

PROFIL KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SMP BERKEMAMPUAN MATEMATIKA TINGGI PADA MATERI LUAS GABUNGAN BERDASARKAN DOMAIN TIMSS

Siswanti Prastiwi¹, Helti Lygia Mampouw²

Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga Indonesia

Email: siswantitiwi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian kualitatif deskriptif ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan kognitif siswa SMP berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal tes pemahaman luas bangun datar gabungan berdasarkan domain TIMSS, yang meliputi pengetahuan konsep, penerapan konsep, dan penalaran konsep. Subjek penelitian terdiri dari dua siswa kelas VIII SMP berkemampuan matematika tinggi. Pengambilan data dilakukan secara online melalui whatsapp dengan mengirimkan instrumen tes dalam format PDF. Instrumen utama adalah peneliti sendiri, dibantu pedoman wawancara, dokumen dan Tes Kemampuan Matematika yang berisi soal-soal mengacu pada soal TIMSS tentang luas gabungan. Data yang diperoleh dari subjek penelitian dianalisis menggunakan domain kognitif TIMSS pada ranah pengetahuan, penerapan, dan penalaran konsep. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kedua subjek penelitian memiliki kemampuan kognitif dengan predikat yang berbeda, yaitu predikat sangat baik dan baik. Subjek dengan predikat kemampuan kognitif sangat baik mampu mengolah informasi, merencanakan, menyelesaikan dan secara konsisten memahami luas gabungan dapat disusun dari bervariasi kombinasi luas bangun datar. Subjek dengan predikat kemampuan kognitif baik mampu mengolah informasi, merencanakan, dan menyelesaikan permasalahan, namun masih belum memiliki pemahaman yang kuat tentang variasi-variasi kombinasi luas bangun datar penyusun luas gabungan. Hasil ini memberikan gambaran adanya perbedaan kemampuan kognitif siswa, meskipun sama-sama berada pada kemampuan matematika tinggi.

Kata kunci: luas gabungan, TIMSS, pengetahuan konsep, penerapan konsep, penalaran konsep

ABSTRACT

This descriptive qualitative research aims to describe the cognitive abilities of highly mathematics-capable junior high school students in completing the combined shapes area comprehension test based on the TIMSS domain, which includes knowing, applying, and reasoning. The research subjects consisted of two students in grade VIII junior high school with high mathematics ability. data collection is done online via Whatsapp by sending test instruments in PDF format. The main instruments are the researchers themselves, assisted by interview guidelines, documents and Math Ability Tests containing questions referring to the TIMSS question about the combined area. Data obtained from the study subjects were analyzed using the cognitive domain TIMSS in the realm of knowing, applying, and reasoning of concepts. The results revealed that both research subjects had cognitive abilities with different predicates, namely excellent and good predicates. Subjects with excellent cognitive ability predicates are able to process information, plan, complete and consistently understand the combined area can be composed of varied combinations of shapes areas. Subjects with good cognitive ability predicates are able to process information, plan, and solve problems, but still do not have a strong understanding of the variations of the combination of shapes area combined constituents. These results give an idea of the differences in students' cognitive abilities, although they are both in high math ability.

Keywords : combined area; TIMSS; knowing, applying, reasoning

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dalam mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi diri untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan (UU RI No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Indonesia, 2003). Aspek pemecahan masalah dengan melibatkan pemahaman, penerapan, dan penalaran konsep selalu dilibatkan dalam serangkaian pembelajaran yang diterapkan pada satuan pendidikan formal, dengan berbagai macam materi pembelajaran, salah satunya adalah matematika. Pada proses pembelajaran matematika, siswa harus diberikan kesempatan untuk menemukan kembali (to reinvent) matematika melalui bimbingan guru dan penemuan kembali ide dan konsep matematika tersebut harus dimulai dari penjelajahan berbagai situasi dan persoalan “dunia riil” (Ibrahim, 2012), salah satunya dengan bangun datar dalam materi geometri.

Pada satuan pendidikan formal, matematika selalu melibatkan sub materi geometri yang terus berkembang kompetensi dan materinya dari tiap tingkat satuan pendidikan. Noparit (Suwito, 2017) mengemukakan bahwa geometri memainkan peran penting dalam kurikulum matematika sekolah. Menurut Permendikbud No.37 tahun 2018 kompetensi dasar yang harus dicapai siswa SMP dalam materi geometri adalah mengaitkan rumus keliling dan luas berbagai jenis segi empat dan segitiga serta penerapannya dalam masalah kontekstual (Permendikbud, 2018). Kombinasi kemampuan dalam penyelesaian materi geometri oleh siswa tidak hanya mengenal dan menyelesaikan masalah bangun datar, tetapi juga melibatkan perkembangan kemampuan berpikir siswa dalam penyelesaian suatu masalah.

Perkembangan kemampuan berpikir siswa sangat penting perannya dalam pembelajaran matematika. Salah satunya dengan adanya keterlibatan kemampuan kognitif. Kemampuan kognitif merupakan kemampuan yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir. Abdurrahman (Abdurrahman, 2012) menyatakan kemampuan kognitif berkembang secara bertahap, sejalan dengan perkembangan fisik dan syaraf-syaraf yang berada di pusat susunan syaraf. Menurut Depdiknas (Nasional, 2007) kemampuan kognitif adalah suatu proses berpikir berupa kemampuan untuk menghubungkan, menilai dan mempertimbangkan sesuatu. Sejalan dengan itu, pernyataan Piaget (Bringuier & Piaget, 1989) menjelaskan bahwa perkembangan kognitif memberikan batasan kembali tentang kecerdasan, pengetahuan, dan hubungan anak didik dengan lingkungannya. Kecerdasan merupakan proses yang berkesinambungan yang membentuk struktur yang diperlukan dalam interaksi terus-menerus dengan lingkungan. Dengan demikian, dapat ditekan bahwa kemampuan kognitif adalah kemampuan berpikir individu yang berkembang dan membentuk suatu kemampuan untuk memecahkan suatu permasalahan melalui kegiatan memahami, memproses, dan mengolah informasi dari konsep lama atau dapat juga menghasilkan suatu kebaruan. Jika dalam proses pemecahan masalah tidak didukung dengan kemampuan memahami, memproses, dan mengolah informasi, maka tidak menutup kemungkinan penyelesaian suatu masalah mendapatkan hasil yang kurang maksimal.

Salah satu tolak ukur kemampuan kognitif siswa dalam matematika dapat dilihat pada survei yang dilakukan secara internasional oleh *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS). TIMSS adalah serangkaian penilaian terhadap pengetahuan matematika dan sains berskala internasional yang berfokus pada domain isi dan domain kognitif siswa. Domain isi dan domain kognitif pada TIMSS sering digunakan sebagai acuan penilaian dalam matematika dengan prosentase yang sudah ditentukan. Domain isi TIMSS dalam matematika memiliki acuan prosentase yang terdiri dari 30% materi bilangan, 30% materi aljabar, 20% materi geometri, dan 20% materi statistika (Mullis, 2012). Kemudian prosentase domain kognitif TIMSS (Mullis & Martin, 2017) terdiri dari 35% pemahaman konsep (*knowing*), 40% penerapan konsep (*applying*), dan 25% penalaran konsep

(*reasoning*). Selain domain isi dan kognitif, dalam TIMSS juga dijelaskan adanya level kemampuan siswa dalam TIMSS. Level kemampuan dalam TIMSS (Mullis et al., 2015) terdiri dari 4 tingkatan yaitu mahir, tinggi, sedang, dan rendah. Kategori mahir tercapai jika siswa mampu mengaplikasikan, memiliki variasi penyelesaian dan membuat kesimpulan sesuai penerapan dengan skor mencapai 625, kategori tinggi tercapai jika siswa mampu mengaplikasikan dan memahami penyelesaian dengan skor minimal mencapai 550, kategori sedang jika mampu mengaplikasikan konsep matematika dalam situasi yang sederhana dengan skor minimal mencapai 475, dan kategori rendah tercapai jika siswa hanya mengetahui tentang beberapa pengetahuan dasar dalam matematika dengan skor minimal mencapai 400.

Hasil survei TIMSS yang dilakukan setiap empat tahun sekali sejak tahun 1995 hingga 2015 membuktikan bahwa Indonesia berada pada tingkat kategori rendah. Hal ini dapat dilihat pada tahun 2011, Indonesia mendapat skor 386 dengan peringkat 38 dari 42 negara yang mengikuti (Mullis, 2012). Pada tahun 2015 total skor Indonesia meningkat menjadi 397, namun masih dalam kategori rendah dengan peringkat 44 dari 49 negara (Mullis, 2015). Rendahnya kemampuan matematika Indonesia pada TIMSS memunculkan dorongan beberapa peneliti untuk mengukur kemampuan kognitif siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal matematika TIMSS. Hasil penelitian Riswan (Riswan, 2013) mengatakan bahwa Indonesia tergolong kategori sangat rendah dengan 4 kategori yaitu 39,16% sangat rendah, 32,42% rendah, 21,46% sedang, dan 6,97% tinggi. Penelitian Witri, Putra, dan Gustina (Witri. dkk., 2014) juga menyatakan bahwa siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika TIMSS terutama penalaran pada aspek kognitif. Hal tersebut didukung penelitian Agasi (Georgius Rocki A. dkk., 2014) yang menyatakan bahwa kesulitan siswa SMP kelas VIII dalam penalaran karena masih terfokus pada satu cara tanpa mencari penyelesaian lain suatu permasalahan.

Berdasarkan hasil TIMSS dan beberapa penelitian terdahulu maka penelitian ini dirancang dengan tujuan untuk mendeskripsikan kemampuan kognitif siswa SMP berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal luas gabungan bangun datar berdasarkan domain TIMSS. Aspek utama yang membatasi penelitian ini adalah mendeskripsikan kemampuan kognitif siswa SMP dalam pengetahuan konsep (*knowing*), penerapan konsep (*applying*), dan penalaran konsep (*reasoning*) yang berpedoman pada domain kognitif TIMSS matematika materi geometri. Pemilihan materi geometri khususnya luas gabungan bangun datar didasarkan pada analisis hasil Ujian Nasional matematika SMP tahun 2019/2020 masih rendah pada sub luas gabungan dan mencakup 20% dari keseluruhan soal yang menjadi tolak ukur dalam konten domain isi TIMSS.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Sebagai penelitian kualitatif, penelitian ini menyajikan data kemampuan kognitif siswa yang dijelaskan dengan kata-kata, perilaku, dan gambar hasil penyelesaian soal materi luas gabungan bangun datar. Diklasifikasikan sebagai deskriptif karena penelitian ini dilaksanakan untuk mengungkap kemampuan kognitif siswa SMP dalam proses menyelesaikan soal luas gabungan bangun datar berpedoman domain TIMSS yang dijelaskan secara lengkap dan runtut, baik menggunakan angka, kalimat maupun gambar berdasar pada soal pemahaman dalam penelitian yang berlangsung.

Subjek penelitian terdiri dari 2 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Salatiga dengan inisial AW dan MI. Kedua siswa tersebut memiliki kemampuan matematika tinggi yang dilihat berdasarkan nilai penilaian akhir semester (PAS) genap tahun pelajaran 2019/2020.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Instrumen bantu yang digunakan berupa dua Tes Kemampuan Matematika (TKM) yang masing-masing terdiri dari

2 butir soal TKM, pedoman wawancara, dan dokumen. Tes kemampuan matematika dikerjakan oleh subjek dengan triangulasi waktu berjeda selama satu minggu, hal ini dilakukan guna mencapai kekonsistenan kemampuan kognitif subjek dalam menyelesaikan permasalahan luas bangun datar gabungan. Butir soal pada tes kemampuan dibuat berdasarkan indikator kemampuan yang hendak dicapai dengan acuan domain kognitif TIMSS pada materi geometri. Indikator masing-masing butir soal ditampilkan pada Tabel 1. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dari hasil pengerjaan TKM dan wawancara.

Tabel 1. TKM pada luas bangun datar gabungan

Domain Kognitif	Data materi luas bangun datar gabungan yang dihimpun
Pengetahuan Konsep	TKM (a) Menentukan susunan potongan bangun datar yang membentuk suatu gabungan bangun datar
	TKM (a) Menentukan rumus dan menghitung luas bangun datar yang membentuk luas gabungan bangun datar
Penerapan Konsep	TKM (b) Menentukan susunan bangun datar dengan bentuk potongan yang berbeda dari soal sebelumnya yang membentuk gabungan bangun datar
	TKM (b) Menghitung luas gabungan keseluruhan bangun datar dengan susunan potongan bangun datar yang berbeda
Penalaran Konsep	TKM (c) Menunjukkan luas bangun datar sederhana yang terbentuk sama dengan hasil luas gabungan bangun datar
	TKM (c) Membuktikan kesamaan hasil perhitungan luas gabungan bangun datar, baik dengan kata – kata maupun hasil perhitungan luas gabungan

Hasil data tentang kemampuan kognitif yang diperoleh dari subjek penelitian dianalisis menggunakan indikator domain kognitif TIMSS yang terdiri dari 3 aspek yaitu : 1) pengetahuan konsep sebagai pemahaman konsep bangun datar gabungan dan kelancaran dalam mengenali, membagi, dan menentukan bentuk bangun datar, mengolah informasi, menulis rumus, dan mengukur luas, 2) penerapan konsep sebagai penerapan konsep luas bangun datar yang diikuti dengan adanya olah informasi, keterampilan dan strategi pemecahan masalah meliputi menentukan, menerapkan, dan mengukur, 3) penalaran konsep sebagai penalaran dalam menemukan kelengkapan informasi dan pemecahan masalah berdasar pemikiran matematis, logis, dan sistematis dengan tujuan menghubungkan pengetahuan serta keterampilan meliputi analisis, menghubungkan informasi, evaluasi, menuliskan kesimpulan, membuat kesimpulan umum, dan ulasan. Hasil analisis data disajikan dalam bentuk profil kemampuan kognitif subjek penelitian dalam menyelesaikan soal – soal tes pemahaman luas bangun datar gabungan berdasarkan domain TIMSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan secara *online* dan berlangsung dari bulan Desember 2020 sampai dengan bulan Januari 2021. Hasil data penelitian yang diperoleh terkumpul dalam bentuk scan hasil pengerjaan luas gabungan. Hasil penelitian ini kemudian dianalisis dan dijabarkan dengan indikator domain kognitif TIMSS, yaitu pengetahuan konsep, penerapan konsep, dan penalaran konsep. Berikut penjelasan hasil analisis data yang diperoleh.

1. Pengetahuan Konsep

Pengetahuan konsep mengarah pada pemahaman bangun datar oleh kedua subjek penelitian yang menunjukkan bahwa mereka mampu menguasai materi bangun datar yang dikembangkan menjadi bentuk gabungan bangun datar. Kedua subjek mampu mengenali, membagi, dan menentukan bentuk bangun datar secara pasti yang tersusun dalam gabungan bangun datar. Tidak hanya memahami bentuk gabungan bangun datar, kedua subjek penelitian juga mampu menuliskan rumus luas pada masing-masing bentuk bangun datar yang dipilih untuk lanjut menyelesaikan jawaban hingga akhir.

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua subjek penelitian menggunakan cara yang sama dalam mengenali dan membagi gambar gabungan bangun datar menjadi beberapa bentuk bangun datar. Langkah penyelesaian pertama, subjek AW dan MI sama - sama membagi gambar gabungan bangun datar menjadi 3 susunan bentuk bangun datar yang berbeda, yaitu persegi panjang, trapesium, dan $\frac{3}{4}$ lingkaran.

Meskipun terlihat sama, subjek AW memiliki ciri yaitu menuliskan terlebih dahulu informasi dari soal secara rinci untuk memudahkan dalam menghitung luas gabungan. Berbeda dengan subjek AW, subjek MI menuliskan informasi dari soal secara ringkas dan langsung tanpa menuliskan prosesnya terlebih dahulu.

2. $EC = 2EF = 28$
 $EF = 14$
 $GH = EG = ED = EF = 14$
 $GH = EG = ED = 14$

a.) $EF = 14$
 $EG = 2EF = 28$
 $= 14$

L $\frac{1}{4}$ lingkaran = $\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot r^2$
 $= \frac{1}{4} \cdot \frac{22}{7} \cdot 14^2$
 $= 154 \text{ cm}^2$

$EC = 2EF = 28$
 $= 2 \cdot 14 = 28$

$DH = GH + EG + DE = 14 + 14 + 14 = 42$

$AC = EG + GH = 14 + 14 = 28$

(a)

a) Luas bangun datar pada gambar di atas!

Jawab: $EC = 28 \text{ cm}$
 $EF = 14 \text{ cm}$
 $GH = 14 \text{ cm}$
 $EG = 14 \text{ cm}$
 $ED = 14 \text{ cm}$

(b)

Gambar 1 . Aspek pengetahuan konsep penulisan informasi unsur-unsur bangun datar: (a) Subjek AW dan (b) Subjek MI

Berdasarkan hasil wawancara, subjek AW membagi bangun datar gabungan dimulai dari bangun $\frac{3}{4}$ lingkaran, kemudian bangun trapesium, dan yang terakhir bangun persegi panjang, sedangkan subjek MI membagi gabungan bangun datar mulai dari bangun persegi panjang, kemudian trapesium, dan yang terakhir bangun $\frac{3}{4}$ lingkaran. Langkah penyelesaian kedua, kedua subjek melakukan cara berbeda dalam menentukan susunan bentuk bangun datar. Subjek AW membagi gabungan bangun datar menjadi bentuk $\frac{1}{4}$ lingkaran dan trapesium, sedangkan subjek MI langsung mengubah bentuk gabungan bangun datar menjadi bentuk trapesium yang utuh. Perbedaan proses berpikir dalam menemukan urutan potongan

bangun datar sudah menunjukkan kedua subjek penelitian dapat dengan tepat menentukan bangun datar yang menyusun suatu bangun datar gabungan dengan jawaban akhir yang sama.

Pemahaman konsep subjek AW dan MI tentang gabungan bangun datar menunjukkan bahwa kedua subjek menguasai berbagai macam bentuk bangun datar dengan baik, sekalipun disusun menjadi suatu gabungan bangun datar. Kedua subjek dapat menentukan potongan bangun datar dengan benar, meski posisi bangun datar yang sama dirotasikan. Subjek AW dan MI mampu mengingat kembali langkah penyelesaian dalam penyelesaian luas gabungan. Keduanya mampu mengingat kembali proses penyelesaian pada setiap luas gabungan yang memiliki kesamaan alur menjawab dengan keterangan informasi setiap luas gabungan yang dirubah.

Aspek mengukur terkait perhitungan luas pada penyelesaian luas gabungan bangun datar dilakukan dengan cara yang hampir sama oleh kedua subjek AW dan MI. Kedua subjek mampu menuliskan rumus masing-masing bangun datar dengan benar, kemudian menghitung luas masing-masing bangun datar dengan menggunakan operasi hitung campuran yaitu penjumlahan, perkalian dan pembagian dengan baik. Subjek AW dan MI melakukan proses yang sama dalam menghitung luas gabungan, yaitu dengan menghitung setiap luas bangun datar yang ditentukan dengan menjabarkan jawabannya pada masing-masing poin bagian luas bangun datar. Gambar 1.a menampilkan hasil mengukur luas gabungan bangun datar oleh subjek AW dan MI, keduanya menemukan hasil akhir yang sama untuk luas gabungan bangun datar.

Terdapat perbedaan dari kedua subjek terkait cara menuliskan beberapa rumus, terlihat adanya perbedaan dalam penulisan rumus trapesium. Gambar 1.b menampilkan cara kedua subjek menuliskan rumus trapesium. Subjek AW menggunakan kalimat jumlah sisi sejajar dalam rumus trapesium, sedangkan subjek MI menggunakan rumus simbol $(a + b)$ untuk menggambarkan jumlah sisi sejajar. Subjek AW juga menuliskan hasil jumlah sisi sejajar terlebih dahulu sebelum menuliskan hasil akhir luas gabungan, sedangkan subjek MI, langsung menuliskan hasil akhir luas gabungan setelah mensubstitusi ukuran sisi ke dalam rumus. Meski terdapat perbedaan penulisan rumus, kedua subjek sudah mampu memahami cara perhitungan luas gabungan bangun datar berdasarkan bentuk bangun datar yang sudah mereka tentukan dan mendapat hasil akhir dengan benar.

$$L_{\text{gabungan}} = 1176 + 588 + 462 = 2226$$

$$= \text{Luas Gabungan} = 1176 \text{ cm} + 588 \text{ cm} + 462 \text{ cm} = 2.226 \text{ cm}^2$$

(a)

$$\begin{aligned} \text{trapesium} &= \frac{1}{2} \cdot (\text{jml sisi sejajar}) \cdot t \\ L_{\text{trapesium}} &= \frac{1}{2} \cdot (28 + 56) \cdot 14 \\ &= 84 \cdot 7 \\ &= 588 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas trapesium} &= \frac{(a+b) \cdot t}{2} \\ &= \frac{(28+56) \cdot 14}{2} \\ &= 588 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

(b)

Gambar 2 . Aspek pengetahuan konsep luas gabungan bangun datar: (a) perhitungan luas dan (b) penulisan rumus trapesium

Profil pemahaman konsep subjek AW adalah kemampuan konseptual yang dinyatakan tertulis secara detail dan konsisten untuk memperoleh hasil akhir yang benar.

Profil pemahaman MI adalah kemampuan konseptual tertulis yang to the point dan memperoleh hasil yang benar. Mawaddah dan Maryanti (Mawaddah & Maryanti, 2016) mengungkapkan bahwa pemahaman konsep siswa SMP termasuk dalam golongan baik. Nada (N.Agustina, 2014) menyatakan bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa SMP cenderung baik, terutama pada indikator kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep. Selanjutnya penelitian Yufentya (Yufentya, 2019) yang menjelaskan bahwa siswa SMP berkemampuan tinggi telah memiliki kemampuan pemahaman konsep yang baik dengan capaian lebih dari 50% untuk setiap indikator.

Sejalan dengan penelitian Mawaddah, Nada, dan Yufentya, hasil penelitian menunjukkan kedua subjek sudah memiliki pola pemahaman yang baik dalam mengenali susunan bangun datar dari bangun datar gabungan, mampu menentukan rumus luas setiap bangun, dan dapat menyelesaikan perhitungan luas bangun datar gabungan.

2. Penerapan Konsep

Penerapan konsep luas bangun datar adalah rangkaian penyelesaian yang terbukti dengan adanya olah informasi, keterampilan dan strategi pemecahan masalah meliputi menentukan, menerapkan, dan mengukur. Penerapan konsep yang dituliskan oleh kedua subjek penelitian menunjukkan bahwa keduanya memiliki cara dan alur penyelesaian masing – masing untuk memperoleh hasil akhir. Kedua subjek memiliki cara yang berbeda saat menuliskan alur penyelesaian luas gabungan, serta mengolah dan memperoleh informasi yang lebih detail.

Kedua subjek memiliki tingkat konsistensi yang berbeda dalam menerapkan strategi penyelesaian pada luas gabungan. Subjek AW konsisten dalam menyelesaikan luas gabungan, dengan selalu menuliskan terlebih dahulu informasi dalam luas gabungan untuk menemukan ukuran setiap sisi secara rinci dan detail yang memudahkan dalam proses memperoleh hasil akhir. Berbeda dengan subjek AW, subjek MI konsisten dalam perolehan hasil akhir yang sama. Subjek MI dapat mengolah informasi secara tertulis maupun pikiran dalam menemukan hasil akhir luas gabungan yang sama.

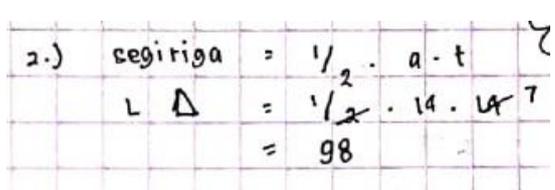
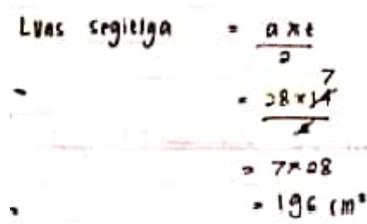
$OA = 2AB$	$OD = 2AB$	$OE = \frac{1}{4} OD$	$OF = OE$
$= 2 \cdot 28$	$= 2 \cdot 28$	$= \frac{1}{4} \cdot 56$	$= 14$
$= 56$	$= 56$	$= 14$	
$AF = OA - OF$			
$= 56 - 14$			
$= 42$			

Gambar 3. Aspek mengolah informasi luas gabungan oleh subjek AW

Strategi penyelesaian setiap soal yang dipilih dan ditulis kedua subjek meskipun terlihat sama, namun ada beberapa langkah yang dituliskan dengan cara yang berbeda. Subjek AW terlebih dahulu menggambarkan gabungan bangun datar yang sudah dibagi menjadi beberapa bentuk bangun datar dengan bantuan garis putus-putus disertai dengan ukuran sisi bangun datar. Subjek AW menghitung luas bangun datar yang dimulai dari menghitung luas bangun persegi panjang, kemudian luas segitiga, dan terakhir luas $\frac{3}{4}$ lingkaran. Baru setelah itu, subjek AW menjumlahkan hasil luas ketiga bangun tersebut untuk memperoleh luas gabungan bangun datar. Berbeda dengan subjek AW, subjek MI terlebih dahulu menghitung luas persegi panjang dan $\frac{3}{4}$ lingkaran, kemudian yang terakhir menghitung luas segitiga serta menjumlahkan ketiga luas tersebut untuk memperoleh hasil luas gabungan bangun datar.

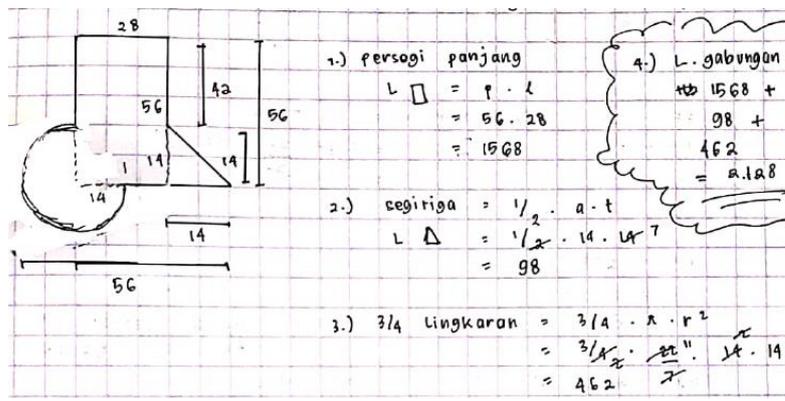
Penulisan urutan alur menghitung luas yang berbeda dapat membuktikan bahwa kedua subjek sudah menunjukkan penerapan konsep yang tepat, keduanya menuliskan proses

penyelesaian secara runtut dan jelas. Gambar 3.a menampilkan proses penerapan strategi penyelesaian luas gabungan bangun datar yang dilakukan subjek AW. Pada bagian luas segitiga, subjek AW menuliskan perkalian 14×14 dan dilanjutkan pembagian dengan 2, hal ini menyebabkan hasil akhir subjek AW kurang tepat. Gambar 3.b menampilkan proses penerapan strategi penyelesaian luas gabungan bangun datar oleh subjek MI. Pada bagian luas segitiga, subjek MI menuliskan perkalian 28×14 dan dilanjutkan pembagian dengan 2, menghasilkan hasil akhir yang benar dan tepat. Secara umum, rumus yang digunakan kedua subjek sudah sama dan benar, namun adanya perbedaan substitusi salah satu sisi menyebabkan hasil akhir yang diperoleh kedua subjek berbeda.

 <p style="text-align: center;">(a)</p>	 <p style="text-align: center;">(b)</p>
--	---

Gambar 4. Aspek penerapan rumus dan menghitung luas gabungan: (a) subjek AW dan (b) subjek MI

Penerapan konsep kedua subjek penelitian tentang luas gabungan bangun datar menunjukkan bahwa keduanya mampu mengolah, memperoleh, dan menerapkan informasi dalam luas gabungan dengan baik, secara tertulis maupun hanya dalam pikiran. Kedua subjek memiliki strategi penyelesaian yang hampir sama, dengan membagi gabungan bangun datar menjadi beberapa bentuk bangun datar dan menghitung masing – masing luas bangun yang sudah dibagi. Meskipun runtutan strategi penyelesaian terlihat sama, penerapan konsep yang dilakukan kedua subjek menghasilkan perolehan hasil akhir yang berbeda.



(a)

(b)

Gambar 5. Aspek penerapan strategi menghitung luas gabungan: (a) subjek AW dan (b) subjek MI

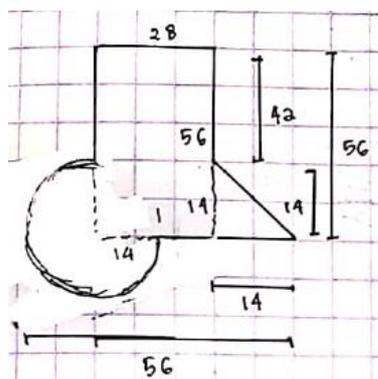
Profil penerapan konsep subjek AW adalah kemampuan memahami soal dalam mengolah informasi dapat dinyatakan dengan tertulis dengan selalu menuliskan setiap komponen sisi namun kurang teliti dalam menentukan salah satu sisi sehingga kurang tepat dalam menentukan hasil akhir. Profil penerapan konsep subjek MI adalah kemampuan memahami secara langsung, baik secara tertulis maupun pikiran, namun tidak konsisten dalam ketepatan hasil akhir. Agustina (Agustina, 2017) mengungkapkan bahwa siswa SMP berkemampuan matematika tinggi mampu memenuhi ketiga representasi matematis yaitu representasi visual dengan gambar, membuat model matematika, dan membuat interpretasi dari representasi yang disajikan. Penelitian Komang (Komang, 2018) menyebutkan bahwa faktor yang berkontribusi dalam memecahkan masalah adalah mengidentifikasi, mengeksplorasi strategi, dan melakukan tindakan dari strategi. Penelitian oleh Mahareni (May, 2018) mengungkapkan bahwa siswa climber mampu menyebutkan dan menulis seluruh informasi, menjelaskan kembali dengan bahasa sendiri, merencanakan dan melaksanakan langkah penyelesaian secara sistematis dan jelas.

Sejalan dengan penelitian Agustina, Mahareni, dan Komang, hasil penelitian menunjukkan kedua subjek memiliki penerapan konsep yang cukup baik. Kedua subjek dapat mengolah informasi pada soal dengan menjabarkan setiap sisi, merepresentasikan bangun gabungan dengan gambar, dan menyelesaikan perhitungan luas dengan prosedur yang runtut dan jelas.

3. Penalaran Konsep

Penalaran konsep berupa kemampuan dalam menemukan kelengkapan informasi dan pemecahan masalah. Penalaran konsep oleh kedua subjek menunjukkan adanya perbedaan pola pikir yang terlihat dari olah informasi dan hasil akhir yang diperoleh. Keduanya memiliki kemungkinan tidak teliti dalam menganalisis dan mengolah informasi dari keterangan dalam luas gabungan.

Tidak telitinya setiap subjek dalam penalaran konsep terlihat dari kelengkapan dan ketepatan informasi pada luas gabungan yang tertulis dalam jawaban. Subjek AW memiliki kemampuan penalaran yang cukup baik dan selalu tertulis dalam jawaban yang diberikan. Kurang telitinya subjek AW terungkap ketika komponen sisi yang diketahui dalam luas gabungan dirubah dengan ukuran berbeda. Hal ini menyebabkan setiap hasil akhir dari nomor 1(b) selalu berbeda dengan hasil akhir nomor 1(a) pada luas gabungan yang dikerjakan subjek AW, sehingga kesimpulan yang diberikan subjek AW untuk nomor 1(c) tentang luas gabungan selalu menyimpulkan bahwa luas suatu bangun datar gabungan dengan dua susunan bangun datar berbeda menghasilkan luas gabungan bangun datar yang berbeda, yang mana seharusnya hasil kesimpulan menunjukkan hasil akhir yang sama.



Berbeda, karena
• Luas gabungan persegi panjang, trapesium, dan $\frac{3}{4}$ lingkaran adalah 2226 cm ²
• Luas gabungan segitiga, $\frac{3}{4}$ lingkaran, dan segitiga adalah 2.128 cm ²

Gambar 6. Aspek penalaran subjek AW dalam menyelesaikan luas gabungan

Berbeda dengan subjek AW, subjek MI terlihat memiliki pola penalaran yang lebih baik dalam mengerjakan dua kali luas gabungan. Subjek MI sudah konsisten dengan penalaran bahwa luas bangun datar gabungan akan sama hasilnya walaupun terbentuk dari susunan bangun datar yang berbeda. Subjek MI mampu menunjukkan hasil akhir perhitungan luas yang selalu sama dalam menyelesaikan luas gabungan. Meski pola penalaran sudah benar, subjek MI tidak teliti dalam menginterpretasi gambar. Subjek MI tidak teliti dalam menentukan salah satu bentuk bangun datar dan salah satu sisi dari bangun datar dari bangun gabungan, sehingga hasil akhir yang diperoleh kurang tepat.

Jawab: ya, sama

Bentuknya: 7

• Luas Gabungan Soal (a) = Luas Perseg Panjang + Luas trapesium + Luas $\frac{3}{4}$ lingkaran
 $= 2226 \text{ cm}^2$

• Luas Gabungan Soal (b) = Luas persegi panjang + Luas segitiga + Luas $\frac{3}{4}$ lingkaran
 $= 2226 \text{ cm}^2$

Gambar 7. Aspek penalaran konsep oleh subjek MI dalam menyelesaikan luas gabungan

Pada luas gabungan nomor 2, subjek AW dan MI sudah menunjukkan kemampuan penalaran dalam mengolah informasi dengan sangat baik dan konsisten. Kedua subjek memperoleh hasil akhir yang sama dan benar dalam mengerjakan dua kali luas gabungan. Subjek AW melakukan beberapa langkah dalam menghitung luas gabungan bangun datar. Cara pertama, menghitung luas bangun $\frac{1}{4}$ lingkaran dan trapesium, kemudian hasil akhir luas gabungan bangun datar diperoleh dengan mengurangkan luas trapesium dengan luas bangun $\frac{1}{4}$ lingkaran. Berbeda dengan subjek AW, untuk cara pertama subjek MI langsung mengubah bentuk gabungan bangun datar, MI menyederhanakannya menjadi bangun trapesium, sehingga hasil akhirnya diperoleh dengan langsung menghitung luas bangun trapesium. Untuk cara yang kedua, subjek AW dan MI melakukan hal sama untuk menentukan luasnya,

yaitu dengan membagi bangun trapesium menjadi bangun persegi dan segitiga, sehingga hasil akhir luas bangun datar diperoleh dengan menjumlahkan hasil luas persegi dan luas segitiga. Oleh karena itu, kedua subjek menarik kesimpulan yang sama untuk jawaban nomor 2(c) bahwa hasil akhir luas gabungan bangun datar adalah sama yaitu 980 cm^2 .

Hasil wawancara kedua subjek memiliki pola pikir yang sama bahwa gambar gabungan bangun datar pada nomor 2 dapat disederhanakan menjadi bangun trapesium, kemudian dalam wawancara, kedua subjek menyebutkan kesulitan yang mereka alami dalam mengerjakan luas gabungan hampir sama. Subjek AW menjawab bahwa kesulitan yang ditemui terjadi saat menentukan bangun yang dibentuk untuk menyusun gabungan bangun datar dan kesulitan dalam menentukan panjang sisinya, sedangkan subjek MI menemui kesulitan pada saat menentukan ukuran setiap sisi bangun datar.

$$\begin{aligned} L. \text{ trapesium} &= \frac{1}{2} (\text{jumlah sisi sejajar}) \cdot t - \frac{1}{4} \text{ lingkaran} \\ &= \frac{1}{2} (28 + 42) \cdot 28 - 154 \\ &= 70 \cdot 14 - 154 \\ &= 980 \text{ cm}^2 - 154 \\ &= 826 \end{aligned}$$

$$L. \text{ gabungan} = 154 + 826 = 980 \text{ cm}^2$$

b.) $\left\{ \begin{array}{l} \text{gabungan segitiga dan persegi} \\ L. \text{ segitiga} = \frac{1}{2} a \cdot t \\ = \frac{1}{2} \cdot 14 \cdot 28 \\ = 196 \\ L. \text{ persegi} = s \cdot s \\ = 28 \cdot 28 \\ = 784 \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} L. \text{ gabungan} \\ 196 + 784 \\ = 980 \text{ cm}^2 \end{array} \right.$

c.) Sama, karena sama-sama memiliki luas gabungan 980 cm^2

(a)

b.) $\left\{ \begin{array}{l} \text{potongan segitiga dan persegi} \\ L. \square = s \cdot s \\ = 28 \cdot 28 \\ = 784 \\ L. \triangle = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t \\ = \frac{1}{2} \cdot 14 \cdot 28 \\ = 196 \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} L. \text{ gabungan} = 784 + 196 \\ = 980 \text{ cm}^2 \end{array} \right.$

(b)

Gambar 8. Aspek penalaran konsep dan konsistensi subjek AW dalam mengerjakan luas gabungan

Profil penalaran konsep AW adalah kemampuan penalaran konsep dengan penyelesaian satu per satu dan terbatas dalam menarik kesimpulan secara tertulis berdasarkan bukti hasil akhir penyelesaian. Profil penalaran konsep MI adalah kemampuan penalaran konsep dengan penyelesaian cara cepat dan tunggal serta terbatas dalam menarik kesimpulan secara tertulis berdasarkan bukti hasil akhir penyelesaian. Alfisyahra (Alfisyahra, 2020) mengungkapkan bahwa siswa SMP dengan pemahaman konsep kategori tinggi menunjukkan kecenderungan penalaran *thing-making*, asosiatif, dan deduktif berdasarkan langkah penyelesaian. Hasil penelitian Arifani (Arifani, 2017) mengungkapkan bahwa siswa mampu merencanakan dan melaksanakan penyelesaian dengan baik, tetapi belum maksimal dalam indikator memeriksa kembali hasil penyelesaian. Penelitian Nuraini (Nuraini, 2019) juga

menyebutkan bahwa siswa berkemampuan sangat baik, sering lupa menulis apa yang diketahui, sedangkan siswa berkemampuan baik kesulitan dalam memahami dan memodelkan matematika.

Sejalan dengan penelitian Alfisyahra, Arifani, dan Nuraini, hasil penelitian menunjukkan kedua subjek mampu merencanakan dan menerapkan strategi dengan baik dan sistematis untuk memperoleh hasil akhir meskipun dalam perolehan hasil akhir belum tepat karena ketelitian subjek yang masih kurang, namun secara keseluruhan penalaran konsep kedua subjek sudah cukup baik dalam menyelesaikan soal luas bangun gabungan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa masing-masing subjek penelitian memiliki profil kemampuan kognitif yang berbeda dalam penyelesaian soal luas bangun datar gabungan. Profil pengetahuan konsep subjek AW adalah kemampuan konseptual yang dinyatakan tertulis secara detail dan konsisten untuk memperoleh hasil akhir yang benar. Profil pengetahuan MI adalah kemampuan konseptual tertulis yang to the point dan memperoleh hasil yang benar.

Profil penerapan konsep subjek AW adalah kemampuan memahami soal dalam mengolah informasi dapat dinyatakan dengan tertulis dengan selalu menuliskan ukuran setiap sisi namun kurang teliti dalam menentukan salah satu sisi sehingga kurang tepat dalam menentukan hasil akhir. Profil kemampuan subjek MI adalah kemampuan memahami secara langsung, baik secara tertulis maupun pikiran, namun tidak konsisten dalam ketepatan, dimana pada tes kedua hasil akhir yang diperoleh kurang tepat.

Profil penalaran konsep AW adalah kemampuan penalaran konsep dengan penyelesaian satu per satu dan terbatas dalam menarik kesimpulan secara tertulis berdasarkan bukti hasil akhir penyelesaian soal. Profil penalaran konsep MI adalah kemampuan penalaran konsep dengan penyelesaian cara cepat dan tunggal serta terbatas dalam menarik kesimpulan secara tertulis berdasarkan bukti hasil akhir penyelesaian.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa subjek MI memiliki kemampuan kognitif dengan predikat sangat baik, mampu mengolah informasi, merencana, menyelesaikan dan konsisten memahami bahwa luas bangun gabungan selalu sama saat bangun datar penyusunnya berbeda. Subjek AW memiliki kemampuan kognitif dengan predikat baik, mampu mengolah informasi, merencana, dan menyelesaikan permasalahan, namun belum konsisten memahami bahwa luas bangun gabungan selalu sama saat bangun datar penyusunnya berbeda.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi belum tentu memiliki kemampuan kognitif yang sama. Setiap siswa memiliki tingkat kemampuan terbaiknya masing – masing dari segi pengetahuan konsep, penerapan konsep, dan penalaran konsep. Sehubungan dengan hasil penelitian ini, dapat merekomendasikan kepada guru untuk lebih dapat menekankan kembali pengetahuan dan penerapan konsep bangun datar gabungan dengan memberikan soal – soal latihan dengan berbagai macam tipe soal yang sekaligus dapat menunjang penalaran matematika siswa. Salah satunya dengan variasi pengembangan dan pengaplikasian soal matematika dalam kehidupan sehari – hari seperti yang dimunculkan dalam soal – soal TIMSS. Untuk itu, saran bagi penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti pada domain isi maupun domain kognitif TIMSS yang lain dengan melibatkan pokok materi TIMSS selain geometri yang belum diungkap lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, M. (2012). Anak Berkesulitan Belajar: Teori. *Diagnosis, Dan Remediasinya*,

Rineka Cipta, Jakarta.

- Agustina, M. (2017). *Analisis Representasi Matematis Ditinjau dari Kemampuan Matematis pada Sub Pokok Bahasan Kubus dan Balok Siswa Kelas VIII SMP Nuris Jember*. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER.
- Agustina, N. (n.d.). (2018). Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa SMP pada Materi Persamaan Garis Lurus dalam Pembelajaran Berbasis Apos. *Histogram*, 2(1), 12–20.
- Alfisyahra, A. (n.d.). (2020). Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Memiliki Pemahaman Konsep Kategori Tinggi. *Jurnal Kreatif Online*, 8(3).
- Arifani, N. H. (2017). Proses Berpikir Siswa Kelas Viii dalam Menyelesaikan Soal Matematika TIMSS Materi Besar Sudut dalam Bentuk Geometris. *Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(1973), 946–954.
- Bringuier, J.-C., & Piaget, J. (1989). *Conversations with jean piaget*. University of Chicago Press.
- Georgius Rocki A. dkk. (2014). Kemampuan siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal-Soal TIMSS Tipe Penalaran. In *prosiding seminar nasional sains dan pendidikan sains IX* (Vol. 5, p. 1).
- Ibrahim, S., Pd, M., & Suparni, M. P. (2012). *Pembelajaran Matematika Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta: SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.
- Komang, N., Dwianjani, V., & Candiasa, I. M. (2018). *Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*. 2(2), 153–166.
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 76–85. <https://doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2292>
- MAY MAHARENI, D., & Wijayanti, P. (2018). PROFIL SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN SOAL TIMSS DITINJAU DARI TINGKAT ADVERSITY QUOTIENT. *MATHEdunesa*, 7(3).
- Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (2017). *TIMSS 2019 Assessment Frameworks*. ERIC.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center Chestnut Hill, MA.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2015). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*.
- Nasional, D. P. (2007). *Pedoman Pembelajaran Kognitif di Taman Kanak-Kanak*. Jakarta: Dirjen Manajemen Dikdasmen, Direktorat Pembinaan TK Dan SD.
- Nuraini, Maimunah, & Roza, Y. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII SMPN 1 Rambah Samo Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 63–76.
- Permendikbud. (2018). *Permendikbud No. 37 Tahun 2018 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. 68.
- Riswan. (2013). Pengelompokan Prestasi Matematika Siswa Indonesia Berdasarkan Hasil Survey Timss Menggunakan Analisis Logistik Kelas Laten. *Dinamika Ilmu*, 13(1), 67–87. http://journal.iain-samarinda.ac.id/index.php/dinamika_ilmu/article/view/66
- Suwito, A. (2017). Analisis Berpikir Secara Geometri dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar Pada Kelas VIII. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 64–69.
- UU RI No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Indonesia, (2003).
- Witri, G., Putra, Z. H., & Gustina, N. (2014). Analisis Kemampuan Siswa Sekolah Dasar Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Matematika Model the Trends for International Mathematics and Scinece Study (Timss) Di Pekanbaru. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(1), 32. <https://doi.org/10.33578/jpfkip.v3i1.2111>

Yufentya, W. E., Roza, Y., Riau, U., & Konsep, K. P. (2019). *Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Lingkaran*. 2(3), 197–202.