luas alasnya kamu kalikan dengan 2?
S	: Karena alasnya ada 2 kak, alas kerucut dan alas tabung, jadi saya kalikan 2
P	: Alas kerucut di sini kan menyatu dengan tabung, jadi apakah masih perlu dihitung?
S	: Oh iya ya, harusnya tidak perlu dihitung, karena yang ditanyakan luas permukaannya ya.

Tabel 1. Wawancara 1

Pernyataan pada Wawancara 1 yang ditandai dengan [], menyatakan bahwa siswa hafal rumus luas permukaan gabungan bangun ruang, yaitu dengan menjumlahkan semua sisi dari permukaan gabungan bangun ruang, karena tidak diikuti dengan siswa yang menyadari bahwa terdapat rumus yang salah. Oleh karena itu, pernyataan siswa yang dicetak tebal pada Wawancara 1, menunjukkan bahwa siswa tanpa menyadari melakukan kesalahan ketika menafsirkan bagian mana saja yang termasuk permukaan dari gabungan bangun ruang kerucut dan tabung. Setelah dilakukan penegasan ulang oleh peneliti, siswa baru menyadari bahwa seharusnya alas dari kerucut tidak perlu dihitung. Teori *dual process* menjadi salah satu teori yang paling relevan untuk menjelaskan fenomena tersebut, karena dengan teori ini secara jelas membedakan dua jenis proses mental

yang berperan dalam pengambilan keputusan.

Dua proses mental tersebut, yaitu sistem 1 dan sistem 2. Aktifnya proses mental ini ditandai dengan, Sistem 1, yaitu proses tanpa menyadari, proses otomatis, dan proses subjektif-empiris, sementara Sistem 2, yaitu proses tanpa menyadari dan proses akurasi-empiris (Darmawan *et al.*, 2020; Darmawan & Yusuf, 2022; Susiswo *et al.*, 2023). Proses tanpa menyadari adalah proses menghasilkan respon tanpa melalui pencocokan karakteristik jawaban dengan informasi yang telah diinternalisasi dengan pengalaman belajar atau dengan informasi lainnya. Proses tanpa menyadari pada studi pendahuluan ditunjukkan dengan siswa melakukan kesalahan dalam menafsirkan bagian mana saja yang termasuk permukaan dari gabungan bangun ruang kerucut dan tabung. Sementara, proses otomatis adalah proses menghasilkan respon secara spontan berdasarkan informasi yang telah diinternalisasi. Pada studi pendahuluan ditunjukkan ketika siswa menyatakan hafal rumus untuk menentukan luas permukaan gabungan bangun ruang.

Lebih lanjut, proses subjektif-empiris yaitu proses menghasilkan respon berdasarkan kesan audio atau visual dari suatu informasi. Disisi lain, Sistem 2 yaitu proses menyadari merupakan proses menghasilkan respon melalui pencocokan karakteristik suatu informasi dengan pengalaman belajar atau informasi lainnya. Sementara proses akurasi-empiris adalah proses

menghasilkan akurasi melalui langkah empiris.

Berdasarkan uraian di atas penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara rinci berpikir siswa SMP dalam memecahkan masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang berdasarkan teori *dual process*. Selain itu, memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan teori dan praktik pendidikan matematika, khususnya dalam pembelajaran geometri. Disisi lain, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan teori *dual process* dalam konteks pembelajaran geometri. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pendidik dalam menyusun strategi pembelajaran yang lebih efektif dengan mendorong keterlibatan sistem 2 dalam berpikir matematis siswa. Dengan demikian, penelitian ini dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di SMP terutama pada pembelajaran geometri.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini, yaitu menggunakan pendekatan kualitatif engan studi kasus jamak. Subjek penelitian ini terdiri dari Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX. Subjek penelitian dipilih berdasarkan adanya indikasi aktifnya sistem 1 dan sistem 2 ketika menyelesaikan masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang.

Instrumen penelitian ini adalah masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang, rubrik indikator karakteristik, alat perekam, buku catatan peneliti, dan pedoman wawancara semi terstruktur.

Teknik analisis data yang digunakan mengadaptasi dari Miles, Huberman, & Saldaña (2019), yaitu mengumpulkan data, reduksi data, penyajian data, analisis temuan penelitian, dan penarikan kesimpulan.

Berikut disajikan indikator yang digunakan untuk menganalisis data penelitian ini, yang diadaptasi dari penelitian Darmawan dkk (2020), Darmawan dkk (2021), Susiswo dkk (2023) dan Candrama dkk (2023).

Tabel 2. Indikator Karakteristik Sistem 1 dan Sistem 2

Kategori	Proses Mental	Indikator
Sistem 1	Otomatis	Siswa menjawab secara spontan, melakukan pembulatan jika angka di belakang koma < 5 maka dibulatkan ke bawah, dan sebaliknya
	Tanpa Menyadari	Melakukan kesalahan ketika menggunakan rumus tanpa pencocokan informasi dalam soal, melakukan kesalahan dalam menghitung
	Subjektif-empiris	Siswa menggambar sketsa sangkar burung berdasarkan kesan visual
Sistem 2	Menyadari	Melakukan pencocokan karakteristik soal dengan pengalaman belajar atau informasi lainnya, seperti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan desain sangkar burung 2. Mengubah satuan sesuai yang diperintahkan 3. Substitusi ukuran

Akurasi-empiris	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan operasi hitung dengan bantuan alat hitung seperti sempoa, kalkulator, dll Melakukan operasi hitung dengan cara manipulasi seperti perkalian bambung susun, porogapit, dll
-----------------	--

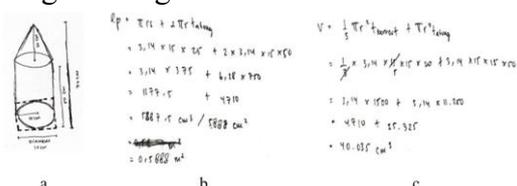
P	: Bagaimana caramu menghasilkan gambar tersebut?
S1	: Karena disuruh buat sangkar berbentuk seperti roket, roket kan biasanya ujungnya lancip kayak kerucut, terus badanya kayak tabung. [Jadi sangkarnya berbentuk gabungan tabung dan kerucut.]
P	: Kenapa bagian alasnya kamu gambar seperti itu?
S1	: [Iya, soalnya di soal alasnya terbuat dari plat besi, biar mudah membayangkan aku gambar persegi dulu terus aku gambar lingkaran ditengahnya sebagai alasnya]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dipaparkan mencakup pelibatan sistem 1 dan sistem 2 dalam memecahkan masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang yang diberikan kepada subjek. Lebih lanjut, Subjek 1 dan Subjek 2 yang selanjutnya ditulis dengan S1 dan S2.

Subjek 1 (S1)

Berikut disajikan tahapan S1 dalam memecahkan masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang.



Gambar 2. Tahapan S1 dalam memecahkan masalah

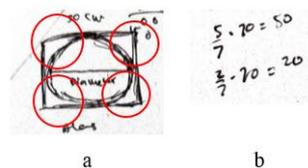
Gambar 2.a, S1 menentukan desain sangkar burung berdasarkan masalah yang diberikan. Selanjutnya S1 menentukan ukuran-ukuran dari sangkar. Selanjutnya, Gambar 2.b, S1 mensubstitusikan ukuran-ukuran ke rumus luas permukaan gabungan bangun ruang dan melakukan perhitungan. Begitu juga Gambar 2.c S1 menentukan volume gabungannya. Lebih lanjut, peneliti melakukan wawancara terhadap jawaban S1 dalam menghasilkan yaitu desain sangkar burung.

Tabel 3. Wawancara 2

Siswa

Pernyataan S1 yang dicetak tebal dalam Wawancara 2, menunjukkan aktifnya sistem 1, yaitu proses subjektif-empiris. S1 menyatakan bahwa desain sangkar didapatkan melalui kesan visual empiris dari gambar di soal. Sementara, pada pernyataan yang ditandai [] pada Wawancara 2, menunjukkan aktifnya proses menyadari akibat hasil dari proses subjektif-empiris. Proses menyadari ditunjukkan melalui pernyataan S1 yang membuat desain sangkar burung berbentuk gabungan bangun ruang tabung dan kerucut untuk memudahkan S1 dalam memecahkan masalah. Hal tersebut, S1 melakukan pencocokan karakteristik bangun ruang tabung dan kerucut melalui pengalaman belajarnya.

Peneliti melanjutkan kajian jawaban S1, terkait langkah S1 menghasilkan ukuran-ukuran dari sangkar burung. Berikut disajikan Gambar 3 mengenai Proses S1 menghasilkan ukuran diameter, ukuran jari-jari, tinggi tabung, dan tinggi kerucut



Gambar 3. S1 menghasilkan ukuran-ukuran
 Pada Gambar 3.a menunjukkan bagaimana S1 mengilustrasikan bagian

alas yang digunakan, sehingga S1 membuat gambar yang dianggap persegi dengan gambar lingkaran di dalamnya. Lingkaran tersebut digambar menyinggung semua sisi dari plat besi tipis berbentuk persegi menyisakan bagian yang ditandai lingkaran merah pada Gambar 3.a. Dari ilustrasi tersebut S1 menghasilkan ukuran diameter alas 30 cm. Sementara, Gambar 3.b menggunakan nilai perbandingan S1 menghasilkan tinggi tabung dan tinggi kerucut. Hal tersebut menunjukkan terjadinya proses akurasi-empiris. Lebih jauh, peneliti melakukan penelusuran bagaimana S1 menghasilkan ukuran-ukuran tersebut yang disajikan dalam Wawancara berikut.

Tabel 4. Wawancara 3

Siswa	
P	: Bagaimana kamu menghasilkan ukuran diameternya?
S1	: [Di soal kan alasnya terbuat dari plat besi persegi panjang sisinya 30 cm. Terus biar sangkarnya maksimal, yang dipotong harus sedikit. Jadi diameternya 30 cm, sehingga jari-jarinya 15 cm]

Pernyataan S1 yang ditandai [] menyatakan bahwa aktifnya sistem 2, yaitu proses menyadari. S1 menyatakan bahwa ukuran diameter dihasilkan dari penyesuaian karakteristik dari alas gabungan bangun ruang kerucut dan tabung. Berdasarkan informasi yang terdapat pada soal, sangkar burung yang dibuat harus memiliki ukuran yang maksimal, sehingga dari bahan alas yang tersedia harus dipotong sedemikian sehingga agar sesuai dengan instruksi. Aktifnya proses menyadari tersebut, menghasilkan ukuran diameter dari sangkar burung. Proses menyadari tersebut mengakibatkan aktifnya proses otomatis, dimana S1 secara spontan menyebutkan ukuran jari-jari sangkar, yaitu 15 cm.

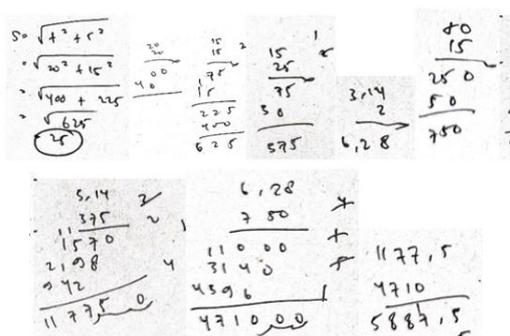
Tabel 5. Wawancara 4

Siswa	
-------	--

P	: Apa yang selanjutnya kamu lakukan?
S1	: <u>Mencari tinggi tabung dan tinggi kerucut kak</u>
P	: Bagaimana caranya?
S1	: Caranya, karena diketahui tinggi totalnya 70 cm, terus perbandingan tinggi tabung dan kerucutnya 5:2. [Jadi, tinggi kerucutnya $= \frac{2}{7} \times 70 = 20$ cm, terus tinggi tabungnya, $\frac{5}{7} \times 70 = 50$ cm]

Aktifnya sistem 2, yaitu proses menyadari terjadi kembali pada bagian yang digaris bawahi pada Wawancara 4. Terjadinya proses menyadari tersebut diketahui dari pernyataan S1, yaitu tahapan selanjutnya yang harus dilakukan adalah mencari tinggi tabung dan kerucut. Sementara, Sistem 2 kembali aktif ketika S1 melakukan proses akurasi-empiris. Proses tersebut aktif saat S1 melakukan operasi hitung terhadap tinggi tabung dan tinggi kerucut. Ditunjukkan oleh Gambar 3.b dan pernyataan S1 pada Wawancara 4 yang ditandai [], yaitu tinggi tabung $= \frac{5}{7} \times 70 = 50$ cm dan tinggi kerucut $= \frac{2}{7} \times 70 = 20$ cm. Lebih jauh, proses akurasi-empiris tersebut dapat berjalan lancar akibat aktifnya proses menyadari bahwa melalui nilai perbandingan dan tinggi keseluruhan S1 dapat menghasilkan tinggi kerucut dan tinggi tabung.

Lebih lanjut, peneliti menggali langkah yang dilakukan oleh S1, yaitu substitusi ukuran yang telah dihasilkan ke dalam rumus, serta melakukan proses akurasi-empiris. Berikut disajikan Gambar 4 mengenai proses akurasi-empiris oleh S1.



Gambar 4. Proses menghitung luas permukaan gabungan oleh S1

Gambar 4 merupakan proses S1 dalam menghasilkan jawaban dari masalah luas permukaan gabungan. S1 melakukan substitusi ukuran yang telah ditemukan dilanjutkan dengan proses akurasi-empiris pada Gambar 4 yang dimulai dari kiri ke kanan. Hal tersebut dikuatkan dengan Wawancara berikut.

Tabel 6. Wawancara 5

Siswa	
P	: Setelah menemukan ukuran sangkarnya, selanjutnya apa?
S1	: Cari banyaknya kawat ram yang dibutuhkan dengan menghitung luas permukaan gabungan tapi tanpa alas.
P	: Kenapa alasnya tidak ikut dihitung?
S1	: Soalnya kan alasnya tidak terbuat dari kawat ram, jadi tidak dihitung.
P	: Lalu, bagaimana kamu menghitung luas permukaanya?
S1	: [Pakai rumus L_p gabungan kerucut dan tabung tanpa alas = $\pi rs + 2\pi rt$]
P	: Rumusnya kamu dapat dari mana?
S1	: <u>Hafal kak, pernah diajari.</u>

Berdasarkan pernyataan S1 yang dicetak tebal pada Wawancara 5, menunjukkan aktifnya sistem 2, yaitu proses menyadari. Hal ini ditunjukkan oleh pernyataan S1 menyadari bahwa alas dari sangkar burung tidak terbuat dari kawat ram galvanis. S1 menyadari bahwa hal tersebut mempengaruhi rumus apa yang selanjutnya digunakan untuk menghitung kawat ram galvanis yang diperlukan, yaitu menggunakan rumus luas permukaan gabungan bangun ruang kerucut dan tabung tanpa alas. Di

sisi lain, melalui pernyataan yang ditandai [] pada Wawancara 5, menunjukkan aktifnya sistem 1, yaitu proses otomatis dalam proses memecahkan masalah. Proses otomatis diketahui melalui pernyataan S1 yang hafal rumus luas permukaan gabungan kerucut dan tabung tanpa alas, yaitu $\pi rs + 2\pi rt$, karena sudah mendapatkan materi tersebut. Penelusuran hasil akhir banyaknya kawat ram yang dibutuhkan dilakukan melalui Wawancara berikut.

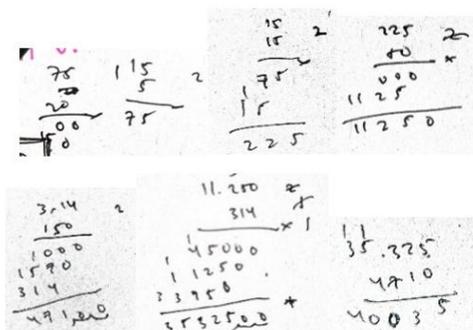
Tabel 7. Wawancara 6

Siswa	
P	: Langkah selanjutnya bagaimana?
S1	: <u>Aku substitusikan nilainya. Tapi sebelum itu, dicari dulu nilai s-nya.</u> <u>Caranya $s = \sqrt{t^2 + r^2} = \sqrt{20^2 + 15^2} = \sqrt{400 + 225} = \sqrt{625} = 25 \text{ cm}$</u>
P	: Selanjutnya?
S1	: Terus disubstitusikan ke rumus $L_p = \pi rs + 2\pi rt = 3,14 \times 15 \times 25 + 2 \times 3,14 \times 15 \times 50$
P	: Oke, lalu?
S1	: Dihitung pakai bambung susun 15 dikalikan dengan 25, 2 dikalikan 3.14, dan 15 dikali 50. Didapatkan $3,14 \times 375 + 6,28 \times 750$
P	: Terus?
S1	: Terus $3,14 \times 375$ dan $6,28 \times 750$, diperoleh $1177,5 + 4710$ hasilnya $5887,5 \text{ cm}^2$ aku bulatkan mejadi 5888 cm^2. Terus diubah satuannya menjadi m^2. Jadi kawat ram yang dibutuhkan untuk membuat sangkar adalah $\{0,5888 \text{ m}^2\}$.
P	: Untuk nilai pi (π) dan rumus mencari s nya kamu hafal juga?
S1	: [Iya hafal juga kak]

Sistem 2, yaitu proses menyadari kembali aktif, ketika S1 menyadari bahwa terdapat ukuran yang belum diketahui, yaitu ukuran garis pelukis. Pada Wawancara 6, pernyataan yang digaris bawahi, menunjukkan aktifnya proses otomatis yang ditandai dengan S1 hafal rumus untuk menghasilkan ukuran garis pelukis, yaitu $s = \sqrt{t^2 + r^2}$.

Proses otomatis tersebut diikuti oleh aktifnya proses menyadari ketika S1 mensubstitusikan ukuran tinggi kerucut dan jari-jari kerucut ke dalam rumus. Proses menyadari tersebut terjadi ketika S1 melakukan pencocokan hasil ukuran dengan rumus yang digunakan. Proses tersebut dilanjutkan dengan aktifnya Sistem 2, yaitu proses akurasi-empiris ketika melakukan perhitungan hasil garis pelukis, yaitu 25 cm.

Selanjutnya, pada pernyataan yang dicetak tebal pada Wawancara 6, menunjukkan aktifnya sistem 2, yaitu proses akurasi-empiris. S1 melakukan proses mental dalam menghasilkan akurasi respon melalui langkah empiris, hal tersebut ditunjukkan pada Gambar 4. Proses Akurasi-empiris tersebut dapat terjadi akibat aktifnya sistem 1, yaitu proses otomatis dimana S1 hafal nilai π dan hafal perkalian, sesuai pada Wawancara 6 bagian yang ditandai []. Dengan aktifnya sistem 2 dan sistem 1 secara berurutan tersebut, mengakibatkan hasil akhir yang tepat. Sistem 1, yaitu proses otomatis kembali aktif ketika S1 melakukan pembulatan jawaban akhir dari 5887,5 menjadi 5888 karena angka dibelakang koma bernilai ≥ 5 . Sementara, pernyataan yang ditandai tanda { } pada Wawancara 6 menunjukkan proses menyadari, yaitu S1 mengubah satuan sesuai dengan yang diperintahkan di soal.



Gambar 5. Proses menghitung volume gabungan oleh S1

Gambar 5, menunjukkan proses S1 dalam menghasilkan jawaban dari

masalah volume bangun ruang gabungan. S1 melakukan substitusi ukuran yang telah ditemukan, dilanjutkan dengan proses akurasi-empiris pada Gambar 5 yang dimulai dari kiri ke kanan. Ditunjukkan melalui Wawancara berikut ini.

Tabel 8. Wawancara 7

Siswa	
P	: Setelah menemukan luas permukaannya, apa yang selanjutnya kamu lakukan?
S1	: <u>Cari volume gabungannya kak. Soalnya disoal ditanyakan berapa besar area gerak burungnya, jadi yang dihitung volume gabungannya.</u>
P	: Caranya bagaimana?
S1	: [Aku hitung pakai rumus Volume gabungan = $\frac{1}{3}\pi r^2 t_{\text{kerucut}} + \pi r^2 t_{\text{tabung}}$]
P	: Rumusnya kamu dapat dari mana?
S1	: [Hafal kak]

Pernyataan pada Wawancara 7 yang digaris bawahi, menunjukkan aktifnya sistem 2, yaitu proses menyadari. Hal ini ditunjukkan oleh pernyataan S1 yang menyadari bahwa untuk menemukan area gerak burung S1 harus menghitung volume gabungan bangun ruang kerucut dan tabung. Sementara, pernyataan yang ditandai [] pada Wawancara 7 menunjukkan aktifnya sistem 1, yaitu proses otomatis. Hal tersebut ditunjukkan ketika S1 menyatakan hafal rumus volume gabungan bangun ruang kerucut dan tabung.

Tabel 9. Wawancara 8

Siswa	
P	: Selanjutnya apa?
S1	: <u>Selanjutnya nilai-nilai tadi disubstitusikan ke rumus</u> Volume = $\frac{1}{3}\pi r^2 t_{\text{kerucut}} + \pi r^2 t_{\text{tabung}}$ = $\left(\frac{1}{3} \times 3,14 \times 15 \times 15 \times 20\right) + (3,14 \times 15 \times 15 \times 50)$
P	: Baik, lalu?
S1	: 15 dicoret dengan 3 hasilnya 5, terus $5 \times 15 = 75$, lalu $75 \times 20 = 1500$. Terus $15 \times 15 =$

**225 lalu $225 \times 50 = 11250$.
 Sehingga didapatkan $3.14 \times 1500 + 3.14 \times 11250 = 4710 + 35325 = 40035 \text{ cm}^2$**

P : Selama mengerjakan semua ini tadi, kamu cek lagi nggak jawaban kamu?

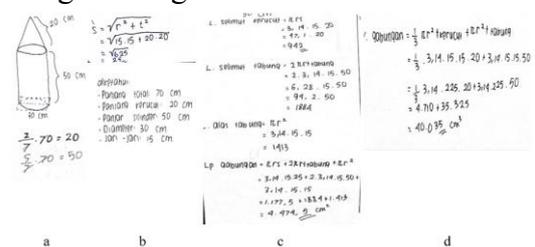
S1 : Iya kak, saya cek lagi.

Pada Wawancara 8 pernyataan yang digaris bawah, Sistem 2, yaitu proses menyadari kembali aktif. Hal ini ditunjukkan S1 yang menyadari tahapan selanjutnya, yaitu substitusi ukuran-ukuran yang telah diperoleh ke rumus volume gabungan bangun ruang kerucut dan tabung. Pernyataan yang dicetak tebal dalam Wawancara 8, menunjukkan aktifnya sistem 2 yang ditandai dengan terjadinya proses akurasi-empiris. Proses akurasi-empiris menghasilkan jawaban akhir dari volume gabungan bangun ruang yang seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 5. Proses akurasi-empiris dapat berjalan lancar karena diikuti dengan aktifnya proses otomatis dimana S1 hafal perkalian. Sementara, aktifnya sistem 2, yaitu proses menyadari kembali terjadi ketika S1 melakukan pengecekan ulang terhadap semua langkah yang telah S1 lakukan untuk memecahkan masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang.

S1 mendapatkan hasil akhir yang benar. Diperhatikan melalui proses pemecahan masalah yang ditunjukkan oleh Gambar 2 hingga Gambar 5 serta Wawancara 2 sampai Wawancara 8, S1 melakukan pelibatan sistem 1 dan sistem 2 dengan didominasi aktifnya sistem 2, yaitu proses menyadari dan akurasi-empiris. Dominasi proses menyadari dan proses akurasi-empiris yang dilakukan S1 memberikan keuntungan dalam pemecahan masalah, yaitu menghasilkan hasil akhir yang tepat. Adapun sistem 1 yang terjadi tersebut melibatkan sistem 2 sebagai evaluator.

Subjek 2 (S2)

Berikut disajikan tahapan S2 dalam menyelesaikan masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang.



Gambar 6. Tahapan S1 dalam memecahkan masalah

Gambar 6 merupakan tahapan S2 dalam memecahkan masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang. Gambar 6.a menunjukkan S2 dalam menentukan desain sangkar burung berdasarkan masalah yang diberikan dan menentukan ukuran-ukuran dari sangkar. Selanjutnya, S2 menghasilkan ukuran yang belum diketahui, yaitu ukuran garis pelukis, setelah itu menuliskan jawaban pada Gambar 6.b. Dilanjutkan jawaban pada Gambar 6.c, S2 mensubstitusikan ukuran-ukuran ke dalam rumus dan melakukan perhitungan. Begitu juga Gambar 6.d Subjek 5 menentukan volume gabungannya. Lebih lanjut, peneliti melakukan wawancara terhadap jawaban Subjek 5 dalam menghasilkan desain sangkar burung.

Tabel 10. Wawancara 9	
Siswa	
P	: Bagaimana caramu menghasilkan sketsa sangkar tersebut?
S2	: Aku gambar gabungan kerucut dan tabung karena bentuk roket biasanya seperti tabung dengan ujung runcing. Jadi, sangkar burungnya saya buat seperti gabungan kerucut dan tabung.
P	: Bagaimana kamu tahu kalo bentuk roket itu seperti gabungan bangun ruang kerucut dan tabung?
S2	: [Pernah dapet materi bangun ruang sisi lengkung, beserta ciri-ciri dari bangun ruang itu, jadinya aku cocokkan bangun ruang yang bentuknya kayak roket itu apa.]

Pernyataan S2 yang dicetak tebal dalam Wawancara 9, menunjukkan aktifnya sistem 1, yaitu proses subjektif-empiris. S2 menyatakan bahwa desain sangkar didapatkan melalui kesan visual empiris dari gambar di soal. Sementara, pada pernyataan yang ditandai [] pada Wawancara 9, menunjukkan aktifnya proses menyadari akibat hasil dari proses subjektif-empiris. Proses menyadari ditunjukkan melalui pernyataan S2 yang melakukan pencocokan karakteristik bangun ruang tabung dan kerucut melalui pengalaman belajar di kelas. Pengalaman belajar tersebut adalah Subjek 6 memperoleh materi bangun ruang sisi lengkung.

Tabel 11. Wawancara 10

Siswa	
P	: Setelah tahu bentuk sangkarnya apa yang selanjutnya kamu lakukan?
S2	: Cari diameter dan jari-jarinya kak
P	: Caranya gimana?
S2	: Alasnya kan terbuat dari plat besi berbentuk persegi yang panjang sisinya 30 cm. Nah, biar sangkarnya maksimal, bagian yang dipotong harus sedikit. Jadi diameternya 30 cm dan jari-jarinya 15 cm

Pernyataan S2 yang dicetak tebal pada Wawancara 10 menunjukkan aktifnya Sistem 2, yaitu proses menyadari. Proses menyadari ditunjukkan melalui pernyataan bahwa agar ukuran sangkarnya maksimal, maka plat besi alasnya yang dipotong harus sedikit, sehingga ukuran diameter 30 cm dan ukuran jari-jarinya 15 cm. Proses menyadari menyebabkan aktifnya proses otomatis, dimana S2 secara spontan menyebutkan bahwa ukuran jari-jarinya 15 cm. Lebih lanjut, peneliti menggali terkait proses lanjutan yang dilakukan oleh S2, melalui Wawancara 11 berikut ini.

Tabel 12. Wawancara 11

Siswa	
P	: Setelah itu, selanjutnya apa yang kamu lakukan?

S2	: Menghitung tinggi kerucut, tinggi tabung dan garis pelukisnya kak
P	: Caranya gimana?
S2	: [Kan diketahui tinggi keseluruhan 70 cm, terus perbandingan tinggi tabung sama tinggi kerucut 5:2]. {Aku cari tinggi kerucut dulu pakai perbandingan tadi yaitu $\frac{2}{7} \times 70 = 20$ cm. Terus untuk tinggi tabung $\frac{5}{7} \times 70 = 50$ cm. Terus untuk garis pelukisnya itu, $s = \sqrt{t^2 + r^2} = \sqrt{20^2 + 15^2} = \sqrt{400 + 225} = \sqrt{625} = 25$ cm}
P	: Untuk rumus garis pelukis tersebut kamu dapatnya dari mana?
S2	: <u>Hafal kak.</u>

Pernyataan S2 yang dicetak tebal pada Wawancara 11, menyatakan bahwa aktifnya sistem 2, yaitu proses menyadari. S2 menyadari bahwa setelah menemukan ukuran diameter dan ukuran jari-jari sangkar, tahapan selanjutnya yang dilakukan, yaitu mencari tinggi tabung dan tinggi kerucut. Aktifnya Sistem 2, yaitu proses menyadari terjadi kembali pada bagian yang ditandai [] pada Wawancara 11, yang menyatakan bahwa untuk mencari tinggi tabung dan tinggi kerucut menggunakan informasi yang disediakan disoal, yaitu nilai perbandingan dan tinggi keseluruhan gabungan bangun ruang. Lebih lanjut, pada pernyataan yang ditandai { } pada Wawancara 11 menunjukkan, adanya proses akurasi-empiris dimana S2 menghasilkan tinggi kerucut, yaitu $\frac{2}{7} \times 70 = 20$ cm, dan tinggi tabung $\frac{5}{7} \times 70 = 50$ cm melalui langkah empiris. Dilanjutkan dengan, proses otomatis yang ditandai S2 hafal rumus untuk menghasilkan ukuran garis pelukis, yaitu $s = \sqrt{t^2 + r^2}$. Proses otomatis tersebut diikuti oleh aktifnya proses menyadari ketika S2 mensubstitusikan ukuran tinggi kerucut dan jari-jari kerucut ke dalam rumus. Proses menyadari tersebut terjadi ketika S1 melakukan pencocokan hasil ukuran dengan rumus yang

digunakan. Proses tersebut dilanjutkan dengan aktifnya Sistem 2, yaitu proses akurasi-empiris ketika melakukan perhitungan hasil garis pelukis, yaitu 25 cm.

Peneliti menggali lebih lanjut langkah yang dilakukan oleh S2, yaitu melakukan substitusi ukuran-ukuran ke dalam rumus luas permukaan gabungan tanpa alas serta melakukan proses akurasi-empiris. Berikut disajikan Gambar 7 mengenai prosesnya.

The image shows several handwritten calculations. The first row shows three separate multiplications: $3.14 \times 15 = 47.1$, $47.1 \times 25 = 1177.5$, and $6.28 \times 15 = 94.2$. The second row shows the sum of these results: $47.1 + 1177.5 + 94.2 = 1318.8$. The final result is 1318.8 . There are some corrections and additional calculations shown below, including $94.2 \times 20 = 1884$ and $94.2 \times 30 = 2826$. The final result is 1413 .

Gambar 7. Proses menghitung luas permukaan gabungan oleh S2

Gambar 7, merupakan proses S2 dalam memecahkan masalah luas permukaan tanpa alas gabungan bangun ruang kerucut dan tabung. Hal tersebut menunjukkan S2 melakukan substitusi ukuran yang telah ditemukan dilanjutkan dengan proses akurasi-empiris pada Gambar 7 yang dimulai dari kiri ke kanan. Pada proses akurasi-empiris tersebut terdapat kesalahan yang dilakukan oleh S2, yaitu proses perhitungan yang ditandai dengan lingkaran merah, dimana S2 kurang teliti dengan angka yang dijadikan pengali. Selanjutnya, peneliti melakukan verifikasi proses akurasi-empiris S2 melalui wawancara berikut.

Tabel 13. Wawancara 12

Siswa	
P	: Setelah tahu bentuk sangkarnya, selanjutnya apa?
S2	: Cari berapa banyak kawat ram yang dibutuhkan buat bikin sangkar.
P	: Caranya gimana?
S2	: {Aku hitung Luas permukaan gabungan bangun ruang kerucut dan tabung.}

P	: Oke, bagaimana kamu menghitungnya?
S2	: [Pakai rumus L gabungan = $\pi rs + 2\pi rt + \pi r^2$]
P	: <u>Jadi, untuk alasnya ini kamu hitung ya?</u>
S2	: <u>Iya kak</u>
P	: Rumusnya kamu dapat dari mana ini?
S2	: Hafal kak

Berdasarkan pernyataan S2 yang dicetak tebal pada Wawancara 12, menunjukkan aktifnya sistem 2, yaitu proses menyadari. Aktifnya proses menyadari tersebut ditandai dengan S2 menyadari bahwa tahapan selanjutnya yang harus dilakukan adalah mencari banyaknya kawat ram yang dibutuhkan. Pada Wawancara 12 yang ditandai [], menunjukkan aktifnya sistem 1, yaitu proses otomatis dimana S2 yang secara spontan menyebutkan rumus yang digunakan untuk mencari banyaknya kawat ram yang digunakan karena hafal. Sementara, pernyataan S2 pada Wawancara 12 yang digaris bawahi, menunjukkan bahwa terdapat proses tanpa menyadari. Proses tanpa menyadari tersebut, yaitu S2 kurang teliti dalam mengolah informasi yang terdapat di soal sehingga menyebabkan kerugian. Berdasarkan informasi yang tersedia, disebutkan bahwa alasnya terbuat dari plat besi, bukan dari kawat ram, ini mempengaruhi rumus apa yang digunakan oleh S2.

Tabel 14. Wawancara 13

Siswa	
P	: Selanjutnya apa?
S2	: Substitusi semua nilai-nilai yang telah ditemukan tadi ke rumus Lp gabungan = $\pi rs + 2\pi rt + \pi r^2 = 3,14 \times 15 \times 25 + 2 \times 3,14 \times 15 \times 50 + 3,14 \times 15 \times 15$
P	: Oke, lalu?
S2	: $3,14 \times 15 = 47,1 \times 25 = 1177,5$. Terus $3,14 + 3,14 = 6,28 \times 15 = 94,2 \times 50 = 1884$. Lalu $3,14 \times 15 \times 15 = 1413$. Sehingga

	diperoleh $1177,5 + 1884 + 1413 = 4474,5 \text{ cm}^2$
P	: Ini jawaban kamu, yang Luas selimut kerucut kamu substitusi s nya 20, tapi yang di Lp gabungan bagian bawah ini s nya kamu substitusi 25, yang kamu pakai yang mana?
S2	: <u>Yang bawah kak</u>
P	: Lalu untuk proses kamu mendapatkan hasil luas selimut tabung $94,2 \times 50 = 1884$ dan luas alas $3,14 \times 15 \times 15 = 1413$, itu dari mana soalnya di lembar buram tidak ada, yang ada langkah $94,2 \times 20 = 1884$ dan $3,14 \times 30 = 94,2 \times 15 = 1413$?
S2	: <u>Oh iya kak, aku kurang teliti, mana yang seharusnya dikalikan.</u>
P	: Oke, lalu selanjutnya apa?
S2	: Substitusi semua nilai-nilai yang telah ditemukan tadi ke rumus Lp gabungan = $\pi r s + 2\pi r t + \pi r^2 = 3,14 \times 15 \times 25 + 2 \times 3,14 \times 15 \times 50 + 3,14 \times 15 \times 15$
P	: Ini satuannya tidak kamu ubah ya?
S2	: Oh iya lupa kak

Pernyataan yang dicetak tebal pada Wawancara 13, menandakan aktifnya sistem 2, yaitu proses akurasi-empiris. S2 melakukan proses mental dalam menghasilkan akurasi respon melalui langkah empiris, hal tersebut ditunjukkan pada Gambar 9. Proses Akurasi-empiris tersebut dapat berjalan akibat aktifnya sistem 1, yaitu proses otomatis, dimana S2 hafal nilai π dan hafal perkalian. Ketika peneliti menelusuri lebih lanjut, bagaimana proses S2 mendapatkan hasil perhitungan $94,2 \times 50 = 1884$ dan $3,14 \times 15 \times 15 = 1413$, ditunjukkan pada Gambar 8, yang ditandai lingkaran merah. Dimana S2 menghasilkan jawaban yang salah. Berdasarkan pernyataan S2, menunjukkan bahwa hal tersebut terjadi tanpa disengaja karena kurang teliti. Lebih lanjut, proses tanpa menyadari juga kembali terjadi ketika S2 lupa mengubah satuan seperti yang diperintahkan disoal, dari cm^2 ke m^2 .

Berikut peneliti melakukan penelusuran mengenai tahapan lanjutan yang dilakukan S2. Dilakukan melalui Wawancara berikut ini.

Tabel 15. Wawancara 14

Siswa	
P	: Setelah menemukan banyaknya kawat ram, selanjutnya apa?
S2	: <u>Cari area gerak burung dalam sangkar, jadi aku hitung volumenya dulu pakai rumus volume tabung ditambah kerucut.</u>
P	: Rumusnya gimana?
S2	: $[V \text{ gabungan} = \frac{1}{3} \pi r^2 t_{\text{kerucut}} + \pi r^2 t_{\text{tabung}}]$
P	: Untuk rumusnya kamu dapat dari mana?
S2	: [Hafal kak]

Pernyataan pada Wawancara 14 yang digaris bawahi menunjukkan aktifnya sistem 2, yaitu proses menyadari. S2 yang menyadari bahwa untuk menemukan area gerak burung S2 harus menghitung volume gabungan bangun ruang kerucut dan tabung. Sementara, pernyataan yang ditandai [] pada Wawancara 11 menunjukkan aktifnya sistem 1, yaitu proses otomatis oleh S2. Hal tersebut terjadi ketika S1 menyatakan hafal rumus volume gabungan bangun ruang kerucut dan tabung.

Tabel 16. Wawancara 15

Siswa	
P	: Selanjutnya apa?
S2	: Substitusi nilai-nilai yang sudah ditemukan ke rumus $[V \text{ gabungan} = \frac{1}{3} \pi r^2 t_{\text{kerucut}} + \pi r^2 t_{\text{tabung}} = \frac{1}{3} \times 3,14 \times 15 \times 15 \times 20 + 3,14 \times 15 \times 15 \times 50 = \frac{1}{3} \times 3,14 \times 225 \times 20 + 3,14 \times 225 \times 50 = 4710 + 35325 = 40035 \text{ cm}^3]$
P	: Untuk nilai π nya ini kamu hafal ya?
S2	: <u>Iya kak</u>
P	: Ini kamu menghitungnya menggunakan apa? Soalnya di lembar buramnya tidak ada perhitungannya
S2	: Pakai kalkulator kak, soalnya nggak keburu

P : Oke baik, terus kamu teliti lagi nggak setelah selesai mengerjakan semuanya
 S2 : Tidak kak.

Sistem 2, yaitu proses menyadari terjadi kembali pada pernyataan S2 dalam Wawancara 15 yang dicetak tebal. Proses menyadari tersebut dimana S2 melakukan substitusi ukuran-ukuran yang telah dihasilkan ke rumus volume gabungan bangun ruang kerucut dan tabung. Lebih jauh, pernyataan yang ditandai [] dalam Wawancara 15, menunjukkan aktifnya sistem 2 yang ditandai dengan terjadinya proses akurasi-empiris. Proses akurasi-empiris yang dilakukan oleh subjek ialah melakukan operasi hitung menggunakan kalkulator dan menghasilkan jawaban akhir yang tepat untuk area gerak burung dalam sangkar, yaitu 40035 cm^3 . Sementara, proses akurasi-empiris dapat berjalan lancar karena diikuti dengan aktifnya proses otomatis, yaitu siswa hafal nilai $\pi = 3.14$ yang dapat diketahui dari pernyataan S2 pada Wawancara 12 yang digaris bawahi.

S2 mendapatkan hasil akhir yang kurang tepat. Diperhatikan melalui proses pemecahan masalah yang ditunjukkan oleh Gambar 6 hingga Gambar 7, serta Wawancara 9 sampai Wawancara 15, S2 tidak melibatkan secara aktif sistem 2 ketika sistem 1 sedang aktif. Aktifnya sistem 1, yaitu proses tanpa menyadari terjadi tanpa pelibatan sistem 2 sebagai evaluator, sehingga proses tanpa menyadari memberikan kerugian dalam pemecahan masalah, yaitu menghasilkan hasil akhir yang kurang tepat.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan dua perbedaan *dual process* dalam pemecahan masalah luas permukaan dan volume bangun ruang, yaitu sebagai berikut:

- a. Sistem 2 sebagai evaluator hasil dari sistem 1

Subjek yang melibatkan sistem 2 secara aktif dalam proses pemecahan masalah ditandai dengan proses menyadari dan proses akurasi-empiris. Proses menyadari menunjukkan kesadaran subjek dalam setiap langkah pemecahan masalah, dengan mempertimbangkan berbagai informasi yang disediakan dalam soal maupun berdasarkan pengalaman belajar subjek (Darmawan *et al.*, 2020; Candrama *et al.*, 2023). Proses akurasi-empiris juga memerlukan pelibatan sistem 1, yaitu proses otomatis seperti hafal suatu rumus, hafal perkalian, dan sebagainya. Hafalnya suatu rumus tersebut diiringi dengan proses menyadari berdasarkan masalah yang ada. Oleh karena itu, Proses pemecahan masalah dapat berjalan lancar dan menghasilkan jawaban yang tepat (Darmawan *et al.*, 2020). Lebih lanjut, pada pemecahan masalah ini, subjek secara aktif mengevaluasi jawaban dari masalah, sehingga dapat meminimalkan kesalahan.

Berpikir subjek dalam memecahkan masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang yang melibatkan sistem 2 secara aktif menghasilkan jawaban yang tepat. Hal ini ditunjukkan oleh subjek yang mampu memahami tahapan demi tahapan yang harus dilakukan untuk menghasilkan jawaban dari permasalahan yang diberikan. Selanjutnya, pencocokan karakteristik dalam menghasilkan bentuk sangkar burung dan ukuran alasnya melalui pengalaman belajar serta informasi dalam masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang, menghasilkan bentuk sangkar burung, menghasilkan ukuran-ukuran dari sangkar, serta penggunaan rumus yang sesuai dengan masalah yang diberikan.

- b. Tanpa pelibatan sistem 2 sebagai evaluator dari hasil sistem 1

Subjek yang lebih banyak melibatkan sistem 1 dalam proses pemecahan masalah ditandai dengan proses otomatis, dimana subjek cenderung mengambil keputusan secara spontan tanpa mempertimbangkan langkah-langkah yang lebih sistematis (Darmawan *et al.*, 2020; Candrama *et al.*, 2023). Pengambilan keputusan secara cepat dalam memecahkan masalah tanpa adanya upaya untuk mengevaluasi kembali terhadap jawaban subjek, menyebabkan peningkatan kemungkinan jawaban yang salah.

Aktifnya sistem 1 tanpa melibatkan sistem 2 sebagai evaluator dalam memecahkan masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang dapat memberikan hambatan, karena subjek cenderung mengabaikan detail dari proses perhitungan untuk menentukan banyaknya kawat ram yang dibutuhkan dan area gerak burung dalam sangkar burung. Lebih lanjut, subjek mengalami proses tanpa menyadari ketika mengidentifikasi bagian bangun ruang yang harus dihitung untuk menghasilkan jawaban yang sesuai dengan masalah yang diberikan menyebabkan terjadinya kesalahan dalam penggunaan rumus dalam memecahkan permasalahan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, berpikir siswa dalam memecahkan masalah luas permukaan dan volume gabungan bangun ruang dengan aktifnya sistem 1 tanpa melibatkan sistem 2 secara aktif menghasilkan jawaban masalah yang salah. Sementara, siswa yang menggunakan sistem 1 dan melibatkan sistem 2 secara aktif menghasilkan jawaban masalah yang benar. Oleh karena itu, pelibatan sistem 2 sebagai evaluator akan memberikan keuntungan bagi siswa, contohnya menghasilkan jawaban dari masalah

dengan benar. Aktifnya sistem 1 ditandai dengan proses otomatis, proses tanpa menyadari, dan proses subjektif-empiris. Sebaliknya, sistem 2 ditandai dengan proses menyadari dan proses akurasi-empiris. Aktifnya sistem 2 dalam proses pemecahan masalah sangatlah penting, ini karena sistem 2 berperan sebagai evaluator atau pengingat dari hasil aktifnya sistem 1, agar tidak menimbulkan kerugian. Pemahaman mengenai karakteristik berpikir ini dapat digunakan untuk menyusun strategi pembelajaran yang lebih efektif dengan mendorong keterlibatan sistem 2 dalam proses berpikir matematis siswa. Dengan demikian, penelitian ini dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di SMP.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackerman, R., & Thompson, V. A. (2017). Meta-reasoning: Shedding metacognitive light on reasoning research. In *International handbook of thinking and reasoning* (pp. 1-15). Routledge.
- Ahyansyah, A., Sa'dijah, C., & Qohar, A. (2020). Pengembangan bahan ajar berbasis pendidikan matematika realistik Indonesia (PMRI) untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah operasi hitung pecahan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(12), 1827-1838.
- Babai, R., Shalev, E., & Stavy, R. (2015). A warning intervention improves students' ability to overcome intuitive interference. *ZDM*, 47(5), 735-745.
- Candrama, M. M. T., Darmawan, P., & Basri, H. (2023). Berpikir Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah AKM Numerasi Bangun Ruang Sisi Lengkung

- Berdasarkan Teori Dual-Process. *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 7(1), 1-25.
- 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.
- Darmawan, P., & Yusuf, F. I. (2022). Teori Kognitivisme dan Penerapannya dalam Penelitian Pendidikan Matematika. *Insan Cendekia Nusantara*.
- Darmawan, P., Purwanto, Nengah Parta, I., & Susiswo. (2021). Teacher interventions to induce students' awareness in controlling their intuition. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 35(70), 745–765.
- Darmawan, P., Purwanto, P., Parta, I. N., & Susiswo, S. (2020). Interaksi Dual Proses dalam Menyelesaikan Masalah Segibanyak Siswa Sekolah Dasar. *Universitas Negeri Malang*.
- Darmawan, P., Purwanto, Parta, I. N., & Susiswo. (2020). The Levels of Students' Feeling of Rightness (FOR) in Solving Polygon Perimeter Problems. *International Journal of Instruction*, 13(2), 549–566.
- Hajar, S. S., Sofyan, S., & Amalia, R. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Open-Ended Ditinjau Dari Kecerdasan Emosional. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 2(2), 32-36.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2019). *Qualitative Data Analysis: A Method Sourcebook*. Sage Publication.
- OECD, (2023), *Hasil PISA 2022 (Volume I): Keadaan Pembelajaran dan Kesetaraan dalam Pendidikan*, PISA, Penerbitan OECD, Paris.
- Siregar, N. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa PGMI pada Materi Volume Bangun Ruang. *Jurnal Derivat*, 9(2), 113-122.
- Susiswo, Darmawan, P., Murtafiah, W., & Osman, S. (2023). Exploring default-interventionist interaction of thinking activity types on probability problem-solving. *Journal on Mathematics Education*, 15(1), 295–316.
- Wahyuni, Z., Roza, Y., & Maimunah, M. (2019). Analisis kemampuan penalaran matematika siswa kelas X pada materi dimensi tiga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 3(1), 81-92.