

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan hal-hal atau fenomena yang menjadi fokus atau target dalam sebuah penelitian. Fenomena tersebut dapat berupa peristiwa, suatu kondisi, masalah, keadaan, ataupun variabel yang dapat dianalisis dalam sebuah penelitian.¹ Objek penelitian dalam penelitian ini adalah kecerdasan visual spasial dan letak kesalahan geometris siswa pada pembelajaran *outing class* berpendekatan matematika realistik. Objek penelitian tersebut menjadi fokus peneliti dalam melakukan pengamatan dengan menempatkan objek tersebut pada permasalahan yang akan diteliti untuk mengetahui hasil yang dimaksudkan.

1. Kecerdasan Visual Spasial Geometris Siswa Kelas VII MTs Nurul Quran Tegalwero

Kecerdasan visual spasial dapat diartikan sebagai sebuah kemampuan dalam memahami, memproses dan berpikir yang kaitannya dengan gambar dan bentuk kemudian menginterpretasikannya kedalam pikiran.² Kecerdasan visual spasial siswa kelas VII MTs Nurul Quran Tegalwero memiliki tingkat yang berbeda-beda. Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat siswa dengan kecerdasan visual spasial yang tinggi, sedang, hingga rendah. Tingkat kecerdasan visual spasial siswa didominasi pada kategori rendah sampai sedang sehingga berdasarkan 4 karakteristik kecerdasan visual spasial yang diungkapkan oleh Gardner, para siswa kelas VII telah berada pada tahap pengonsepan, pemecahan masalah, dan pencarian pola. Pengambilan kesimpulan ini didapatkan pada hasil pengerjaan tes kecerdasan visual spasial geometris siswa kelas VII yang tercantum dalam pembahasan skripsi ini.

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D Edisi ke 23*, 229

² Wiganti Nurfadhilah S.P., H.Wulandari, dan Jojo R.M., “Pengaruh Pembelajaran Tari Kreatif Terhadap Perkembangan Kecerdasan Visual-Spasial Anak Usia Dini di PAUD Harapan Mulya,” *Prosiding Seminar Nasional PGPAUD UPI Kampus Purwakarta* 1, no. 1 (2022): 5.

2. Letak Kesalahan Geometris Siswa Kelas VII MTs Nurul Quran Tegalwero

Kesalahan dapat dijadikan sebagai sebuah indikasi bahwa siswa belum mampu menyelesaikan soal dengan tepat. Adanya kegiatan analisis letak kesalahan dapat membantu guru dalam proses evaluasi pembelajaran. Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal geometris bangun ruang berbeda-beda. Hal ini terbukti dari letak kesalahan yang dilakukan oleh tiap siswa bervariasi. Akan tetapi berdasarkan pengelompokan 4 letak kesalahan yang dikemukakan oleh Soedjadi, Mayoritas letak kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas VII adalah pada bagian prinsip dan operasi hitung. Pengambilan kesimpulan ini didapatkan pada hasil pengerjaan tes kecerdasan visual spasial geometris siswa kelas VII yang tercantum dalam pembahasan skripsi ini.

3. Pembelajaran *Outing Class* Berpendekatan Matematika Realistik

Pembelajaran *outing class* merupakan suatu proses pembelajaran di luar kelas dengan lingkungan sebagai sumber belajarnya sehingga siswa dituntut aktif untuk memperoleh pengetahuannya sendiri melalui interaksi tersebut. Sedangkan pembelajaran berpendekatan matematika realistik sendiri merupakan pembelajaran yang menghubungkan aktivitas manusia dengan aktivitas belajar matematika atau dengan kata lain membawa permasalahan dari dunia nyata untuk dipahami, diimajinasikan, dan dimodelkan untuk dicari penyelesaian masalahnya. Sebelum pelaksanaan penelitian, MTs Nurul Quran sudah mengupayakan memberikan pembelajaran dengan berpendekatan matematika realistik. Akan tetapi, pada kenyataannya masih banyak siswa yang merasa kesulitan ketika diberikan soal yang serupa. Maka dari itu, pemberian soal-soal realistik dalam kegiatan pembelajaran matematika harus mendapatkan perhatian yang lebih dengan membiasakan siswa menyelesaikan dan memahami persoalan-persoalan tersebut. Pembiasaan pembelajaran berpendekatan matematika realistik dapat membantu siswa dalam memecahkan persoalan di kehidupannya sehari-hari secara nyata.

Pada penelitian ini, sebelum pelaksanaan pembelajaran *outing class* dimulai, peneliti melakukan kegiatan perencanaan. Kegiatan perencanaan merupakan kegiatan yang dilakukan dengan melihat dan mengamati lokasi pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran *outing class* dengan berpendekatan matematika realistik. Selanjutnya pada tahapan yang kedua yakni tahap pelaksanaan pembelajaran yang terdiri dari tahap pendahuluan, inti dan penutup, Pada tahap pendahuluan kegiatan pembelajaran masih dilakukan didalam kelas karena tahap ini siswa diberikan arahan oleh guru mengenai tata cara *outing class* pada setiap pertemuannya. Pada tahap inti, seluruh siswa diminta untuk keluar kelas bersama dengan masing-masing kelompoknya menyelesaikan lembar kerja yang telah diberikan kemudian di akhir waktu pembelajaran perwakilan dari setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerjanya. Selanjutnya pada tahap ketiga yakni tahap penutup peneliti mengklarifikasi jawaban yang dipresentasikan siswa, menyampaikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya dan siswa menutup kegiatan pembelajaran dengan doa. Total rangkaian pembelajaran *outing class* dengan berpendekatan matematika realistik dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan (8 JP). Diluar dari pada itu, peneliti mengalokasikan 1 pertemuan untuk kegiatan evaluasi pembelajaran *outing class* dengan berpendekatan matematika realistik. Kegiatan evaluasi bertujuan untuk menilai apakah jenis pembelajaran ini dapat membawa dampak positif bagi kemampuan geometris siswa ataukah tidak.

Selama proses pengambilan data melalui pembelajaran *outing class* siswa menunjukkan sikap yang positif selama pembelajaran berlangsung. Seluruh siswa berpartisipasi untuk menyelesaikan persoalan-persoalan yang dihadirkan sehingga hal tersebut dapat membentuk pengetahuan barunya. Kendati demikian, setelah penelitian dilakukan di MTs Nurul Quran pembelajaran *outing class* belum dilaksanakan kembali. Hal tersebut karena pembelajaran *outing class* memerlukan persiapan yang matang mulai dari penyesuaian materi, tempat, media, dan waktu.

Berikut adalah langkah-langkah pembelajaran *outing class* dengan berpendekatan matematika realistik di MTs Nurul Qur'an Tegalwero yang dapat dilihat pada gambar 4.1:

Gambar 4. 1 Tahap Pelaksanaan *Outing Class*



B. Deskripsi Data Penelitian

Penelitian dengan judul “Analisis Kecerdasan Visual Spasial dan Letak Kesalahan Geometris Siswa Madrasah Tsanawiyah dalam Pembelajaran *Outing Class* Berpendekatan Matematika Realistik” merupakan sebuah penelitian yang bertujuan untuk menganalisis kecerdasan visual spasial geometris siswa serta letak kesalahan yang dilakukan ketika mengerjakan soal geometris. Penelitian ini dilakukan di MTs Nurul Quran

Tegalwero dengan subjek penelitiannya adalah siswa kelas VII Sains. Materi yang dijadikan sebagai bahan pengujian dalam penelitian ini adalah materi bangun ruang prisma segiempat dan tabung. Sebelum kegiatan pengambilan data, peneliti meminta perizinan terlebih dahulu kepada kepala sekolah MTs Nurul Quran tepatnya pada tanggal 24 Desember 2023. Setelah perizinan didapatkan, peneliti melanjutkan pada tahap validasi soal tes. Validasi soal tes dilakukan oleh para ahli pada tanggal 24 Desember 2023 sampai 6 Januari 2024. Adapun hasil dari kegiatan validasi tersebut adalah seperti pada tabel 4.1

**Tabel 4. 1 Hasil Uji Validitas Soal
Tes Kecerdasan Visual Spasial Geometris Siswa MTs**

No	Aspek Penilaian	Validator		
		Dosen I	Dosen II	Guru
1.	Soal dirumuskan dengan jelas dan tepat sesuai tujuan pembelajaran	4	4	4
2.	Soal sesuai indikator kecerdasan visual spasial	4	4	4
3.	Kaidah kebahasaan yang digunakan sesuai EYD serta tidak mengandung unsur PANAAPPPK (Suku, Agama, Ras, Antargolongan, Pornografi, Politik, Propaganda, dan Kekerasan)	4	4	4
4.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	4	4	4
5.	Kejelasan maksud pada setiap butir soal	4	3	4
6.	Setiap butir soal mengandung gagasan yang lengkap dan tidak bermakna ganda	3	3	3
7.	Kalimat pertanyaan yang digunakan sudah tepat	3	3	4
8.	Pertanyaan dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kecerdasan visual spasial geometri siswa	3	3	4

Skor Total	29	28	31
Rata-Rata	29,33		

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil validasi soal tes oleh para validator ahli memperoleh nilai rata-rata 29,3 dimana hal ini sesuai dengan kriteria yang diberikan yakni soal-soal tersebut dinyatakan sangat valid atau boleh diuji cobakan dengan melakukan sedikit revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator ahli. Setelah instrumen soal dinyatakan valid, maka soal tersebut dapat diuji cobakan kepada siswa yang telah diberikan pembelajaran *outing class* dengan berpendekatan matematika realistik pada materi geometris bangun ruang. Soal diuji cobakan pada siswa kelas VII Sains pada tanggal 4 Februari 2024 mulai pukul 10.20 WIB sampai 12.00 WIB. Setelah uji coba soal dilaksanakan, peneliti menguji validitas tiap butir soal, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda pada soal tersebut. Adapun dari hasil uji validitas butir soal didapati bahwa ada beberapa soalnya yang dinyatakan valid sehingga memenuhi kriteria untuk dianalisis pada tahap selanjutnya. Berikut adalah hasil perhitungan uji validitas butir soal kecerdasan visual spasial geometris siswa MTs pada tabel 4.2:

Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas Butir Soal

Butir Soal	R_{xy}	T_{tabel}	Keterangan	Kriteria
1.	0,412	0,381	Valid	Sedang
2.	0,655		Valid	Tinggi
3.	0,636		Valid	Tinggi
4.	0,605		Valid	Tinggi
5.	0,632		Valid	Tinggi
6.	0,554		Valid	Sedang
7.	0,718		Valid	Tinggi
8.	0,744		Valid	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.2 diperoleh hasil uji validitas tiap butir soal menunjukkan beberapa kriteria tingkat kevalidan. Pengambilan keputusan kriteria tersebut didasarkan pada hasil perhitungan yang dilakukan yakni apabila $r_{\text{tabel}} < r_{xy}$ maka butir soal dikatakan valid sehingga dapat digunakan pada tahap selanjutnya. Adapun dari 8 butir soal yang diujikan, semuanya dinyatakan valid namun tingkat kevalidan dari tiap butir soalnya berbeda-beda. Dengan demikian, dari kedelapan soal tersebut hanya akan diambil 4 soal untuk digunakan dalam proses analisis selanjutnya.

Selanjutnya setelah dilakukan uji validitas pada tiap butir soal, maka dilakukanlah sebuah uji reliabilitas. Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur tingkat konsistensi, keakuratan, dan kecermatan suatu tes. Berikut hasil uji reliabilitas soal tabel 4.3

Tabel 4. 3 Hasil Uji Reliabilitas Soal Kecerdasan Visual Spasial Siswa MTs

Butir Soal	1	2	3	4	5	6	7	8
Varian Butir Soal	42,764	44,516	27,718	73,43	31,849	39,385	31,949	59,627
Jumlah Varian	351,236							
Varian Total	1052,798							
R_{11}	0,762							
R_{tabel}	0,381							
Ket	Reliabel karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$							
Kriteria	Tinggi							

Berdasarkan hasil uji reliabilitas pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa soal yang diujikan pada penelitian ini memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi. Kesimpulan tersebut diperoleh dengan cara membandingkan r_{11} dengan r_{tabel} . Kemudian diinterpretasikan kedalam kategori koefisien reliabilitas menurut Guilford. Hasilnya menunjukkan bahwa $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ ($0,762 > 0,381$) sehingga reliabilitasnya termasuk pada kategori tinggi ($0,60 \leq 0,762 \leq 0,80$).

Selanjutnya, untuk menilai apakah soal yang diberikan tergolong sukar atau mudah maka dilakukanlah pengujian tingkat kesukaran butir soal. Soal dapat dikatakan baik jika soal yang diujikan tidak terlalu sulit bagi siswa namun juga tidak terlalu mudah untuk diselesaikan. Soal digolongkan sulit jika mayoritas dari siswa tidak bisa menjawab soal dengan benar. Begitupun sebaliknya, soal dapat dikategorikan mudah jika mayoritas dari siswa mampu menyelesaikan soal dengan mudah dan benar. Berikut adalah hasil perhitungan tingkat kesukaran soal yang dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Butir Soal	1	2	3	4	5	6	7	8
$\bar{x}$	17,07	16,85	17,44	12,74	17,19	15,33	17,22	15,63
Skor Maks	25	25	25	25	25	25	25	25
TK	0,68	0,67	0,69	0,51	0,69	0,61	0,69	0,63
Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang

Daya pembeda merupakan sebuah perhitungan yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana soal yang diujikan dapat membedakan antara siswa yang sudah memahami materi pembahasan dengan yang belum memahami. Perhitungan daya pembeda dilakukan dengan mengambil 27% siswa sebagai kelompok atas (nilai tinggi) dan 27% siswa sebagai kelompok bawah (nilai rendah). Dengan demikian, ada 7 siswa yang dimasukkan sebagai kelompok atas dan 7 siswa sebagai kelompok bawah. Setelah diperoleh nama siswa tersebut, selanjutnya peneliti menghitung nilai daya pembeda kemudian mengkategorikannya berdasarkan pada tabel 3.5. Berikut adalah hasil uji daya pembeda soal kecerdasan visual spasial yang dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4. 5 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Kecerdasan Visual Spasial Siswa MTs

Butir soal	1	2	3	4	5	6	7	8
$\bar{x}$ atas	20,143	21,714	22,286	20	21,857	17,714	22,857	21
$\bar{x}$ bawah	16,429	11,143	14,143	5,714	11,429	8,286	11,858	7,714
DP	0,149	0,423	0,326	0,571	0,417	0,377	0,44	0,531
Kategori	Jelek	Baik	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik

Setelah serangkaian pengujian dilakukan mulai dari uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda maka peneliti hanya akan mengambil 4 soal dengan hasil pengujian terbaik untuk digunakan sebagai bahan analisis data akhir. Berikut adalah hasil keseluruhan pengujian kevalidan soal yang dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4. 6 Kriteria Soal Terpilih Untuk Analisis Data Akhir

Butir Soal	Validitas (r_{xy})	Reliabilitas (r_{xy})	Tingkat Kesukaran (TK)	Daya Pembeda (DP)	Keterangan
1	0,412 (Sedang)	0,762 (Tinggi)	0,683 (Sedang)	0,149 (Jelek)	Tidak Terpilih
2	0,655 (Tinggi)		0,674 (Sedang)	0,423 (Baik)	Terpilih
3	0,636 (Tinggi)		0,698 (Sedang)	0,326 (Cukup)	Tidak Terpilih
4	0,605 (Tinggi)		0,51 (Sedang)	0,571 (Baik)	Tidak Terpilih
5	0,632 (Tinggi)		0,687 (Sedang)	0,417 (Baik)	Terpilih
6	0,554 (Sedang)		0,613 (Sedang)	0,337 (Cukup)	Tidak Terpilih

7	0,718 (Tinggi)		0,689 (Sedang)	0,444 (Baik)	Terpilih
8	0,744 (Tinggi)		0,625 (Sedang)	0,531 (Baik)	Terpilih

Hasil dari keseluruhan perhitungan diatas menjadi pertimbangan pemilihan butir soal yang dapat mewakili setiap kriteria dari kecerdasan visual spasial geometris siswa. Sebuah soal dapat digunakan sebagai bahan analisis jika memiliki tingkat kevalidan yang tinggi, reliabilitas yang tinggi, tingkat kesukaran sedang, serta daya pembeda yang baik. Terdapat 2 soal pada setiap kategori kecerdasan visual spasial. Dari kedua soal tersebut akan diambil yang terbaik untuk menjadi bahan analisis. Butir soal nomor 5 terpilih menjadi wakil kategori pengimajinasian karena lebih unggul setelah dibandingkan dengan butir nomor 1. Butir soal nomor 2 terpilih menjadi wakil kategori pengkonsepan karena lebih unggul setelah dibandingkan dengan butir nomor 6. Butir soal nomor 7 terpilih menjadi wakil kategori pemecahan masalah karena lebih unggul setelah dibandingkan dengan butir nomor 3. Butir soal nomor 8 terpilih menjadi wakil kategori pengimajinasian karena lebih unggul setelah dibandingkan dengan butir nomor 4. Terpilihnya butir soal nomor 2,5,7, dan 8 dapat dijadikan sebagai bahan analisis pada penelitian ini guna mengungkap dan menjawab rumusan masalah yang berkaitan dengan karakteristik kecerdasan visual spasial geometris siswa.

Setelah uji instrumen dinyatakan layak atau valid, maka butir-butir soal tersebut dapat diujikan pada siswa sehingga diperoleh data yang dapat dijadikan bahan analisis untuk menjawab permasalahan yang ada. Kegiatan pengujian soal dilakukan pada tanggal 4 Februari 2024 dengan durasi pengerjaannya adalah 80 menit (2JP). Berikut adalah hasil pengerjaan siswa kelas VII Sains:

Tabel 4. 7 Rekapitulasi Hasil Uji Soal dan Perhitungan Standar Deviasi

No	Nama	Butir Soal				Jumlah	Rata-Rata
		S1	S2	S3	S4		
1	AKQ	23	25	21	18	87	21,75
2	ANR	15	25	25	25	90	22,5
3	HM	23	13	15	10	61	15,25
4	IFZ	13	13	21	15	62	15,5
5	IL	15	23	15	20	73	18,25
6	IMM	15	10	10	10	45	11,25
7	I	20	15	15	15	65	16,25
8	JNU	20	18	25	20	83	20,75
9	JV	10	20	23	23	76	19
10	LNM	15	23	25	20	83	20,75
11	LNL	25	23	21	20	89	22,25
12	MK	20	15	15	10	60	15
13	MNA	10	15	13	13	51	12,75
14	NN	15	25	20	15	75	18,75
15	NP	10	5	5	13	33	8,25
16	NKSAN	20	15	15	20	70	17,5
17	OFU	25	23	8	25	81	20,25
18	PANA	23	25	21	18	87	21,75
19	RPD	10	15	15	0	40	10
20	RNA	25	23	25	23	96	24
21	SN	10	5	20	13	48	12
22	SF	10	15	10	0	35	8,75
23	SAR	20	15	23	23	81	20,25
24	SDC	15	13	20	5	53	13,25
25	YA	25	0	15	0	40	10
26	YBS	10	18	20	18	66	16,5
27	ZS	20	20	15	25	80	20
Σx						1806	
$\bar{x} \text{ total}$						66,89	
SD						18,879	

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4.7 terlihat bahwa nilai rata-rata yang diperoleh dari pemberian 4 butir soal kepada 27 siswa adalah sebesar 66,89 dengan standar deviasinya sebesar 18,879. Kegiatan rekapitulasi dan perhitungan standar deviasi ditujukan untuk mengetahui subjek mana saja yang masuk kedalam kelompok dengan tingkat kecerdasan visual spasial tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya, dari 27 siswa tersebut peneliti mengambil 6 siswa yang terdiri dari 2 siswa dari kelompok tinggi, 2 siswa dari kelompok sedang, dan 2 siswa dari kelompok rendah. Pengambilan 2 siswa pada kelompok tinggi diperoleh jika nilai $\geq 85,767$, Sedangkan kelompok sedang jika nilainya berada pada interval $48,01 \leq \text{nilai} \leq 85,767$, dan kelompok rendah jika nilai $\leq 48,01$. Selain itu, dasar pemilihan informan pada tiap kategorinya juga disesuaikan dengan tujuan penelitian serta sifat kooperatif informan dalam memberikan jawaban pada setiap pertanyaan yang diberikan selama proses wawancara. Dengan demikian, 6 nama siswa yang menjadi narasumber pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Rekapitulasi Data Subjek Penelitian

No	Nama	Nilai				Jumlah	Kelompok
		S1	S2	S3	S4		
1	RNA	25	23	25	23	96	Tinggi
2	PANA	23	25	21	18	87	Tinggi
3	JNU	20	18	25	20	83	Sedang
4	IFZ	13	13	21	15	62	Sedang
5	IMM	15	10	10	10	45	Rendah
6	SDC	15	13	10	5	43	Rendah

Selanjutnya, 6 subjek penelitian tersebut akan menjadi narasumber pada tahap wawancara. Wawancara dalam penelitian ini menggunakan jenis wawancara semi terstruktur. Wawancara ini dilakukan dengan menggunakan pedoman wawancara yang telah dibuat peneliti, namun pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat berkembang jikalau data yang didapatkan dari informan dirasa masih belum cukup. Wawancara dilakukan pada tanggal 11 Februari 2024 di kelas VII Sains pukul 10.00 WIB sampai 11.30 WIB. Wawancara tersebut dilakukan secara bergantian mulai dari siswa pada kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Kegiatan wawancara berjalan dengan kondusif karena para narasumber bersifat sangat kooperatif. Adapun tujuan dari kegiatan wawancara ini adalah untuk mengonfirmasi jawaban siswa ketika mengerjakan soal kecerdasan visual spasial geometris bangun ruang sehingga nantinya hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti dapat sesuai dengan data di lapangan.

C. Analisis Data

Proses analisis data dalam penelitian ini digunakan peneliti untuk memaparkan bagaimana tingkat karakteristik kecerdasan visual spasial siswa dan apa saja jenis kesalahan siswa yang sering muncul ketika mengerjakan soal geometris jika ditinjau dari tingkat kecerdasan visual spasialnya. Beberapa sumber data akan dipaparkan oleh peneliti untuk dijadikan sebagai tolak ukur dalam proses analisis dan menarik kesimpulan. Berikut adalah hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti dengan berdasarkan pada hasil uji tes tertulis dan wawancara semi terstruktur kepada 6 narasumber dengan tingkat kecerdasan visual spasial yang berbeda-beda:

1. Analisis Karakteristik Kecerdasan Visual Spasial
 - a. Siswa dengan Tingkat Kecerdasan Visual Spasial Tinggi
 - 1) Subjek RNA

Berdasarkan pada hasil tes tertulis yang diberikan didapati bahwa subjek RNA merupakan subjek dengan tingkat kecerdasan visual spasial paling tinggi di kelas VII- Sains. Subjek RNA mampu memenuhi 4 karakteristik utama kecerdasan visual spasial geometri yakni pengimajinasian, pengkonsepan, pemecahan masalah, dan pencarian pola. Pada tiap karakteristiknya, subjek RNA hampir

mencapai nilai yang maksimal dengan tingkat kesalahan yang minim.

2) Subjek PANA

Subjek PANA dapat dikatakan telah memiliki tingkat kecerdasan visual spasial yang baik. Hal ini dibuktikan dengan kemampuannya dalam memenuhi 4 karakteristik utama kecerdasan visual spasial geometri yakni pengimajinasian, pengkonsepan, pemecahan masalah, dan pencarian pola. Pada tiap soal yang diberikan, subjek PANA hampir mencapai nilai yang maksimal dengan tingkat kesalahan yang minim. Adapun letak-letak kesalahan yang dilakukan oleh subjek PANA akan diuraikan secara rinci pada poin b letak kesalahan siswa kategori tinggi subjek PANA.

b. Siswa dengan Tingkat Kecerdasan Visual Spasial Sedang

1) Subjek JNU

Berdasarkan pada hasil tes tertulis yang diberikan didapati bahwa subjek JNU merupakan subjek dengan tingkat kecerdasan visual spasial sedang di kelas VII- Sains. Subjek JNU dapat dikatakan telah memiliki tingkat kecerdasan visual spasial yang baik. Hal ini dibuktikan dengan kemampuannya dalam memenuhi 4 karakteristik utama kecerdasan visual spasial geometri yakni pengimajinasian, pengkonsepan, pemecahan masalah, dan pencarian pola. Kendati demikian masih terdapat beberapa kesalahan yang dilakukannya sehingga nilai yang diperoleh belum dapat dikatakan maksimal. Adapun letak-letak kesalahan yang dilakukan oleh subjek JNU akan diuraikan secara rinci pada poin b, letak kesalahan siswa kategori sedang subjek JNU

2) Subjek IFZ

Berdasarkan pada hasil tes tertulis yang diberikan didapati bahwa subjek IFZ merupakan subjek dengan tingkat kecerdasan visual spasial sedang yang cenderung mengarah ke tingkat rendah di kelas VII- Sains. Subjek IFZ dapat dikatakan telah memiliki tingkat kecerdasan visual spasial yang cukup. Hal ini dibuktikan dengan kemampuannya

ketika mengerjakan soal. Subjek IFZ belum mampu mencapai nilai yang maksimal. Sehingga ia mampu memenuhi 2 karakteristik kecerdasan visual spasial geometri yakni pemecahan masalah, dan pencarian pola. Sedangkan pada kategori pengimajinasian dan pengkonsepan masih terdapat beberapa kesalahan yang dilakukannya sehingga nilai yang diperoleh belum dapat dikatakan maksimal. Adapun letak-letak kesalahan yang dilakukan oleh subjek IFZ akan diuraikan secara rinci pada poin b letak kesalahan siswa kategori sedang subjek IFZ.

c. Siswa dengan Tingkat Kecerdasan Visual Spasial Rendah

1) Subjek IMM

Berdasarkan pada hasil tes tertulis yang diberikan didapati bahwa subjek IMM merupakan subjek dengan tingkat kecerdasan visual spasial tingkat rendah di kelas VII- Sains. Subjek IMM tidak memenuhi 4 karakteristik kecerdasan visual spasial Hal ini dibuktikan dengan kemampuannya ketika mengerjakan soal serta wawancara. Dalam tes tertulis, subjek IFZ belum mampu mencapai nilai yang maksimal. Banyak kesalahan yang dilakukan akibat dari rendahnya pemahaman akan konsep, pemahaman maksud soal, serta tingkat ketelitian yang rendah. Adapun letak-letak kesalahan yang dilakukan oleh subjek IFZ akan diuraikan secara rinci pada poin b letak kesalahan siswa kategori rendah subjek IFZ.

2) Subjek SDC

Berdasarkan pada hasil tes tertulis yang diberikan didapati bahwa subjek SDC merupakan subjek dengan tingkat kecerdasan visual spasial rendah di kelas VII- Sains. Subjek IFZ dapat dikategorikan sebagai subjek rendah karena tidak mampu memenuhi 4 karakteristik dalam kecerdasan visual spasial geometris yakni pengimajinasian, pengkonsepan, pemecahan masalah, dan pencarian pola. Pada setiap karakteristiknya, subjek SDC tidak mampu mencapai nilai yang memuaskan. Disetiap soal yang diberikan subjek didapati selalu masih melakukan kesalahanAdapun analisis letak-letak

kesalahan yang dilakukan oleh subjek SDC akan diuraikan secara rinci pada poin b letak kesalahan siswa kategori rendah subjek SDC.

2. Analisis Letak Kesalahan Geometris
 - a. Siswa dengan Tingkat Kecerdasan Visual Spasial Tinggi
 - 1) Subjek RNA
 - (a) Soal Nomor 1

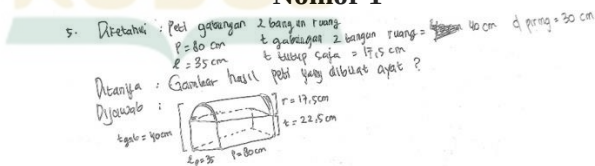
Soal nomor 1 merupakan soal yang disusun untuk mengungkap tingkat karakteristik kecerdasan visual spasial siswa khususnya pada kategori pengimajinasian. Adapun bentuk soal nomor 1 dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut:

Gambar 4. 2 Soal Nomor 1 Kategori Pengimajinasian

1. Besok pagi rencananya ayah ingin membuat sebuah peti dari kayu. Peti tersebut nantinya akan digunakan untuk menyimpan piring yang rata-rata berdiameter 30 cm. Karena barang yang akan disimpan mayoritas memiliki sisi lengkung, maka ayah akan memadukan 2 buah bangun ruang untuk konstruksi peti tersebut. Adapun ukuran yang diinginkan ayah agar peti tersebut dapat menampung banyak barang adalah dengan membuat lebarnya 35 cm, panjangnya 80 cm dan tinggi totalnya 40 cm. Sedangkan untuk tutupnya sendiri akan memiliki tinggi 17,5 cm. Dari ilustrasi tersebut, bagaimanakah gambaran hasil peti yang akan dibuat ayah besok?

Dibawah ini merupakan jawaban dari subjek dengan kode RNA yang dapat dilihat pada gambar 4.3:

Gambar 4. 3 Jawaban Subjek RNA pada Soal Nomor 1



Berdasarkan gambar 4.3 jawaban subjek RNA pada soal nomor 1, subjek RNA telah menyelesaikan soal nomor 1 dengan baik. Berikut adalah deskripsi dan analisis kecerdasan visual spasial yang dimiliki oleh subjek RNA dengan

berdasarkan pada indikator letak kesalahan yang dilakukan:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Subjek RNA tidak terindikasi melakukan kesalahan dalam proses pengambilan fakta dari soal. Hal tersebut dikarenakan subjek RNA telah mampu menunjukkan apa saja yang diketahui dari soal kemudian mengubahnya kedalam simbol-simbol matematis. Subjek RNA menggunakan simbol seperti $p=80$ cm, $l=35$ cm, t gabungan= 40 cm dan t tutup peti= 20cm. Kemudian didukung dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek RNA, beberapa simbol yang digunakan mampu mewakili maksud soal dengan benar. Berikut adalah kutipan hasil wawancara subjek RNA:

“Diketahui ayah akan membuat peti kayu yang merupakan gabungan dari 2 bangun ruang. Petinya akan memiliki panjang 80 cm, lebar 35 cm, tinggi peti seluruhnya 40 cm, dan tinggi tutupnya 17,5 cm. Hasil gambarnya seperti ini gabungan dari bangun balok dan setengah tabung.”

(2) Letak Kesalahan Konsep

Selanjutnya, subjek RNA juga memiliki kemampuan konsep bangun ruang yang baik sehingga dapat menyelesaikan soal nomor 1 dengan benar. Subjek RNA mampu mengidentifikasi apa yang ditanyakan dari soal kemudian merancang bagaimana langkah penyelesaiannya. Sebagaimana yang terlihat pada gambar 4.3, subjek RNA memahami bahwa siswa diminta untuk menggambarkan hasil peti yang akan dibuat ayah. Kemudian subjek RNA menggunakan informasi atau fakta yang sudah diperolehnya untuk dihubungkan kedalam konsep-konsep bangun ruang yang sudah dipelajari. Diperolehlah bahwa gabungan bangun ruang yang

dimaksud adalah setengah tabung dan balok. Bangun balok dipilih karena antara fakta di soal dengan konsep bangun balok sama yakni sama-sama memiliki ukuran panjang, lebar, dan tinggi. Kemudian setengah tabung diperoleh dari hasil pengimajinasianya serta ukuran lebar peti adalah 35 cm dan tinggi tutupnya hanya 17,5 cm atau selebar jari-jarinya.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Pemahaman konsep dan fakta yang sudah diperoleh akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal nomor 1. Dalam konteks ini, subjek RNA telah mampu menghubungkan antara konsep gabungan 2 bangun ruang dengan apa yang diketahui dalam soal sehingga diperoleh gambar peti kayu seperti pada gambar 4.3 serta jawaban yang dituliskan mendapatkan nilai yang maksimal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek RNA tidak melakukan kesalahan prinsip ketika menyelesaikan soal nomor 1 untuk kategori pengimajinasian.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Operasi hitung yang digunakan untuk menyelesaikan soal ini cukup sederhana. Yakni saat menghitung tinggi peti tanpa tutup. Subjek RNA mengurangi tinggi peti seluruhnya dengan tinggi tutup petinya saja sehingga diperoleh tinggi baloknya adalah 22,5 cm. Dengan demikian peneliti menyimpulkan bahwa subjek RNA tidak terbukti melakukan kesalahan dalam melakukan operasi hitung pada kategori pengimajinasian.

(b) Soal nomor 2

Gambar 4. 4 Soal Nomor 2 Kategori Pengkonsep

2. Sebuah pabrik drum akan melakukan pengecatan terhadap seluruh hasil produksinya. Pengecatan dilakukan dengan membagi sisi lengkung drum menjadi 3 bagian yakni bagian atas, tengah, dan bawah. Pada sisi bagian atas dan bawah akan dicat dengan warna merah sedangkan bagian tengahnya akan diat warna putih. Selain untuk bagian tengah, cat putih juga akan digunakan untuk mengecat bagian sisi alas dan sisi tutup drum. Berapakah total luas permukaan drum yang terkena cat berwarna putih?

Gambar 4.4 merupakan soal yang digunakan peneliti untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep bangun ruang yang dimiliki oleh kelas VII. Ketika mengerjakan soal ini, siswa dituntut untuk mengetahui dari mana asal suatu rumus volum atau luas permukaan bangun ruang diperoleh. Mulai dari luas alas, selimut, luas permukaan tanpa suatu sisi, volum beberapa bangun ruang, serta berbagai pengaplikasiannya di kehidupan sehari-hari. Subjek RNA menjadi salah satu siswi pada kategori tinggi yang mampu menyelesaikan soal nomor 2 dengan tepat. Jawaban subjek RNA pada soal Nomor 2 dapat dilihat pada gamabr 4.5:

Gambar 4. 5 Jawaban Subjek RNA pada Soal Nomor 2

2. Ditetahui :

- bentuk Drum Tabung
- Bagian dicat putih = sisi alas, sisi tutup, bagian tengah selimut
- Bagian dicat Merah = 2 bagian di selimut
- Bagian tengah selimut adalah $\frac{1}{3}$ dari $2\pi r l$

Jawab :

Luas permukaan cat putih :

$$= 2\pi r^2 + 2\pi r l - \frac{1}{3} \times 2\pi r l$$

$$= 2\pi r^2 + \frac{4}{3} \pi r l$$

Jadi luas permukaan cat putih adalah $2\pi r^2 + \frac{4}{3} \pi r l$

... 10 cm x 50 cm

Selanjutnya, dengan merujuk pada gambar 4.5 jawaban subjek RNA ketika mengerjakan soal nomor 2 serta beberapa kutipan hasil wawancara dengan subjek diperoleh hasil deskripsi dan analisis kecerdasan visual spasial geometris siswa sebagai berikut:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Merujuk pada gambar 4.5 jawaban subjek RNA, diketahui bahwa sebuah drum berbentuk tabung dengan bagian yang dicat putih adalah sisi alas, sisi tutup, dan bagian

tengah selimutnya. Subjek RNA juga memberikan informasi tambahan yakni luas dari bagian yang tercat putih adalah bagian tengah selimut atau sama dengan $\frac{2}{3} 2\pi r t$. Kemampuannya dalam mengidentifikasi informasi mana saja yang diperlukan untuk menyelesaikan soal nomor 2 menjadikan subjek RNA terbukti tidak melakukan kesalahan dalam pengambilan fakta.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Konsep yang perlu dimiliki oleh siswa ketika menyelesaikan soal nomor 2 adalah konsep bangun tabung. Beberapa konsep yang dimiliki oleh bangun tabung antara lain: bangun ini memiliki sisi alas dan sisi tutup yang berbentuk lingkaran, sisi selimut, luas permukaannya seluas sisi alas+sisi tutup+sisi selimut, dan memiliki volum sebesar luas alas x tinggi tabung. Dari beberapa konsep dasar tersebut, subjek RNA telah menunjukkan pemahaman yang baik akan hal tersebut. Subjek RNA menuliskan bahwa yang ditanyakan dalam soal adalah terkait luas permukaan yang terkena cat putih. Setelah mengidentifikasi apa yang ditanyakan oleh soal kemudian ia menentukan konsep bangun tabung apa saja yang harus digunakan. Subjek RNA menggunakan luas alas, luas tutup, dan luas selimut untuk langkah penyelesaiannya. Adapun hasil deskripsi dan analisis diatas dapat diperkuat dengan hasil wawancara dengan subjek RNA sebagai berikut:

P : Coba jelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal ini?

RNA : Diketahui bentuk drum adalah tabung. Kemudian bagian selimut dibagi jadi 3 bagian sama besar tetapi yang dicat putih hanya bagian tengahnya saja sehingga bagian yang dicat

putih adalah sisi alas, tutup, dan $\frac{1}{3}$ bagian selimut. Yang ditanyakan adalah luas permukaan yang terkena cat putih.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Informasi dan konsep yang sudah dimiliki oleh subjek RNA selanjutnya akan dieksekusi menjadi sebuah langkah penyelesaian yang baru. Disini subjek RNA menggunakan rumus luas alas, luas selimut, dan luas tutup tabung. Pada gambar 4.4 terlihat bahwa subjek RNA telah memahami asal mula rumus luas permukaan tabung sehingga ia dapat menjabarkan rumus luas untuk setiap sisinya. Subjek RNA menuliskan bahwa luas alas dan luas tutup sama-sama πr^2 sedangkan luas $\frac{1}{3}$ selimutnya adalah $\frac{1}{3} 2\pi r t$. Adapun alasan perolehan rumus tersebut dapat dilihat dalam kutipan wawancara sebagai berikut:

P : Darimana kamu mendapatkan rumus-rumus seperti demikian?

RNA : Dari rumus luas permukaan tabung yang pernah didapatkan dulu yaitu $2\pi r(r + t)$. Kalau dijabarkan jadinya kan luas alas = πr^2 , luas tutup = πr^2 sedangkan rumus luas selimutkan $2\pi r t$. Bagian selimut yang di cat putih hanya $\frac{1}{3}$ nya, rumusnya jadi $\frac{1}{3} 2\pi r t$. Jadi untuk luas permukaan (LP) terkena cat putih adalah luas alas + luas tutup + $\frac{1}{3} 2\pi r t$.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Analisis selanjutnya adalah terkait kesalahan dalam penggunaan operasi hitung. Operasi hitung memegang peranan penting karena jika terdapat satu langkah yang salah maka hasil akhir yang diperolehpun akan salah. Terkait dengan operasi hitung yang digunakan oleh subjek RNA dapat dilihat pada gambar 4.5. Pada gambar tersebut terlihat bahwa subjek RNA telah mampu mengoperasikan operasi hitung dengan tepat. Mulai dari pemilihan penggunaan tanda operasi hitung, menggunakan sifat asosiatif, dan menjumlahkan bilangan dengan variabel yang sama. Kendati demikian, subjek RNA tidak memperoleh nilai yang maksimal karena pada bagian kesimpulan akhir subjek RNA kurang teliti ketika menuliskan hasil akhir meskipun pada proses pengerjaanya benar.

(c) Soal nomor 3

Soal nomor 3 merupakan soal yang telah diujikan kepada 27 siswa. Soal ini diberikan untuk mengetahui bagaimana tingkat kemampuan pemecahan masalah yang dimilikinya oleh siswa. Soal ini melibatkan permasalahan sehari-hari yang berkenaan dengan penggunaan konsep volum bangun ruang tabung. Disini, besaran volum tabung atau buis akan berpengaruh terhadap besaran biaya yang dikeluarkan oleh Pak Somad.

Gambar 4. 6 Soal Nomor 3 Kategori Pemecahan Masalah

3. Karena musim kemarau panjang mengakibatkan keluarga pak Somad kekurangan air bersih. Untuk mengatasi hal tersebut pak Somad mendatangkan tangki mobil air bersih yang masing-masing dapat mengangkut 1600 m^3 . Setiap truk tangki yang didatangkan, pak Somad harus mengeluarkan biaya sebesar Rp 300.000, -. Setiap air yang datang akan ditampung dalam sumur yang ada diluar rumahnya. Sumur tersebut tersusun dari 10 buis beton sumur. Masing-masing buis berdiameter 50 cm dan tinggi 100 cm. Volume air dalam sumur sebelum diisi adalah sebanyak 1 buah buis beton. Jika pak Somad ingin mengisi sumurnya sampai buis ke sembilan, berapakah total biaya yang sudah dikeluarkan pak Somad untuk mengisi sumurnya tersebut?

Subjek RNA menjadi salah satu siswa dengan tingkat kecerdasan visual spasial tinggi yang mampu menyelesaikan soal nomor 3 dengan baik. Berikut adalah jawaban subjek RNA pada soal nomor 3 yang dapat dilihat pada gambar 4.7:

Gambar 4. 7 Jawaban Subjek RNA pada Soal Nomor 3

7. Diketahui Buis beton ada 10, tersi 1, dan diisi sampai 9
 Ukuran buis $d=50$, $t=10$
 Harga = 300.000 dapat 1600 dm^3 /truk
 Ditanya Biaya yang dikeluarkan
 Jawab
 $V = (n-1) (V_{\text{tabung}})$
 $= 8 \times \frac{1}{4} \pi r^2 t$
 $= 8 \times \frac{1}{4} \times 25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$
 $= 1570 \text{ cm}^3$
 $\text{Biaya} = \frac{1570 \times 300.000}{1600} = 294.375,-$
 Jadi biaya yang dikeluarkan Pak Somad adalah 294.375,- untuk mengisi 8 buisnya.

Selanjutnya, peneliti mendeskripsikan dan menganalisis jawaban diatas dengan berdasarkan pada 4 indikator letak kesalahan dalam mengerjakan soal geometri:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Berdasarkan pada gambar 4.7, subjek RNA telah mampu mengidentifikasi informasi-informasi yang terdapat pada soal dengan benar. Beberapa fakta yang telah dikumpulkan adalah terkait jumlah buis beton ada 10 buah, yang sudah terisi ada 1 buah, sedangkan Pak Somad ingin mengisi sampai buis ke 9, buis memiliki ukuran $d= 50 \text{ cm}$ dan

tinggi 100 cm, harga setiap tangka adalah 300.000.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Subjek RNA menyatakan bahwa yang ditanyakan dalam soal adalah berapa biaya yang harus dikeluarkan oleh pak Somad. Subjek RNA menggunakan konsep volum bangun tabung untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Penggunaan konsep volum didasari oleh bentuk buis seperti bentuk tabung serta penentuan biaya pengisian air tergantung dari besar volum buis yang akan diisi. Sejalan dengan hasil deskripsi diatas, hasil wawancara dengan subjek RNA juga menunjukkan hal yang demikian.

“Yang pertama menentukan apa yang diketahui, ditanyakan dari soal. Yang kedua baru mencari rumus penyelesaian yang sesuai dengan soal. Yang diketahui dari soal ini adalah buis beton adalah 10 buah, 1 buah sudah terisi, dan Pak Somad hanya akan mengisi sampai buis ke 9. Diameter buis adalah 50 cm dan tingginya adalah 100 cm. harga pertangkinya 300.000 untuk setiap 1600 liter. Kemudian yang ditanyakan adalah biaya yang harus dikeluarkan. Permasalahan soal ini kan ingin mengisi buis dan berapa biaya yang harus dibayarkan. Maka otomatis harus mengetahui volum total buis yang harus diisi dan dikalikan dengan harga air pertangkinya.”

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Indikator kesalahan prinsip dapat terjadi jika seorang subjek tidak tahu atau tidak menggunakan rumus yang seharusnya digunakan. Jawaban subjek RNA pada gambar 4.7 menunjukkan bahwa subjek tidak melakukan kesalahan dalam hal prinsip.

Kesimpulan tersebut didasari karena subjek telah mampu menentukan langkah penyelesaian yang tepat yakni mencari volum total 8 buis dengan mengalikan rumus volum tabung dengan 8. Selanjutnya subjek juga memahami bahwa satuan volum buis dengan air tangki berbeda sehingga perlu disamakan terlebih dahulu. Setelah menyamakan satuan, subjek RNA baru mencari biaya yang harus dikeluarkan dengan mengalikan volum buis dengan harga pertangki.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Indikator yang terakhir yakni letak kesalahan ketika melakukan operasi hitung. Dari tahap awal pengerjaan soal samapai hasil akhir subjek RNA tidak terbukti melakukan kesalahan ketika melakukan operasi hitung. Misalnya ketika mencari volum 8 buis, subjek mampu mengalikan setiap ukuran dengan tepat. Tidak lupa subjek juga menyamakan satuan volum yang berbeda yakni yang awalnya cm^3 diubah menjadi dm^3 harus dibagi dengan 1000. Selain itu ketika menentukan besar biaya yang dikeluarkan, subjek RNA mengalikan 1570 dm^3 dengan $\frac{300.000}{1600}$ sehingga diperoleh hasil akhirnya yaitu 294.375. Pada bagian akhir subjek juga tidak lupa memberikan kesimpulan sesuai dengan apa yang ditanyakan oleh soal. Runtutan pengerjaan yang lengkap dan tepat menyebabkan subjek memperoleh nilai yang maksimal pada soal nomor 3.

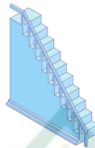
(d) Soal nomor 4

Soal nomor 4 merupakan soal yang diberikan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana tingkat kecerdasan visual spasial siswa dalam pencarian pola. Dalam soal ini, peneliti menggunakan pola anak tangga yang disusun secara teratur dengan kenaikan yang sama pada anak tangga selanjutnya. Berikut adalah bentuk

soal nomor 4 kategori pencarian pola yang dapat dilihat pada gambar 4.8

Gambar 4. 8 Soal Nomor 4 Kategori Pencarian Pola

4.



Untuk menghubungkan lantai atas dan lantai bawah sekolah membuat sebuah tangga seperti gambar dibawah. Jika kenaikan jumlah bata yang diperlukan pada tingkat berikutnya adalah sebanyak bata yang digunakan pada tangga pertama yakni 3 buah. Bagaimanakah pola yang terbentuk dari susunan bata tersebut? Dan berapakah total bata yang dibutuhkan untuk 10 anak tangga tersebut?

Selanjutnya, pada gambar 4.9 subjek RNA telah menyelesaikan soal nomor 4 dengan baik.

Gambar 4. 9 Jawaban Subjek RNA pada Soal Nomor 4

8. Diketahui Total anak tangga 10 tingkatan
tingkat pertama / satu tingkat butuh 3 bata
Ditanya Total bata yang dibutuhkan dan pola yang terbentuk

Dj. anak : T_1 T_2 T_3

$T_1 = 3 \times 1 \times 1 = 3$	$T_2 = 3 \times 1 \times 2 = 6$	$T_3 = 3 \times 1 \times 3 = 9$
$T_4 = 3 \times 1 \times 4 = 12$	$T_5 = 3 \times 1 \times 5 = 15$	$T_6 = 3 \times 1 \times 6 = 18$
$T_7 = 3 \times 1 \times 7 = 21$	$T_8 = 3 \times 1 \times 8 = 24$	$T_9 = 3 \times 1 \times 9 = 27$
$T_{10} = 3 \times 1 \times 10 = 30$		

Bentuk 100 bata

Pola yang terbentuk :
1. 3 bata
2. 6 bata
3. 9 bata
4. 12 bata
5. 15 bata
6. 18 bata
7. 21 bata
8. 24 bata
9. 27 bata
10. 30 bata

Jika ada 10 tangga maka juga

$$= 3(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10)$$

$$= 3(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10) = 3 \times 55 = 165$$

Hasil pengerjaan subjek RNA pada gambar 4.9 akan menjadi dasar peneliti untuk melakukan analisis terkait kemampuan pencarian pola yang dimilikinya. Berikut adalah hasil deskripsi dan analisis yang dilakukan peneliti terhadap kemampuan pencarian pola subjek RNA:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Pada gambar 4.9 terlihat bahwa subjek RNA mampu menggunakan informasi yang tidak terlalu banyak untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Subjek RNA hanya mencantumkan 2 hal yang diketahui dalam soal yakni tentang banyak anak tangga dan jumlah bata pada tingkat pertama. Dengan minimnya

informasi yang dimiliki namun tidak menghalangi subjek RNA dalam mengerjakan soal nomor 4 dengan tepat, maka dapat disimpulkan bahwa subjek RNA tidak melakukan kesalahan dalam pengambilan fakta.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Pada tahap selanjutnya, subjek RNA menyatakan bahwa apa yang ditanyakan dari soal nomor 4 adalah mengenai total bata yang diperlukan dan bagaimana pola yang terbentuk. Subjek RNA mencari titik temu dari permasalahan tersebut dengan memperhatikan gambar pada soal dan beberapa informasi yang sudah dikumpulkan. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa pembentukan pola dan jumlah bata yang dibutuhkan dapat memanfaatkan konsep volum bangun balok. Bangun balok dipilih karena melihat ukuran pada setiap sisi tangga berbeda-beda mulai dari panjang, lebar, maupun tingginya. Berikut adalah hasil kutipan wawancara dengan subjek RNA terkait soal nomor 4:

P : Coba jelaskan, bagaimana caramu menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal nomor 4?

RNA : Saya baca soalnya, diketahui bahwa tangga ini ada 10 anak tangga, pada tangga pertama tersusun atas 3 buah bata. Sedangkan yang ditanyakan berapa total bata yang diperlukan dan polanya bagaimana. 3 buah bata otomatis jadi Panjang.

P : Bagaimana langkah untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?

RNA : Karena mintanya bentuk pola, saya bayangkan bentuk tangga pertamanya ada 3 bata saja. Tangga kedua pasti ada 6 bata. Kalo tangga pertama 3 bata saya ibaratkan seperti balok yang punya p, l , dan t . Maka $p = 3$ bata, $l = 1$ bata, dan $t = 1$ bata karena tingkat pertama. Maka untuk tangga selanjutnya tinggal diganti t nya berarti. Kalau tangga kedua berarti $t = 2$ bata jadi $3 \times 1 \times 2 = 6$ bata.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Dari kutipan wawancara subjek RNA untuk soal nomor 4, maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek RNA mampu menghubungkan fakta-fakta yang telah dimiliki kemudian menghubungkan konsep yang telah dipelajari sehingga dia paham dari mana asal rumus yang akan digunakan. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan total bata dan pola yang terbentuk dari susunan anak tangga adalah dari $p \times l \times t$. Karena adanya kesamaan ukuran pada setiap panjang dan lebarnya maka subjek RNA mengubah pola menjadi $3 \times n_{tingkatan}$. $N_{tingkatan}$ dapat disesuaikan dengan tingkatan beberapa yang akan dicari.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Beberapa jenis operasi hitung yang digunakan oleh subjek RNA ketika menyelesaikan soal nomor 4 adalah berupa perkalian, penjumlahan, serta menggunakan sifat asosiatif perkalian dan penjumlahan. Ketika menggunakan tanda operasi penjumlahan dan perkalian, terlihat bahwa subjek RNA telah memiliki dasar yang baik akan hal tersebut sehingga hasil yang diperoleh pun tepat. Kemudian ketika menggunakan sifat asosiatif untuk

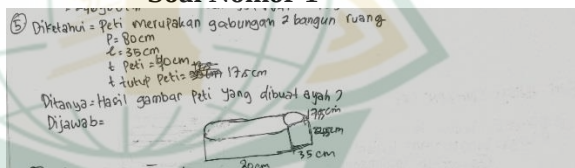
membentuk pola akhir dari susunan tangga, subjek RNA mengeluarkan jumlah bata untuk setiap ukuran panjang dan lebar sehingga diperoleh pola baru yakni $p \times l$ ($T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_{10}$). Dari uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa subjek RNA mampu menyelesaikan soal nomor 4 dengan tepat sehingga mampu memenuhi karakteristik kecerdasan visual spasial pembentukan pola.

2) Subjek PANA

(a) Soal Nomor 1

Soal nomor 1 merupakan soal yang melibatkan kemampuan pengimajinasian siswa. Jawaban subjek PANA ketika mengerjakan soal nomor 1 dapat dilihat pada gambar 4.10:

Gambar 4. 10 Jawaban Subjek PANA pada Soal Nomor 1



Berdasarkan gambar 4.10, terlihat bahwa subjek PANA telah menyelesaikan soal nomor 1 dengan baik. Untuk lebih rincinya, peneliti mendeskripsikan dan menganalisis hasil pekerjaan subjek PANA sebagai berikut:

(1) Letak Kesalahahan Fakta

Sebagai salah satu subjek dengan kemampuan visual spasial yang tinggi mengakibatkan subjek PANA memiliki kemampuan untuk menganalisis dan menggunakan fakta yang ada dalam soal dengan baik. Hal tersebut diperoleh dari kemampuan subjek PANA dalam menyebutkan informasi yang ada dalam soal kemudian menggunakan simbol tertentu untuk mengungkapkannya. Beberapa kemampuan pengungkapan fakta yang dimiliki oleh subjek PANA dapat dilihat

ketika subjek menuliskan apa yang diketahui dalam soal yaitu peti merupakan gabungan dari 2 bangun ruang dengan ukuran $p=80$ cm, $l=35$ cm, t peti= 40 cm, dan t tutup peti= 17,5 cm. Kemampuan pengungkapan fakta juga sejalan dengan hasil wawancara dengan subjek PANA sebagai berikut:

“Ayah akan membuat peti yang terbentuk dari gabungan dua buah bangun ruang dengan ukuran panjangnya adalah 80 cm, lebar 35 cm, tinggi peti 40 cm, dan tinggi tutupnya saja adalah 17,5. Angka 17,5 cm dapat diperoleh dengan membagi ukuran lebar menjadi dua karena tinggi tutup sama dengan setengah lebar peti”

(2) Letak Kesalahan Konsep

Setelah mengetahui fakta-fakta yang ada dalam soal, langkah selanjutnya yang harus dilakukan oleh subjek PANA adalah menentukan konsep bangun ruang apa yang harus dipakai untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pada gambar 4.10 jawaban subjek PANA pada soal nomor 1 terlihat bahwa apa yang ditanyakan dalam soal ini adalah tentang bagaimana hasil gambar peti yang dibuat ayah. Kemudian untuk menyelesaikan soal tersebut, subjek PANA telah memahami bahwa peti tersebut akan tersusun dari 2 buah bangun yakni bangun balok dan tabung. Hal tersebut sejalan dengan kutipan hasil wawancara dengan subjek PANA yakni sebagai berikut:

P : Bagaimana kamu dapat mengungkapkan bahwa gambar peti tersusun dari bangun tersebut?

PANA : Dari apa yang diketahui dalam soal. Yaitu peti akan memiliki ukuran Panjang, lebar tinggi

maka otomatis berbentuk balok. Kemudian bangun keduanya saya pilih tabung karena sama-sama memiliki ukuran panjang seperti balok dan bentuk piring adalah lingkaran.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa subjek PANA telah memahami konsep-konsep bangun ruang dengan baik khususnya pada bangun balok dan tabung.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Salah satu hal yang dapat menilai kemampuan siswa dalam memahami hal prinsip bangun ruang adalah dengan melihat kemampuannya ketika menghubungkan informasi yang ada kemudian membawanya untuk membentuk suatu rumus penyelesaian yang baru. Dalam hal ini, subjek PANA telah memiliki kemampuan prinsip bangun ruang yang baik ketika menyelesaikan soal nomor 1. Hal ini terlihat dari kemampuan subjek PANA dalam menentukan tinggi tutup peti yang tepat dengan memanfaatkan ukuran luas yang diketahui untuk diubah diameter tabung dan jari-jarinya.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Selanjutnya, subjek PANA juga tidak teridentifikasi melakukan kesalahan dalam menggunakan operasi hitung untuk menyelesaikan soal nomor 1. Ia mampu menentukan hasil yang tepat ketika menentukan tinggi tutup peti. Yakni dengan membagi ukuran lebar menjadi dua sehingga diperoleh hasilnya 17,5 cm.

(b) Soal nomor 2

Gambar 4. 11 Jawaban Subjek PANA pada Soal Nomor 2

Diketahui = Bentuk drum adalah tabung bagian dicat = sisi alas, tutup dan $\frac{1}{3}$ bagian selimut
 Ditanya = Lp drum terkena cat putih
 Lp Cat putih = luas permukaan tabung - $\frac{2}{3}$ Selimut tabung

$$= 2\pi r(r+t) - \frac{2}{3} \cdot 2\pi r t$$

$$= 2\pi r^2 + 2\pi r t - \frac{4}{3} \pi r t$$

$$= 2\pi r^2 + \frac{2}{3} \pi r t = \frac{4}{3} \pi r t$$

$$= 2\pi r^2 + \frac{2}{3} \pi r t$$

$$= 2\pi r(r + \frac{1}{3}t)$$

Jadi luas drum yang dicat adalah $2\pi r(r + \frac{1}{3}t)$

Berdasarkan gambar 4.11 jawaban subjek PANA pada soal Nomor 2, subjek PANA telah mencapai tingkat karakteristik kecerdasan visual spasial jenis pengkonsepan. Adapun deskripsi dan analisis kecerdasan visual spasial yang dimiliki dengan berdasarkan indikator letak kesalahannya sebagai berikut:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Kesalahan pengambilan fakta dapat dilihat dari apa yang diketahui maupun penggunaan simbol ketika menyelesaikan suatu soal. Dalam konsteks ini, subjek PANA memiliki kemampuan yang baik ketika melakukan pengambilan fakta. Ia telah memahami bahwa bentuk drum seperti bentuk tabung serta bagian drum yang akan dicat putih adalah sisi alas, sisi tutup, dan $\frac{1}{3}$ selimut tabung. Sejalan dengan deskripsi analisis yang dilakukan oleh peneliti, hasil wawancara kepada subjek PANA juga memperoleh hasil yang sama sebagaimana berikut:

“Diketahui sebuah drum berbentuk tabung dengan bagian yang akan dicat putih adalah sisi alas, sisi tutup, dan $\frac{1}{3}$ sisi selimutnya. Angka $\frac{1}{3}$ sisi selimutnya diperoleh dari sisi selimut yang dibagi 3 bagian sama besar. Kemudian dalam soal diketahui bahwa 2 bagian dalam selimut akan dicat merah maka ada satu bagian

yang akan dicat putih. Karena soal nomor 2 meminta untuk menentukan luas permukaan yang akan terkena cat putih maka saya menggunakan rumus luas permukaan tabung.”

(2) Letak Kesalahan Konsep

Selanjutnya, subjek PANA juga tidak teridentifikasi melakukan kesalahan konsep. Subjek PANA telah memahami bahwa soal nomor 2 meminta siswa untuk menentukan luas permukaan (LP) yang terkena cat putih dengan ketentuan bagian yang akan terkena cat adalah sisi alas, sisi tutup, serta $\frac{1}{3}$ sisi selimutnya.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Berdasarkan gambar 4.10, subjek PANA juga tidak melakukan kesalahan dalam hal prinsip. Subjek PANA paham bahwa untuk menentukan luas permukaan drum yang terkena cat putih maka dapat menggunakan rumus luas permukaan tabung kemudian menyesuaikan rumus umum tersebut sesuai dengan konteks permasalahannya. Sebagaimana yang terlihat pada gambar 4.10, untuk menentukan luas bagian yang dicat putih subjek PANA mengurangi luas permukaan tabung dengan luas $\frac{2}{3}$ selimutnya. Kemudian subjek PANA memasukkan rumus umum luas permukaan tabung yakni $2\pi r(r + t)$ dan rumus $\frac{2}{3}2\pi rt$ pada bagian luas selimutnya. Penggunaan rumus $\frac{2}{3}2\pi rt$ digunakan karena hanya $\frac{2}{3}$ bagian selimut yang terkena cat putih.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Pada tahap operasi hitung, subjek PANA tidak menunjukkan kendala sedikitpun. Baik ketika memilih tanda operasi hitung, melakukan proses

perhitungan, maupun ketika menentukan hasil akhir. Pada tahap awal, subjek PANA mengurangi luas seluruh permukaan tabung dengan $\frac{2}{3}$ luas selimutnya. Kemudian subjek menuliskan rumus umum luas permukaan tabung dan rumus luas bagian selimutnya yakni $2\pi r(r + t) - \frac{2}{3}2\pi rt$. Pada tahap selanjutnya, subjek PANA juga telah mampu menerapkan sifat asosiatif dan juga mengurangi bilangan pecahan dalam bentuk aljabar. Berikut adalah hasil wawancara dengan subjek PANA berkaitan dengan kemampuannya dalam melakukan operasi hitung:

P : Apa alasanmu memilih tanda pengurangan untuk mengetahui luas permukaan drum yang terkena cat putih?

PANA : Karena bagian yang terkena cat putih adalah luas dari seluruh permukaan tabung kecuali 2 bagian pada sisi selimutnya.

P : Coba jelaskan langkah-langkah pengerjaanmu mulai dari memasukkan rumus sampai pada hasil yang diketahui!

PANA : Sebelumnya luas permukaan tabung adalah $2\pi r(r + t)$. Kalau dijabarkan jadinya $2\pi r^2 + 2\pi t$. Selanjutnya luas permukaan tadi saya kurangkan dengan bagian yang tidak terkena cat putih yaitu $\frac{2}{3}2\pi rt$. Selanjutnya, saya kurangkan huruf yang sama yaitu $2\pi rt - \frac{2}{3}2\pi rt$. Saya samakan penyebutnya

jadi 3 semua sehingga
menjadi $\frac{6}{3}\pi rt - \frac{4}{3}\pi rt$
sehingga hasilnya $\frac{2}{3}\pi rt$.
Selanjutnya karena $2\pi r^2$ dan
 $\frac{2}{3}\pi rt$ sama memiliki variabel
 $\pi, r, \text{ dan } t$ maka saya tulis
 $2\pi r (r + \frac{1}{3}t)$.

Berdasarkan hasil deskripsi dan analisis yang telah dilakukan diatas, makas dapat disimpulkan bahwa subjek PANA telah memenuhi karakteristik kecerdasan visual spasial jenis pengkonsepan. Hal ini dikarenakan dari keempat indikator letak kesalahan yang ada, subjek PANA tidak terbukti melakukan satu jenis kesalahanpun.

(c) Soal nomor 3

Berikut adalah jawaban subjek PANA ketika mengerjakan soal nomor 3 dengan karakteristik kemampuan pemecahan masalah:

Gambar 4. 12 Jawaban Subjek PANA pada Soal Nomor 3

Jadi luas ekspet yang dibutuhkan adalah $\frac{2}{3}\pi r^2$

7) Diketahui = Ukuran bus = 50×100
Truk air = $300.000,-$

Ditanya = biaya yang dikeluarkan Pak Somad?

Jawab = bus yang akan diisi ada 8 maka
 $V_{bus} = \frac{2}{3}\pi r^2 t$
 $= \frac{2}{3} \times 3,14 \times 25 \times 25 \times 100$
 $= 1570.000$

biaya dikeluarkan = $\frac{1570.000}{1000} = 1570 \times \frac{300.000}{1600} = 294,375,-$

Dari gambar 4.12, terlihat bahwa subjek PANA telah mampu menyelesaikan soal secara runtut. Kendati demikian, untuk memperoleh kesimpulan yang pasti, maka peneliti mendeskripsikan dan menganalisis jawaban pada gambar 4.12 dengan berdasarkan pada 4 indikator berikut:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Berdasarkan pada gambar 4.12 jawaban subjek PANA pada soal nomor 3 kemampuan subjek dalam mengungkapkan

fakta dalam soal sudah dikatakan baik. Hal ini terlihat dari kemampuannya menuliskan apa yang diketahui dalam soal yakni subjek menuliskan ukuran buis sebesar 50x 100 dan untuk sebuah truk tangki harus membayar 300.000. Selain itu subjek telah mampu memahami maksud dari simbol yang digunakan seperti π , r^2 dan t. Kendati demikian, pada bagian diketahui subjek belum menuliskan informasi secara rinci. Misalnya berapa total buis yang akan diisi dan total air yang akan didapat untuk setiap tangkinya. akan tetapi pada langkah pengerjaan selanjutnya subjek telah paham apa yang harus dilakukan.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Selanjutnya, subjek PANA telah memiliki pemahaman konsep yang baik ketika mengerjakan soal nomor 3. Subjek PANA paham bahwa untuk menentukan biaya yang harus dikeluarkan oleh Pak Somad maka harus menggunakan konsep volum bangun tabung. Selain itu, subjek juga telah memahami bahwa untuk mendapatkan hasil yang tepat maka subjek PANA harus menyamakan satuan terlebih dahulu.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Pada soal nomor 3 yang dikerjakan oleh subjek PANA, peneliti tidak menemukan kesalahan jenis prinsip. Subjek PANA telah menunjukkan kemampuannya dalam menggunakan informasi yang diketahui dalam soal kemudian menghubungkan dengan konsep yang diketahui. Beberapa kemampuan prinsip yang ditunjukkan oleh subjek PANA adalah ketika menentukan rumus untuk sebuah penyelesaian. Subjek PANA menggunakan rumus $8 \times \pi x r^2 x t$, mensubstitusikan informasi yang diketahui yakni jika

diameternya 50cm maka jari-jarinya adalah 25 cm, menyamakan satuan dengan membagi 1000, dan membagi 300.000 dengan 1600 untuk mengetahui harga air perliternya. Berikut adalah hasil wawancara dengan subjek PANA berkaitan dengan soal nomor 3:

P : Bagaimakah caramu mendapatkan rumus demikian?

PANA : Bentuk sumur tabung maka rumusnya $\pi x r^2 x t$ kemudian angka 8 diperoleh dari jumlah buis yang ingin diisi Pak Somad

P : Selanjutnya, coba jelaskan bagaimana caramu menggunakan rumus tersebut untuk menyelesaikan soal ini dengan benar?

PANA : Volume 8 buis adalah $8 \times \pi x r^2 x t$. π nya saya ganti 3,14 karena jari-jarinya 25. Kemudian saya kalikan semuanya $8 \times 3,14 \times 25^2 \times 100$ diperoleh hasilnya 1570.000 cm^3 . Kemudian biaya yang dikeluarkan adalah $\frac{1570.000}{1000} = 1570$. Saya bagi 1000 agar menjadi liter. Setelah itu, saya kalikan dengan $1570 \times \frac{300.000}{1600} = 294,375$.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Selanjutnya, dengan berdasarkan pada gambar 4.12 jawaban subjek PANA pada soal nomor 3 serta hasil wawancara diatas maka dapat disimpulkan bahwa subjek PANA tidak melakukan kesalahan dalam operasi hitung. Subjek memahami tanda

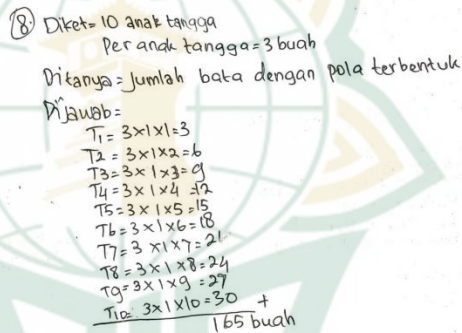
operasi hitung dengan baik sehingga hasil yang diperolehpun dinyatakan benar.

Hasil analisis diatas menunjukkan secara jelas bahwa subjek PANA tidak melakukan kesalahan yang fatal ketika menyelesaikan soal nomor 3. Dengan demikian, peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek PANA memenuhi karakteristik pemecahan masalah.

(d) Soal nomor 4

Adapun jawaban dari subjek kategori sedang dengan kode PANA dapat dilihat pada gambar 4.13 sebagai berikut:

Gambar 4. 13 Jawaban Subjek PANA pada soal Nomor 4



8. Diket: 10 anak tangga
 Per anak tangga = 3 buah
 Ditanya: Jumlah bata dengan pola terbentuk
 Jawab:
 $T_1 = 3 \times 1 \times 1 = 3$
 $T_2 = 3 \times 1 \times 2 = 6$
 $T_3 = 3 \times 1 \times 3 = 9$
 $T_4 = 3 \times 1 \times 4 = 12$
 $T_5 = 3 \times 1 \times 5 = 15$
 $T_6 = 3 \times 1 \times 6 = 18$
 $T_7 = 3 \times 1 \times 7 = 21$
 $T_8 = 3 \times 1 \times 8 = 24$
 $T_9 = 3 \times 1 \times 9 = 27$
 $T_{10} = 3 \times 1 \times 10 = 30$
 +
 165 buah

Selanjutnya, untuk mengetahui tingkat kecerdasan visual spasial subjek PANA secara mendalam maka peneliti akan mendeskripsikan hasil analisis dengan berdasarkan pada keempat indikator berikut:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Pada soal nomor 4 subjek PANA menuliskan 2 buah informasi yang diketahui yakni terdapat 10 anak tangga dan setiap anak tangganya terdiri atas 3 buah. Selain itu, pada tahap pengerjaan, subjek PANA menggunakan sebuah simbol yakni $T_1, T_2, T_3, \dots, T_{10}$. Simbol T digunakan subjek PANA untuk menunjukkan sebuah tingkatan tangga yang dihitung yakni mulai dari tangga ke-1 sampai ke-10. Dari penjelasan

ini maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek PANA tidak melakukan kesalahan dalam pengambilan fakta.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Indikator ini menekankan pada kemampuan subjek dalam memahami apa yang ditanyakan dalam soal. Dalam hal ini, subjek PANA telah menunjukkan kemampuan yang baik ketika menjawab apa yang ditanyakan dari soal. Subjek merumuskan apa yang diketahui kemudian membentuknya menjadi sebuah penyelesaian. Sebagaimana hasil wawancara yang diperoleh sebagai berikut:

P : Bagaimana caramu merumuskan penyelesaian soal nomor 4?

PANA : Dengan memperhatikan bentuk gambar yang ada disoal serta informasi yang diketahui.

P : Apa yang kamu peroleh dari kedua hal tersebut?

PANA : Gambar tangga ada 10 tingkat. Terlihat bahwa bentuk tangga seperti susunan balok. Kemudian diketahui pada tangga pertama ada 3 buah bata maka untuk penyelesaiannya saya bentuk seperti rumus bangun balok saja yaitu $pxlxt$.

Berdasarkan gambar 4.13 dan didukung hasil wawancara terhadap subjek PANA, maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek tidak terbukti melakukan kesalahan dalam hal konsep ketika mengerjakan soal nomor 4.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Selanjutnya, dengan memanfaatkan informasi yang telah diketahui serta kematangan konsep bangun balok yang

dimiliki subjek PANA dapat menyelesaikan satu dari 2 soal yang ada pada nomor 4 yakni mengenai jumlah bata yang dibutuhkan. Subjek PANA menghitung setiap bata yang dibutuhkan pada tiap tingkatnya dengan mensubstitusikan banyak bata untuk setiap satuan panjang, lebar, dan tingginya. Sedangkan pada pertanyaan yang kedua yakni pola yang terbentuk dari susunan bata, subjek PANA belum mampu menuliskan penyelesaiannya kedalam model matematisnya secara jelas. Kendati demikian, pada sesi wawancara subjek PANA mampu menjelaskan asal mula rumus yang digunakan serta kemungkinan pola yang terbentuk berdasarkan jawabannya saat mencari jumlah bata. Dengan demikian peneliti menyimpulkan bahwa subjek PANA cukup memahami prinsip-prinsip yang akan digunakan.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Berdasarkan pada gambar 4.13 jawaban subjek PANA pada soal nomor 4 menunjukkan subjek PANA mampu untuk melakukan operasi hitung sederhana yakni berupa perkalian dan penjumlahan.

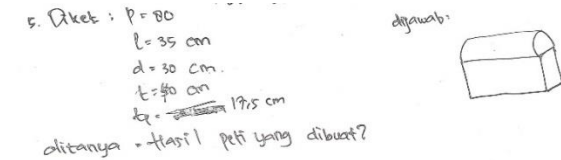
b. Siswa dengan Tingkat Kecerdasan Visual Spasial Sedang

1) Subjek JNU

(a) Soal Nomor 1

Soal nomor 1 merupakan soal yang disusun untuk mengungkap tingkat karakteristik kecerdasan visual spasial siswa khususnya pada kategori pengimajinasian. Adapun jawaban dari subjek kategori sedang dengan kode JNU dapat dilihat pada gambar 4.14 sebagai berikut:

Gambar 4. 14 Jawaban Subjek JNU pada Soal Nomor 1



Berdasarkan gambar 4.14 dapat dilihat bahwa subjek dengan kode JNU dapat menyelesaikan soal untuk kategori pengimajinasian dengan tepat, namun belum memperoleh nilai maksimal. Berikut adalah deskripsi dan analisis jawaban subjek JNU pada soal nomor 1:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Subjek JNU telah mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Namun dari jawaban yang ditulis, masih terdapat beberapa informasi yang tidak dicantumkan secara rinci sehingga menyebabkan soal untuk kategori pengimajinasian belum mendapat hasil maksimal. Kendati demikian, subjek JNU dapat menjelaskan secara rinci mengenai hasil pengimajinasian ketika wawancara berlangsung. Berikut adalah hasil kutipan dari kegiatan wawancara dengan subjek JNU:

“Diketahui ayah akan membuat peti untuk piring berdiameter 30 cm. peti tersebut gabungan dari 2 jenis bangun ruang. Panjang peti = 80 cm, lebar peti = 35 cm, tinggi keseluruhan peti = 50 cm sedangkan tingginya itukan sama dengan jari-jari tabung maka tinggi tutupnya adalah 17,5 cm dan tinggi balok diperoleh dengan mengurangkan 50 cm dengan 17,5 sehingga diperoleh 32,5 cm. Kemudian yang ditanyakan dari soal

tersebutkan bagaimana bentuk peti yang akan dibuat ayah oleh karena itu terbentuklah gambar seperti ini yakni gabungan dari bangun balok dan setengah tabung. adapun alasan mengapa pada bagian gambar tidak disertai dengan simbol dan ukuran-ukurannya adalah karena saya lupa untuk mencantumkannya diakhir.”

Berdasarkan hasil tes wawancara yang dilakukan kepada subjek JNU, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek JNU telah mampu mengungkapkan fakta-fakta yang ada dalam soal kemudian mendeskripsikannya dalam bentuk diketahui dan ditanya.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Berdasarkan hasil jawaban subjek JNU pada gambar 4.14 dapat dilihat bahwa subjek JNU tidak melakukan kesalahan pada jenis kesalahan konsep. Hal ini dikarenakan subjek JNU telah mampu memahami dan menggambarkan objek sesuai dengan informasi yang diperolehnya meskipun tidak mencantumkan simbol dan ukuran pada tiap sisinya secara pasti.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Berdasarkan hasil jawaban subjek JNU pada gambar 4.14 dan hasil wawancara dapat dilihat bahwa subjek JNU tidak melakukan kesalahan prinsip. Hal ini dikarenakan subjek JNU telah mampu memahami dan menjelaskan bahwa ia memperoleh tinggi tutup berdasarkan diameter peti. Subjek JNU juga telah mampu menjelaskan bahwa tinggi peti sama dengan jari-jari dari peti. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek JNU telah memahami hubungan beberapa konsep yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal nomor

1 yakni berkenaan dengan bangun ruang balok dan tabung.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Berdasarkan hasil jawaban subjek JNU pada gambar 4.14 dan hasil wawancara dapat dilihat bahwa subjek JNU tidak melakukan kesalahan operasi hitung. Hal ini dikarenakan subjek JNU telah mampu memahami dan menjelaskan dari mana saja ukuran-ukuran yang ia dapat. Subjek JNU juga telah mampu menjelaskan bahwa untuk mendapatkan tinggi tutup peti sama dengan jari-jari maka a membagi lebar peti yakni $35 \text{ cm} : 2 = 17,5 \text{ cm}$. Kemudian untuk memperoleh tinggi balok ia mengurangkan total tinggi peti dengan tinggi tutup peti sehingga diperoleh $32,5 \text{ cm}$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek JNU telah mampu melakukan operasi hitung dengan tepat.

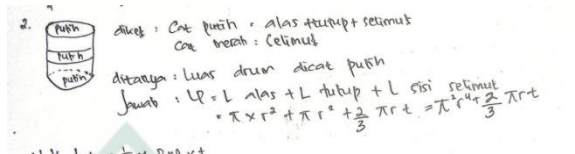
Berdasarkan hasil tes dan didukung dengan hasil wawancara dengan subjek JNU, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek JNU sudah memenuhi karakteristik pengimajinasian karena selama proses wawancara berlangsung subjek JNU mampu menjelaskan ukuran-ukuran tiap bagian peti. Sehingga penyebab subjek JNU tidak memperoleh nilai yang maksimal pada soal nomor 1 adalah karena kurang menaruh perhatian yang lebih pada tahap penyelesaian sehingga berakibat adanya kerancuan terhadap ukuran-ukuran yang pasti pada tiap sisi peti.

(b) Soal nomor 2

Soal nomor 2 merupakan soal yang disusun untuk mengungkap tingkat karakteristik kecerdasan visual spasial siswa khususnya pada kategori pengkonsepan. Soal dengan kategori pengkonsepan dapat digunakan untuk mengungkap sejauh mana siswa dapat memahami konsep-konsep utama dari materi bangun ruang.

Adapun jawaban dari subjek kategori sedang dengan kode JNU dapat dilihat pada gambar 4.15 sebagai berikut:

Gambar 4. 15 Jawaban Subjek JNU pada Soal Nomor 2



Berdasarkan gambar 4.15 terlihat bahwa subjek JNU belum mampu menyelesaikan soal dengan kategori pengkonsepan dengan tepat. Kesimpulan tersebut diperoleh dari hasil akhir yang ditulis tidak maksimal. Berikut adalah analisis letak kesalahan subjek JNU pada soal nomor 2 untuk kategori pengkonsepan:

(1) Letak kesalahan Fakta

Subjek JNU telah mampu menuliskan informasi yang ada dalam soal dengan jelas baik pada bagian diketahui, ditanya, dan dijawab. Meskipun pada bagian diketahui subjek JNU tidak mendeskripsikan informasi melalui narasi, namun subjek JNU justru menunjukkan bahwa ia telah memenuhi karakteristik pengimajinasian yakni melalui gambar. Untuk memperkuat hasil analisis peneliti, berikut adalah kutipan hasil wawancara dengan subjek JNU:

“Sebuah pabrik drum akan mengecat putih drumnya namun tidak seluruh permukaan yakni hanya bagian alas, tutup, dan bagian tengah selimutnya. Agar lebih mudah memahaminya, saya coba menggambar agar mendapatkan pandangan untuk mengecek sehingga pada bagian diketahui saya hanya mencantumkan gambar tersebut. Kemudian yang ditanya dari soal ini adalah luas permukaan drum yang dicat putih. Kemudian untuk mencari luas

permukaan yang dicat putih, saya menjumlahkan luas alas, luas tutup, dan luas sebagian selimut.”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada subjek JNU, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek JNU tidak melakukan kesalahan jenis pengambilan fakta. Hal ini dikarenakan ia mampu menjelaskan dengan rinci fakta-fakta yang dimaksud dalam soal. Mulai dari apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Berdasarkan jawaban subjek JNU dan hasil wawancaranya dapat dikatakan bahwa subjek JNU telah memahami konsep-konsep untuk menyelesaikan soal nomor 2. Subjek JNU dapat dikategorikan tidak melakukan kesalahan konsep karena ia telah mampu mengubah gagasan abstrak untuk menyelesaikan persoalan yakni dengan kemampuan pengimajinasianya. Ia menggambarkan bentuk drum serta bagian-bagian yang terkena cat. Kemampuan pengimajinasian inilah yang membantunya untuk mendefinisikan dan menyusun strategi penyelesaian dengan berdasarkan pada konsep bangun tabung. Selain itu, subjek JNU paham bahwa soal ini meminta siswa untuk menentukan luas drum yang dicat putih sehingga menggunakan konsep luas permukaan tabung.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Seorang subjek dapat dikatakan melakukan kesalahan prinsip jika ia tahu aturan-aturan rumus yang harus digunakan namun ia belum mampu menggunakannya dengan tepat. Hal seperti itu terjadi pada subjek JNU. Berikut adalah hasil wawancara dengan subjek JNU:

P : Bagian mana saja yang

terkena cat putih?

JNU : Bagian alas, tutup, dan bagian selimut tapi tidak semua. Bagian tengahnya ada yang dicat merah juga jadi seharusnya tidak semuanya. Cukup yang bagian tengah saja.

P : Bagaimana caramu untuk menentukan luas permukaan yang terkena cat putih?

JNU : Menjumlahkan luas alas, luas tutup, dan sebagian luas selimut. Jadinya saya tulis rumus luas selimutnya begini saja.

Berdasarkan beberapa kutipan wawancara terkait soal nomor 2, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek JNU tidak mengalami kendala dalam hal prinsip ketika menyelesaikan soal nomor 2.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Soal nomor 2 katerogi pengkonsepan melibatkan beberapa operasi hitung didalamnya. Beberapa tahap pengerjaan yang dilakukan oleh Subjek JNU telah mengindikasikan bahwa ia melakukan kesalahan jenis operasi hitung. Hal ini terlihat dari kekeliruan dalam menjumlahkan bilangan berpangkat, dan ketidakmampuan dalam menyederhanakan bentuk rumus baru.

(c) Soal nomor 3

Soal nomor 3 merupakan soal yang disusun untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah menurut karakteristik kecerdasan visual spasial yang dimiliki. Adapun jawaban dari subjek JNU dalam menyelesaikan soal nomor 3 terdapat pada gambar 4.16

Gambar 4. 16 Jawaban Subjek JNU pada Soal Nomor 3

7. buis beton ada 10 buah - 1 buah = 9 buah
 buis ingin diisi sampai 8, jika sudah terisi satu = 8
 buis = 50×100
 Harga air tangki = $300.000 / 1600 = 187,5$
 Ditanya : Biaya pak somad ?
 Dijawab : $V_b = 8 \times \pi r^2 t = 8 \times 3,14 \times 2,5 \times 2,5 \times 100$
 $= 15.700.000 \text{ cm}^3 : 1000 = 15.700 \text{ dm}^3$
 Biaya = $15.700 \times 187,5 = 2.943.750$
 Jadi biaya yang dikeluarkan pak somad adalah 2.943.750.

Berdasarkan gambar 4.16 jawaban subjek JNU dengan tingkat kecerdasan visual spasial sedang, didapati bahwa subjek tersebut telah memenuhi kategori pemecahan masalah. Hal tersebut terlihat dari strategi yang digunakan dapat membantunya memperoleh jawaban yang tepat. Berikut adalah deskripsi letak kesalahan subjek JNU dalam soal kategori pemecahan masalah pada nomor 3:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Fakta-fakta yang ada dalam soal nomor 3 meliputi informasi-informasi yang diketahui dalam soal. Subjek JNU, pertama menyebutkan apa yang diketahui dalam soal mulai dari ukuran buis dengan simbol $d=50$ cm dan $t=100$ cm, menyimbolkan harga perliter air dengan harga pertangki dibagi jumlah air padasetiap tangki. Subjek JNU juga telah mampu mengidentifikasi permasalahan yang ada dalam soal yakni mencari biaya yang dikeluarkan pak somad untuk mengisi 8 buisnya. Berikut adalah kutipan wawancara dengan subjek JNU:

“Diketahui Pak Somad memiliki sumur dengan total buis 10. Sudah terisi satu buis namun ia hanya ingin mengisi sumur tersebut sampai buis ke Sembilan, sehingga total buis yang akan diisi hanya 8. Yang ditanyakan dari soal ini adalah berapa biaya yang dikeluarkan pak somad untuk 8 buisnya. Untuk mencari berapa biayanya, saya cari

dulu volume buis yakni dengan rumus volum tabung dikalikan 8 buis kemudian saya ubah satuannya ke liter. Setelah diperoleh jumlah air dalam liter saya kalikan dengan berapa biaya air per liternya.”

Kutipan wawancara tersebut semakin memperkuat hasil analisis peneliti bahwa subjek JNU telah memenuhi karakteristik kecerdasan visual spasial jenis pemecahan masalah dan terbukti tidak melakukan kesalahan dalam pencarian fakta.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Subjek JNU telah memiliki pemahaman konsep yang baik pada soal untuk kategori pemecahan masalah. Subjek JNU mampu mengidentifikasi buis berbentuk tabung sehingga untuk mencari berapa biaya yang dikeluarkan harus menggunakan volume bangun tabung.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Strategi yang digunakan oleh subjek JNU untuk menyelesaikan soal nomor 3 adalah dengan mencari volume total buis yang akan diisi. Subjek JNU kemudian memodelkannya menjadi $V = 8 * V_{\text{tabung}}$. Nilai- nilai yang telah diketahui kemudian dihitung dan didapatlah volume 8 buah buis adalah 1570.000 cm^3 . Subjek JNU terlihat telah memahami bahwa untuk mencari berdasarkan biaya, ia harus menyamakan satuan volume yakni antara hasil perhitungan dengan biaya buis per tangki. Dengan demikian, subjek JNU telah mampu memahami prinsip-prinsip yang harus digunakan dalam menyelesaikan soal nomor 3.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Letak kesalahan jenis operasi hitung terjadi jika subjek mengalami kekeliruan dalam melakukan operasi hitung sehingga

berdampak pada hasil akhir. Pada subjek JNU terlihat bahwa ia telah mampu melakukan operasi hitung yang berkaitan dengan pemecahan masalah nomor 3. Beberapa diantaranya yaitu subjek JNU telah mampu menentukan berdasarkan π yang tepat yakni 3,14. Mengoperasikan perkalian dengan tepat, menghitung bilangan berpangkat, dan mengubah satuan volume dengan membagi 1000.

Berdasarkan hasil akhir yang disajikan dan didukung dengan alasan yang dipaparkan selama proses wawancara berlangsung, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek JNU telah memenuhi karakteristik kecerdasan visual spasial jenis pemecahan masalah. Hal ini dikarenakan subjek JNU telah mampu menyebutkan fakta-fakta yang ada didalam soal dalam bentuk diketahui dan ditanya, kemudian mampu memahami konsep yang harus digunakan serta tidak melakukan kesalahan dalam proses perhitungannya.

(d) Soal nomor 4

Soal nomor 4 merupakan soal yang disusun untuk mengungkap kecerdasan visual spasial siswa pada tingkat pencarian pola. Berikut adalah jawaban subjek JNU yang mewakili siswa pada tingkat sedang.

Gambar 4. 17 Jawaban Subjek JNU pada Soal Nomor 4

Jawab: 10, 27, 24, 21, 18, 15, 12, 9, 6, 3

10. Diket: ada 10 nomer lanjutan $\rightarrow$ perulangan ada 3 batu
ditanya: Pola dan jumlah batu yang dibutuhkan?

Jawab: $T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 + T_8 + T_9 + T_{10}$
 $= 10 + 27 + 24 + 21 + 18 + 15 + 12 + 9 + 6 + 3$
 $= 165$ batu

Pola = $P \times L \times t$
 $30 = 3 \times L \times 1$
 $50 : 3 = L$
 $10 = L$

Jadi jika $P = 3$ $L = 10$ $t = 1$ ada 30 batu
 Sehingga pola yang terbentuk pola tingkatan = $P \times L \times t$
 $= 3 \times 10 \times 1$

Berdasarkan gambar 4.17 jawaban subjek JNU dengan tingkat kecerdasan visual spasial sedang, didapati bahwa subjek tersebut telah memenuhi kategori pencarian pola. Hal tersebut terlihat dari strategi yang digunakan dapat membantunya memperoleh jawaban yang tepat. Berikut adalah deskripsi letak kesalahan subjek JNU dalam soal kategori pemecahan masalah pada nomor 3:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Indikator yang menyatakan bahwa subjek JNU tidak melakukan kesalahan jenis pengambilan fakta adalah dari kemampuannya menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal nomor 4. Berikut adalah kutipan hasil wawancara dengan subjek JNU:

“Diketahui bahwa ada 10 anak tangga. Disetiap anak tangganya ada 3 buah bata yang disusun. Tangga kan disusun berundak, maka otomatis dari tangga sat uke tangga kedua selisih 3 buah. Kemudian yang ditanyakan dari soal adalah jumlah bata yang dibutuhkan untuk 10 anak tangga dan buatlah pola yang terbentuk.”

Berdasarkan kutipan wawancara diatas, maka didapati bahwa subjek JNU tidak melakukan kesalahan jenis pengambilan fakta karena ia telah mampu mendeskripsikan dengan rinci seluruh informasi yang dibutuhkan dalam soal nomor 4.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Berdasarkan jawaban pada gambar 4.17 terlihat bahwa subjek JNU telah memahami bahwa soal nomor 4 meminta para siswa untuk mencari jumlah batu bata yang digunakan dan pola yang terbentuk dari susunan batu bata tersebut. Subjek

JNU telah mampu menjelaskan bahwa bentuk susunan batu bata pada sebuah tangga adalah berbentuk bangun balok. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara mendalam terhadap subjek JNU:

P : Bagaimana caramu menentukan jumlah batu bata yang dibutuhkan?

JNU : Sebelumnya saya membayangkan bentuk tangga seperti pada gambar. Dari gambar tersebut bentuknya kan seperti balok. Pada tangga pertama saja, jika panjangnya tersusun dari 3, lebarnya Cuma 1 dan tingginya 1 buah batu bata maka tangga selanjutnya tinggal menambah tingginya kak.

P : Bagaimana kamu dapat mendefinisikan bahwa tangga tersebut berbentuk balok?

JNU : Ya, karena ukuran panjangnya=3, lebarnya=1, dan tingginya=1 jadinya kan tiap sisinya tidak sama. Makanya dapat disebut balok kak.

P : Lalu untuk pertanyaan kedua yaitu bagaimana bentuk pola dari susunan batu bata tersebut, apakah kamu sudah menentukannya?

JNU : Saya tidak menuliskannya kak karena saya kurang faham tentang bagaimana cara membentuk polanya. Tapi sepertinya dari perubahan tinggi tangga itulah yang bias dibuat pola.

Dari penjelasan yang dipaparkan selama sesi wawancara, maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek JNU telah memahami bahwa untuk mencari jumlah batu bata adalah dengan menggunakan konsep bangun balok. Kendati demikian, subjek JNU tidak mencantumkan dengan jelas pola utama untuk mencari jumlah batu bata pada kesepuluh tangga tersebut.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Berdasarkan jawaban dan hasil wawancara, maka subjek JNU telah paham bahwa untuk mencari jumlah batu bata ia menggunakan prinsip volum. Subjek JNU menggunakan informasi yang ada kemudian mengalikan antara jumlah batu bata pada bagian panjang, pada bagian lebar, dan tinggi. Subjek JNU juga tidak lupa mengubah ukuran tingginya dengan berdasarkan urutan anak tangganya.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Subjek JNU hanya menggunakan 2 jenis operasi hitung untuk menyelesaikan soal nomor 4 yakni perkalian dan penjumlahan. Minimnya jenis operasi yang digunakan serta ketelitian dalam menghitung membuat subjek JNU tidak terindikasi melakukan kesalahan jenis operasi hitung. Terlihat dari cara subjek JNU mengalikan ukuran panjang, lebar, dan tinggi pada tiap tingkatnya memperoleh hasil yang tepat. Kemudian hasil akhir yang diperoleh pun tepat yakni ada sebanyak 165 buah batu bata untuk 10 anak tangga.

Hasil analisis keempat jenis letak kesalahan dalam menyelesaikan soal nomor 4, maka subjek JNU dapat dikategorikan bahwa ia telah mampu membentuk pola dari suatu permasalahan namun masih belum sempurna. Hal

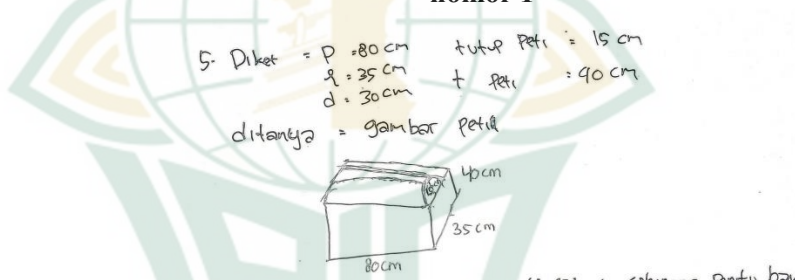
ini didasarkan dari ketidakmampuannya menuliskan pola utama dari apa yang sedang digunakan. Kendati demikian, ia justru telah menggunakan pola untuk menyelesaikan soal nomor 4 yakni mengalikan ukuran panjang, lebar, dan tinggi. Disini ia mengubah ukuran tinggi sesuai dengan jumlah tingkatnya.

2) Subjek IFZ

(a) Soal Nomor 1

Soal nomor 1 merupakan soal yang disusun peneliti untuk mengungkap tingkat karakteristik kecerdasan visual spasial berupa pengimajinasian yang dimiliki oleh siswa kelas VII. Adapun jawaban dari subjek dengan kode IFZ adalah sebagai berikut:

Gambar 4. 18 Jawaban Subjek IFZ pada Soal nomor 1



Berdasarkan gambar 4.18 jawaban subjek IFZ pada soal nomor 1 terlihat bahwa ia masih menemui kendala ketika menyelesaikan soal dengan kategori pengimajinasian. Berikut adalah deskripsi analisis jawaban subjek IFZ dengan berdasarkan pada letak kesalahan yang dilakukan:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Subjek IFZ telah mampu menyebutkan seluruh informasi yang diketahui dari soal. Diantaranya menyebutkan seluruh ukuran mulali dari panjang peti = 80 cm, lebar peti = 35 cm, tinggi peti = 40 cm, diameter = 30 cm, dan tinggi tutup peti = 15 cm. Subjek IFZ juga telah mampu menyebutkan apa yang ditanyakan dalam soal yakni menggambar

peti berdasarkan ilustrasi. Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan kepada subjek IFZ:

“Diketahui bahwa ayah akan membuat peti dengan ukuran panjang 80 cm, lebar 35 cm, tinggi 40 cm, tetapi tinggi tutupnya 17,5 cm, dan rata-rata diameter piring adalah 30 cm. Yang ditanyakan adalah gambar hasil peti buatan ayah”

Berdasarkan pernyataan yang dipaparkan oleh subjek IFZ selama proses wawancara, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek telah memiliki pemahaman yang baik ketika pengambilan fakta misalnya ketika memberikan simbol p , l , d , dan t . Dengan demikian, kendala yang dialami oleh subjek IFZ ketika menyelesaikan soal nomor 1 bukan berasal dari proses pengambilan fakta atau dengan kata lain subjek IFZ tidak melakukan kesalahan jenis fakta.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Pada gambar 4.18 jawaban subjek IFZ pada soal nomor 1 terlihat bahwa subjek IFZ telah memahami bahwa yang dimaksud dari soal mengenai gabungan 2 buah bangun ruang adalah gabungan dari bangun balok dan bangun tabung. Berikut adalah kutipan wawancara dengan subjek IFZ:

P : Bagaimana kamu dapat mengilustrasikan bahwa soal nomor 1 terbentuk dari balok dan tabung?

IFZ : Karena ada diameter jadi bentuknya lingkaran dan pasti bangun tabung. Sedangkan balok dari ukuran panjang dan lebarnya

Dari kutipan wawancara tersebut, maka dapat dikatakan bahwa subjek IFZ telah memiliki pemahaman yang baik mengenai bangun ruang sisi datar dan sisi lengkung. Ia mampu menunjukkan bahwa bangun tabung akan memiliki ukuran yang disebut diameter. Sedangkan bangun balok akan memiliki ukuran yang disebut panjang, lebar, dan tinggi

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Salah satu kesalahan yang menyebabkan subjek IFZ tidak memperoleh hasil yang maksimal ketika mengerjakan soal nomor 1 adalah adanya kesalahan dalam menghubungkan fakta dengan prinsip yang diketahui. Hal ini terlihat dari hasil imajinasi yang digambarkan oleh subjek IFZ. Berikut adalah kutipan wawancara dengan subjek IFZ:

P : Mengapa tutup petinya tidak kamu buat sama panjangnya dengan balok?

IFZ : : Karena diketahui diameter adalah 30 cm sedangkan lebar peti 35 cm. Jadi tutupnya tidak sama dengan lebar peti

P : : Apakah sebelumnya kamu sudah membaca soal dengan teliti?

IFZ : : Sudah kak.

P : : Dan apakah sesudah mengerjakan kamu tidak mengecek kembali jawabanmu?

IFZ : : Tidak sempat kak

Berdasarkan kutipan hasil wawancara tersebut maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa faktor yang menyebabkan subjek IFZ melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal nomor 1 adalah karena ketidaktelitiannya ketika memahami dan mengerjakan soal. Subjek IFZ salah memahami bahwa diameter yang dimaksud

dalam soal adalah diameter ukuran piring bukan diameter dari bangun tabung sehingga subjek IFZ melakukan kesalahan dalam hal prinsip.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Subjek IFZ telah mampu melakukan operasi hitung dengan tepat pada soal nomor 1 namun terdapat beberapa bagian yang tidak dihitung dan dicantumkan secara rinci. Diantaranya adalah subjek IFZ tidak mencantumkan pada gambar berapakah ukuran tutup peti, tinggi peti seluruhnya, tinggi badan peti, serta ukuran panjangnya. Kendati demikian, subjek IFZ dapat melakukan perhitungan dengan tepat ketika menghitung sisa panjang pada tutup peti.

Berdasarkan analisis jawaban subjek IFZ pada soal nomor 1, maka dapat disimpulkan bahwa subjek IFZ masih berada pada taraf yang kurang baik untuk kategori pengimajinasian. Hal ini dikarenakan subjek IFZ salah ketika menerapkan konsep dan fakta yang ada serta masih terdapat informasi dan perhitungan yang tidak dicantumkan secara lengkap ketika menyelesaikan soal nomor 1.

(b) Soal nomor 2

Soal nomor 2 merupakan soal untuk mengetahui tingkat karakteristik pengkonsepan siswa pada materi bangun ruang. Soal ini berasal dari permasalahan realistik yang memanfaatkan konsep luas permukaan bangun tabung. Berikut adalah jawaban subjek IFZ pada gambar 4.19:

Gambar 4. 19 Jawaban Subjek IFZ pada Soal Nomor 2

2. diket = drum... dicat merah dan putih
cat putih, alas, tutup dan sisi tengah
ditanya = total luas permukaan tercamp cat putih
dijawab : $lp = L_{\text{alas}} + L_{\text{permukaan}} + \text{luas sisi lengkung}$
 $= \pi r^2 + \pi r^2 + \frac{1}{2} 2\pi r t$
 $= 2\pi r^2 + \pi r t$

Gambar 4.19 menunjukkan bahwa subjek IFZ masih mengalami beberapa kendala ketika mengerjakan soal nomor 2. Selain itu, terlihat bahwa subjek IFZ melakukan kesalahan di beberapa tempat seperti di bagian diketahui ia salah memasukkan informasi dalam soal, pada bagian dijawab ia kurang tepat dalam menggunakan dan menentukan nilai keluaran operasi hitung. Berikut adalah analisis hasil jawaban subjek IFZ pada soal nomor 2 berdasarkan letak kesalahan yang dilakukan:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Pada bagian diketahui subjek IFZ menyatakan bahwa bagian drum yang dicat putih adalah bagian alas, tutup dan sisi tengah. Pendefinisian bagian sisi tengah pada tabung dianggap kurang tepat karena seharusnya ditulis $\frac{1}{3}$ sisi selimut. Kendati subjek IFZ salah dalam menuliskan informasi yang diketahui, namun pada bagian ditanya dan proses pengerjaan, subjek IFZ mampu memperbaiki kesalahan yang dilakukan sebelumnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa subjek cukup memahami fakta yang ada dalam soal nomor 2.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Pada soal nomor 2 subjek IFZ dapat dikatakan telah memahami konsep bangun ruang yang memiliki sifat sama dengan bentuk drum. Peneliti dapat menyimpulkan hal tersebut karena subjek telah memahami bahwa sebuah drum yang berbentuk tabung memiliki sisi alas, sisi tutup, dan sisi lengkung. Selain itu, subjek IFZ juga telah memiliki pemahaman yang cukup terkait penggunaan rumus luas permukaan tabung sebagai dasar menghitung luas drum yang dicat putih.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Kesalahan prinsip terjadi jika siswa tidak tahu asal usul atau tidak menggunakannya ketika menyelesaikan soal. Dengan demikian, subjek IFZ tidak tergolong melakukan kesalahan prinsip karena telah mampu mengaplikasikan rumus dengan tepat. Berikut adalah kutipan wawancara dengan subjek IFZ:

P : Bagaimana cara mu menentukan rumus luas permukaan drum ini?

IFZ : Dari sisi yang diketahui akan dicat putih kan ada 3. Yaitu sisi alas, sisi tutup dan sisi tengahnya dibagi 3 bagian. Alas dan tutupnya pakai luas lingkaran sedangkan sisi tengahnya dari luas selimut tabung dibagi 3.

P : Bagaimana rumus untuk tiap sisinya?

IFZ : umus alas dan tutup pakai πr^2 kalau selimut $\frac{1}{3}2\pi r^2$

Berdasarkan hasil tes yang tertera pada gambar 4.19 serta didukung oelh kutipan wawancara diatas, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek IFZ telah memahami prinsip-prinsip luas permukaan bangun tabung. Ia juga telah mampu memahami asal usul rumus yang ditulis yakni $\frac{1}{3}2\pi r^2$ diperoleh dari luas selimut tabung dibagi jadi 3 bagian sama besar.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Berdasarkan gambar 4.19 terlihat bahwa subjek IFZ telah melakukan kesalahan dalam operasi hitung. Kesalahan tersebut dimulai dari penggunaan tanda koma pada bagian awal kemudian menggunakan tanda hitung pada tahap berikutnya. Selain itu, subjek IFZ juga salah

ketika menentukan nilai keluaran. Hal ini terlihat ketika subjek IFZ mengalikan $\frac{1}{3}2\pi r^2$ ia justru mengalikan penyebut dengan pembilang sehingga hasil yang diperoleh menjadi $\frac{1}{6\pi r^2}$. Berikut adalah kutipan wawancara secara mendalam di kelas:

P : Bagaimana kamu mendapatkan hasil ini?

IFZ : Ini ada $\pi r^2 + \pi r^2$ jadinya $2\pi r^2$. Kemudian $\frac{1}{3}2\pi r^2$ saya kalikan $\frac{1}{3 \times 2\pi r^2}$ jadinya $\frac{1}{6\pi r^2}$

P : Rumus luas permukaan tabung kan tidak ada angka $\frac{1}{3}$ nya. Lalu bagaimana kamu dapat menuliskannya?

IFZ : Diketahui luas selimutkan dibagi jadi 3 bagian makanya saya tulis $\frac{1}{3}$.

P : Kalau begitu, kamu juga bisa menuliskannya menjadi $\frac{2\pi r^2}{3}$. Rumus tersebut diperoleh dari luas selimut ($2\pi r^2$) dibagi 3

Berdasarkan analisis jawaban subjek IFZ pada soal nomor 2, maka dapat disimpulkan bahwa subjek IFZ masih berada pada taraf yang kurang baik untuk kategori pengkonsepan. Hal ini dikarenakan subjek IFZ salah ketika menuliskan fakta yang ada namun ia dapat memahami dengan baik apa yang dimaksud dari soal tersebut. Selain itu ia juga masih mengalami kendala ketika melakukan operasi hitung khususnya pada operasi pecahan.

(c) Soal nomor 3

Gambar 4. 20 Jawaban Subjek IFZ pada Soal Nomor 3

7. diketahui = ukuran bus = 50 x 100
 banyak bus = 10 buah
 ditanya = biaya yg dikeluarkan Per stasiun ?
 dijawab : $V = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot l$
 $= \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot 25^2 \cdot 100$
 $= 1570.000 \text{ cm}^3$
 $= \frac{1570.000}{1000} \times \frac{300.000}{1000} = 1570 \times 187,5 = 294,375$

Jawaban subjek IFZ untuk kategori pemecahan masalah yang tertera pada gambar 4.20 menunjukkan bahwa subjek IFZ telah mampu dan memenuhi karakteristik ini. Nilai keluaran akhir yang diberikan oleh IFZ benar yakni subjek IFZ telah mampu menyelesaikan sesuai dengan tahap yang diinginkan dalam soal. Ia mulai mengerjakan dengan menuliskan apa yang diketahui, ditanyakan, kemudian dijawab. Kendati sudah memenuhi karakteristik ini, namun subjek IFZ masih melakukan beberapa kesalahan kecil misalnya tidak menuliskan informasi dengan lengkap, serta ada ketidakjelasan maksud di beberapa tahapan pengerjaan. Berikut hasil analisis mendalam peneliti mengenai tingkat karakteristik kecerdasan visual spasial ditinjau dari letak kesalahannya:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Subjek IFZ terbukti tidak melakukan kesalahan dalam pengambilan fakta namun masih terdapat beberapa informasi yang terlewatkan. Diantaranya pada bagian diketahui, Subjek IFZ hanya menuliskan ukuran bus=50x100 serta banyak bus=10 buah. Subjek IFZ tidak menjelaskan secara rinci satuan pada ukuran bus, angka 50 dan 100 berkedudukan sebagai apa saja pada bus tersebut. Selain itu, berdasarkan pada soal nomor 3 masih terdapat informasi yang terlewatkan oleh subjek IFZ. Yakni mengenai jumlah bus yang ingin diisi dan biaya air untuk tiap liternya. Sedangkan

pada bagian yang ditanyakan, subjek IFZ telah memiliki pemahaman yang baik mengenai apa yang diinginkan oleh soal.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Subjek IFZ dapat dikategorikan telah memiliki pemahaman yang baik mengenai objek bangun ruang yang digunakan pada soal nomor 3. Peneliti dapat menyimpulkan demikian karena dari permasalahan yang ditanyakan, subjek IFZ mampu menentukan langkah-langkah penyelesaian yang baik, memahami fungsi dan letak masing-masing ukuran buis, serta memahami bahwa soal nomor 3 menggunakan konsep volum bangun ruang tabung.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Kesalahan prinsip dapat terjadi jika suatu subjek tidak tahu asal usul dari suatu rumus penyelesaian. Dengan demikian, subjek IFZ dapat dikatakan tidak melakukan kesalahan jenis ini. Terlihat saat subjek mampu menuliskan dan menggunakan rumus volum tabung untuk menentukan volum 8 buah buis, mengubah satuan volum dengan dibagi 1000, mengalikan volum total dengan harga air tiap liternya. Deskripsi tersebut sejalan dengan hasil wawancara peneliti kepada subjek IFZ berikut ini:

P : Coba jelaskan dari mana kamu dapat mendefinisikan rumus volum buis ini!

IFZ : Buis kan bentuknya seperti tabung. Maka $\text{volum} = \pi r^2 t$. Nah karena buis pak Somad ada 10, sudah terisi 1, dan mau diisi sampai buis ke 9. Jadinya kan $\text{volum 8 buis} = 8 \pi r^2 t$

P : Lalu dibagian bawah ini, kenapa ada angka 1000, 300.000,-, dan 1000. Dari mana asalnya?

IFZ : 1570.000 itu dibagi 1000 karena

dari cm^3 diubah ke dm^3 . Kalo 300.000 dibagi 1600 karena 300.000 itu kan untuk 1600 liter air. Jadi untuk menghitung biaya yang dikeluarkan Pak Somad tinggal hasil dari $\frac{1570.000}{1000} \times \frac{300000}{1600}$

Berdasarkan kutipan wawancara diatas, maka subjek IFZ telah memahami asal usul dari rumus yang ditulis serta rumus yang digunakan dapat digunakan untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah dengan tepat.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Berdasarkan gambar 4.20 jawaban subjek IFZ pada soal kategori pemecahan masalah tidak ditemukan indikasi bahwa ia melakukan kesalahan dalam operasi hitung. Subjek IFZ mampu menghasilkan nilai keluaran yang benar mulai awal pengerjaan soal nomor 3 sampai akhir. Hal tersebut terlihat dari cara dia menghitung volume 8 buis, menyamakan satuan volume sesuai aturannya, serta mengalikan dengan harga air per liternya.

Berdasarkan uraian analisis hasil jawaban dan didukung dengan wawancara, maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek IFZ memenuhi karakteristik kecerdasan visual spasial kategori pemecahan masalah. Subjek IFZ dapat diklasifikasikan sebagai subjek dengan letak kesalahan yang sangat minim ketika mengerjakan soal ini. Adapun penyebab dari subjek IFZ tidak memperoleh nilai maksimal karena terdapat beberapa point yang terlewat. Diantaranya pada bagian diketahui serta pada bagian kesimpulan.

(d) Soal nomor 4

Subjek IFZ merupakan salah satu siswa yang mampu menyelesaikan soal untuk kategori pencarian pola. Berikut jawaban subjek IFZ pada soal nomor 4 yang tertera pada gambar 4.21

Gambar 4. 21 Jawaban Subjek IFZ pada Soal Nomor 4

8. Diket : ada 10 tangga, tangga pertama 3 bata
ditanya : berapa jumlah bata dan bagaimanakah pola yang terbentuk dari bata tersebut ? = 165

3	3								
3	3	3							
3	3	3	3						
3	3	3	3	3					
3	3	3	3	3	3				
3	3	3	3	3	3	3			
3	3	3	3	3	3	3	3		
3	3	3	3	3	3	3	3	3	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Berdasarkan gambar 4.21 jawaban subjek IFZ mengindikasikan bahwa subjek IFZ belum menguasai karakteristik jenis pencarian pola dengan baik. Hal ini berdasarkan jawaban yang dituliskan,

(1) Letak Kesalahan Fakta

Kesalahan fakta dapat dilihat dari kesalahan siswa ketika mengambil informasi mulai dari apa yang diketahui sampai apa yang ditanyakan dari soal. Subjek IFZ terlihat telah memiliki kemampuan untuk menyatakan seluruh informasi yang dibutuhkan dalam soal nomor 4 ini. Berikut adalah hasil wawancara dengan subjek IFZ:

“Diketahui dari soal, bahwa sebuah tangga tersusun dari 10 anak tangga dengan tangga pertama tersusun atas 3 buah bata. Sebuah tanggakan mengalami kenaikan satu tingkat dari tangga sebelumnya maka saya gambar demikian. Sedangkan yang ditanyakan dari soal adalah tentang berapa jumlah bata dan bagaimanakah pola yang terbentuk dari bata tersebut. Untuk jumlah batayang diperlukan, saya total saja 3 buah bata itu pada tiap barisnya.”

Dengan demikian, berdasarkan gambar 4.21 serta didukung oleh hasil kutipan wawancara diatas, maka subjek IFZ tidak melakukan kesalahan jenis pengambilan fakta. Hal ini karena seluruh informasi yang dibutuhkan untuk menjawab soal nomor 4 sudah rinci.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Berdasarkan gambar 4.21 jawaban subjek IFZ pada nomor 4 terlihat bahwa yang ditanyakan dari soal tersebut adalah tentang berapa jumlah bata dan bagaimana pola yang terbentuk dari bata tersebut. Dari dua pertanyaan yang diajukan, ternyata tidak semuanya dapat diselesaikan oleh subjek IFZ. Subjek IFZ hanya mampu menjawab jumlah bata yang dibutuhkan melalui gambar yang dibuat dengan memberikan keterangan jumlah bata tiap barisnya. Hal seperti ini menjadi indikasi bahwa subjek IFZ belum terlalu menguasai karakteristik kecerdasan visual spasial yakni pembentukan pola. Berikut adalah hasil wawancara yang dilakukan kepada subjek IFZ untuk mengungkap kemampuan pembentukan pola ditinjau dari kesalahan konsepnya:

P : Apakah kamu sudah baca dengan teliti soal nomor 4? Apa sajakah hal yang ditanyakan dari soal tersebut?

IFZ : Yang ditanyakan tentang jumlah bata yang dibutuhkan dan bagaimakah pola yang terbentuk dari bata tersebut.

P : Dari penjelasanmu berarti ada 2 masalah utama. Boleh kamu jelaskan mengapa disini kamu hanya mencantumkan jumlah bata yang dibutuhkan saja?

IFZ : Karena saya masih bingung yang

dimaksud pola yang terbentuk itu seperti apa kak. Jadi, tidak saya kerjakan.

P : Lalu bagaimanakah kamu merencanakan jawaban untuk total bata yang dibutuhkan?

IFZ : Dari gambar itu kan setiap anak tangga membutuhkan 3 bata, berarti tinggal saya jumlahkan saja seluruh kotakannya

Berdasarkan kutipan wawancara tersebut, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek IFZ belum terlalu menguasai konsep pembentukan pola pada soal nomor 4. Subjek IFZ tidak tahu cara membentuk pola dengan benar sesuai susunan batu bata meskipun ia paham apa saja permasalahan yang ada pada soal nomor 4.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Berdasarkan jawaban subjek IFZ, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek IFZ telah melakukan kesalahan prinsip. Hal tersebut didasarkan dari ketidakmampuan subjek IFZ dalam menyajikan sebuah pola yang lebih sederhana dari tumpukan batu bata yang sudah diilustrasikan. Kendati demikian, subjek IFZ telah memahami dengan baik bahwa aturan untuk menghitung jumlah bata yang dibutuhkan adalah dengan menjumlahkan 10 baris anak tangga dengan jumlah kolom yang berbeda-beda tiap tingkatnya.

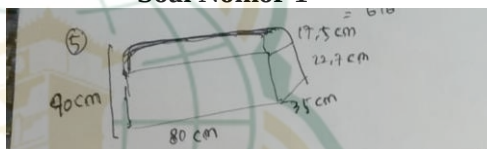
(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Berdasarkan gambar 4.21, maka subjek IFZ tidak melakukan kesalahan dalam operasi hitung. Ia memahami dengan baik bahwa untuk menghitung jumlah batu bata yang dibutuhkan maka ia harus menggunakan operasi penjumlahan. Subjek IFZ melakukan operasi penjumlahan yakni

tangga pertama ada 30 batu bata + tangga kedua ada 27 batu bata + tangga ketiga ada 24 batu bata+ tangga keempat ada 21 batu bata + tangga kelima ada 18 batu bata + tangga keenam ada 15 batu bata + tangga ketujuh ada 12 batu bata + tangga kedelapan ada 9 batu bata + tangga kesembilan ada 6 batu bata + tangga kesepuluh ada 3 batu bata=165 buah batu bata.

- c. Siswa dengan Tingkat Kecerdasan Visual Spasial Rendah
1) Subjek IMM
(a) Soal Nomor 1

Gambar 4. 22 Jawaban Subjek IMM pada Soal Nomor 1



Merujuk pada gambar 4.22, selanjutnya peneliti menjelaskan kecerdasan visual spasial geometris siswa kategori pengimajinasian dengan berdasarkan pada 4 indikator letak kesalahan sebagai berikut:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Pada gambar 4.22, subjek tidak menuliskan secara rinci fakta-fakta yang dibutuhkan untuk mengerjakan soal tersebut. faktor yang menyebabkan subjek IMM tidak menuliskan apa yang diketahui dengan jelas adalah karena subjek tidak terbiasa mengerjakan soal mulai dari tahap apa yang diketahui, ditanya, dan dijawab. Meskipun subjek IMM tidak mencantumkan apa saja yang diketahui dalam soal namun subjek IMM mampu menyelesaikan soal nomor 1 dengan cukup baik meskipun tidak memperoleh nilai yang maksimal. Dengan demikian, peneliti pun menyimpulkan bahwa subjek IMM tidak melakukan kesalahan pengambilan fakta karena ia mampu menkrontuksi informasi dalam soal

menjadi sebuah gambar 3D yang tepat. Untuk memperkuat hasil analisis peneliti, maka digunakanlah hasil wawancara subjek IMM sebagai berikut:

P : Apakah kamu sudah memahami maksud dan petunjuk soal nomor 1 dengan baik?

IMM : Sudah kak

P : Coba jelaskan apa yang kamu pahami setelah membaca soal ini?

IMM : Disuruh menggambar peti yang terbentuk dari 2 bangun ruang. Ukuran panjang 80 cm, diameter piring 30cm, lebar 35 cm, tinggi tutupnya 17,5 cm, tinggi totalnya 40 cm.

P : Mengapa disini tidak mencantumkan apa yang diketahui, ditanya, dan dijawab?

IMM : Tidak terbiasa pakai seperti itu kak.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Sebagaimana hasil wawancara dengan subjek IMM diatas, subjek IMM mengungkapkan bahwa ia tidak terbiasa mencantumkan apa yang ditanyakan dari sebuah soal. Kendati demikian subjek IMM mampu memahami maksud dari soal nomor 1 dengan baik. Subjek IMM menggunakan kemampuan pengimajinasianya untuk menentukan bangun apa yang sesuai dengan informasi di soal. Hingga akhirnya diputuskan bahwa gambar peti yang paling tepat adalah yang tersusun dari bangun balok dan tabung. Adapun penjelasan subjek IMM terkait alasan penggunaan 2 bangun tersebut adalah sebagai berikut:

P : Bagaimana kamu dapat mengimajinasikan bahwa peti terbentuk demikian?

IMM : Dari penjelasan di soal. Bangunnya tersusun dari 2 bangun, memiliki p , l , dan t . Awalnya saya mau gambar petinya kotak-kotak. Tapi ternyata akan diisi piring yang $d=30$ cm. Jadi saya putuskan bangun balok sama setengah tabung saja agar piringnya ketika didirikan pas. Selain itu kan tutupnya 17,5 cm nah itu sama juga dengan $\frac{1}{2}$ lebar peti.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

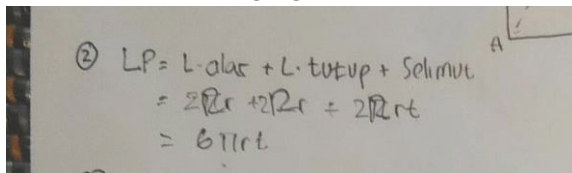
Pemilihan konsep bangun ruang yang sudah tepat serta pemahaman akan maksud dan tujuan soal dengan baik mengakibatkan subjek IMM dapat menyelesaikan soal kategori pengimajinasian ini dengan baik pula. Pada gambar 4.22, subjek IMM juga mencantumkan ukuran pada setiap sisi bangun dengan tepat. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek IMM tidak terbukti melakukan kesalahan dalam hal prinsip.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Terdapat satu jenis operasi hitung yang digunakan subjek IMM dalam mengerjakan soal nomor 1 yakni pengurangan. Subjek menggunakan operasi pengurangan untuk mengetahui berapa tinggi bangun banun balok. Diperolehlah hasil 22,5 cm untuk tinggi balok, 17,5 cm untuk tinggi tutup peti, dan 40 cm untuk tinggi keseluruhan peti tersebut.

(b) Soal Nomor 2

Gambar 4. 23 Jawaban Subjek IMM pada Soal Nomor 2



$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad LP &= L \cdot \text{dalar} + L \cdot \text{tutup} + \text{Selimut} \\ &= 2\cancel{12}r + 2\cancel{12}r + 2\cancel{12}rt \\ &= 611rt \end{aligned}$$

Berdasarkan pada gambar 4.23 jawaban subjek IMM pada soal nomor 2 terlihat bahwa subjek masih mengalami kesulitan ketika mengerjakan. Terlihat bahwa subjek tidak mengerjakan sesuai petunjuk soal yakni mulai dari apa yang diketahui, ditanyakan, lalu menjawabnya. Lebih lanjut, penjelasan terkait tingkat kecerdasan visual spasial geometris jenis pemecahan masalah akan diuraikan berdasarkan 4 indikator berikut:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Seperti soal nomor 1, pada soal dengan kategori pengkonsepan. Subjek IMM juga tidak mencantumkan apa yang diketahui, ditanya dan dijawab pada sebuah soal dengan detail. Terlihat pada gambar 4.22, subjek IMM masih mengalami kendala ketika mengungkap dan menggunakan informasi yang ada. Sejalan dengan deskripsi dan hasil analisis peneliti, berikut adalah hasil wawancara dengan subjek IMM:

P : Mengapa kamu tidak mencantumkan apa yang diketahui, ditanyakan, dan dijawab dalam soal?

IMM : Tidak terbiasa menggunakannya kak.

P : Lalu bagaimana kamu dapat mendefinisikan bahwa soal ini penyelesaiannya seperti gambar 4.22?

IMM : Dari sepemahaman saya saja

kak.

P : Coba kamu jelaskan apa yang kamu pahami setelah membaca soal dan jawabanmu ini!

IMM : Sebuah drum kan berbentuk tabung akandi cat putih sama merah. Putihnya untuk bagian atas, bawah dan tengah selimut. Sedangkan merahnya bagian atas dan bawah selimut. Jadi selimutnya nanti belang-belang. Kemudian disuruh mencari berapa luas drum yang dicat putih. Jadi saya pakai $LP = \text{luas alas} + \text{luas tutup} + \text{luas selimut}$.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Meskipun subjek IMM tidak menuliskan secara jelas apa yang ditanyakan dari soal, namun ia memahami bahwa dalam soal ini siswa diminta untuk mencari luas drum yang akan dicat putih sehingga menggunakan luas permukaan. Subjek pun mampu mengidentifikasi bahwa sebuah drum memiliki sisi alas, sisi tutup, dan selimut. Dengan demikian, pada indikator letak kesalahan konsep, subjek IMM tidak terbukti melakukannya.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Kemampuan dalam mengubah informasi yang bersifat narasi yang ada secara tidak maksimal menjadi salah satu faktor yang menyebabkan subjek IMM tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar. Pada bagian prinsip, subjek IMM melakukan kesalahan saat memasukkan rumus. Dimana seharusnya luas alas yang berbentuk lingkaran menggunakan rumus πr^2 justru subjek IMM menuliskan rumus keliling lingkaran yaitu $2\pi r$. Selain itu, pada bagian luas selimut, subjek IMM menuliskan $2\pi r t$. Hal tersebut bertolak belakang dengan hasil

wawancara sebelumnya yang menunjukkan bahwa IMM telah memahami luas bagian selimut akan dibagi jadi 3 bagian dan dicat secara berselang-seling. Dari hasil analisis tersebut, maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek IMM telah melakukan kesalahan dalam hal prinsip.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Selanjutnya, pada indikator kesalahan dalam operasi hitung subjek IMM juga terbukti melakukan kesalahan. Yakni terlihat saat subjek IMM menjumlahkan $4\pi r$ dengan $2\pi r t$. Subjek IMM tidak memahami bahwa dalam operasi hitung aljabar, suku yang tidak sejenis tidak boleh dijumlahkan.

(c) Soal Nomor 3

Gambar 4. 24 Jawaban Subjek IMM pada Soal Nomor 3

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad V &= 8 \times 3.14 \times 25 \times 100 \\ &= 1570000 \text{ cm} : 1000 = 1570 \\ \text{Jawab} &= 1570 \times 360000 : 1600 \\ &= 471000000 : 1600 \\ &= 294,375 \text{ ribu} \end{aligned}$$

Berdasarkan pada gambar 4.24 jawaban subjek IMM pada soal nomor 3 terlihat bahwa subjek tidak mengerjakan sesuai petunjuk soal yakni mulai dari apa yang diketahui, ditanyakan, lalu menjawabnya. Penjelasan terkait tingkat kecerdasan visual spasial geometris jenis pemecahan masalah akan diuraikan berdasarkan 4 indikator berikut:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Tidak terbiasanya subjek mencantumkan apa yang diketahui menjadi salah satu penyebab subjek tidak memperoleh hasil yang maksimal ketika mengerjakan soal geometris. Selain itu, terlihat pada gambar 4.24 subjek IMM tidak banyak menggunakan simbol ketika mengerjakan soal nomor 1. Kendati

demikian subjek IMM paham dan mampu menggunakan informasi yang ada didalam soal. Misalnya buis yang akan diisi oleh tangki ada 8 buah, buis dengan diameter 50 cm maka jari-jarinya 25 cm, ukuran 100 cm merupakan tinggi sebuah buis, serta setiap Rp. 300.000,- akan memperoleh air sebanyak 1600 liter. Dari uraian deskripsi diatas maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek IMM cukup memahami fakta-fakta yang harus digunakan dalam soal.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Berdasarkan pada gambar 4.24 terlihat bahwa subjek IMM memahami maksud dari soal nomor 3. Subjek IMM berusaha menyelesaikan soal nomor 3 dengan mulai menentukan volum buis kemudian dilanjutkan dengan mencari total biaya yang harus dikeluarkan. Penjelasan subjek IMM pada sesi wawancara menunjukkan bahwa tujuan dari pengerjaannya adalah untuk mencari total biaya yang harus dikeluarkan oleh pak Somad. Berikut adalah kutipan hasil wawancara subjek IMM:

P : Coba jelaskan informasi apa saja yang kamu peroleh setelah membaca soal ini?

IMM : Ada 1 sumur, 1 sumur sudah terisi air ingin diisi sampai ke 9. Jadi kurang 8 lagi. Diameternya 50 cm tingginya 100 cm.

P : Lalu, apa yang ditanyakan dari soal ini?

IMM : Biaya.

P : Bagaimana caramu mencari biaya pengisian air tersebut?

IMM : Dikalikan semua bu

P : Apa saja yang dikalikan?

IMM : banyak sumur dikali volum sumur dikali biaya pertangki.

Dengan demikian, merujuk pada hasil deskripsi dan kutipan wawancara subjek IMM, dapat disimpulkan bahwa subjek IMM terbukti tidak melakukan kesalahan dalam hal konsep.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Pada soal nomor 3 subjek IMM tidak mencantumkan dengan jelas rumus yang digunakan. Ketika akan mencari volum, subjek juga tidak memasukkan data yang tepat. Subjek IMM menuliskan $\text{volume} = 8 \times 34 \times 25 \times 100$ dimana seharusnya $v = 8 \times 3,14 \times 25 \times 25 \times 100$. Hal tersebut mengindikasikan bahwa subjek IMM belum mampu menggunakan informasi yang ada pada soal serta menggunakan rumus volum tabung yang tepat. Selanjutnya, sebagai bahan pertimbangan peneliti ketika penarikan kesimpulan maka digunakanlah hasil wawancara sebagai berikut:

P : Bagaimana caramu menentukan volum buis dan biaya pengisian air ?

IMM : Sepertinya saya salah menulis kak. Seharusnya $8 \times 3,14 \times 25 \times 100$. Baru diperoleh 1570.000 cm^3 . Dibagi 1000. Hasilnya 1570×300.000 : $1600 = 294.375$

P : Dari penjelasanmu, Lalu bagaimanakah bentuk rumus volum yang digunakan?

IMM : $8 \times \pi r^2 t$

P : Selanjutnya, mengapa setelah dikalikan kamu bagi dengan 1000 dan 1600?

IMM : Dibagi 1000 agar jadi liter. Dibagi 1600 agar diperoleh harga pertangkinya.

P : Apakah setelah mengerjakan kamu cek kembali hasil

pekerjaanmu?

IMM :” Tidak kak.”

Berdasarkan pada gambar 4.24 serta hasil wawancara subjek IMM untuk soal nomor 3, maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek IMM belum memiliki pemahaman yang baik akan rumus dan cara pengerjaan yang digunakan. Atau dengan kata lain, subjek IMM telah melakukan kesalahan dalam hal prinsip.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Menurut subjek IMM, biaya yang akan dikeluarkan oleh pak Somad adalah sebesar 294.375 ribu. Jawaban tersebut sesuai dengan kunci jawaban penulis. Akan tetapi, jika dihitung secara runtut mulai atas maka biaya yang diperoleh akan berbeda. Jalan tengah yang digunakan peneliti untuk mengambil keputusan ketika mengkategorikan kesalahan operasi hitung subjek IMM adalah melalui proses wawancara dan meminta subjek mengecek kembali hasil perkaliannya. Berikut adalah hasil wawancara subjek IMM:

P : Coba cek kembali jawabanmu, apakah hasil perkalianmu sudah tepat?

IMM : Baik kak. Beda kak, seharusnya $8 \times 3,14 \times 25 \times 100$ itu 62.800 lalu dibagi 1000 jadi 62,8. $62,8 \times 300.000 : 1600 = 11.775$. Kalau pakai $34 \times 8 \times 25 \times 100 = 680.000 : 1000 = 680 \times 300.000 : 1600 = 127.500$

P : Lalu menurutmu mana hasil yang tepat?

IMM : Ndak tahu kak. Masuk akal yang 294.375 sama 127.500. Volum 8 buis kan tidak mungkin Cuma 62,8 liter. Kalau 294.375 ndak tahu dari mana. Kalau

- 127.500 pasti salah karena dikali 34 bukan 3,14”
- P : Lalu tahukah kamu dimana letak kesalahanmu?
- IMM : Ndak
- P : Ya, total biaya yang tepat itu 294.735. Disini seharusnya kamu kalikan $8 \times 3,14 \times 25 \times 25 \times 100$

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek IMM dapat dikategorikan telah melakukan kesalahan dalam operasi hitung. Hal tersebut dikarenakan subjek tidak mampu memaparkan alasan diperolehnya hasil yang demikian.

(d) Soal Nomor 4

Gambar 4. 25 Jawaban Subjek IMM pada Soal Nomor 4

9) Total bata yg dibutuhkan dan pola yg dibentuk ?
 Bata = $3+6+9+12+15+18+21+24+27+30$
 $= 30 + 30 + 30 + 30$
 $= 120$ bata
 Pola = $3+3$ (tingkat ke-)

Berdasarkan pada gambar 4.25 terlihat bahwa subjek IMM tidak mampu menyelesaikan soal nomor 4 sampai tuntas. Dari 2 pertanyaan yang berusaha diselesaikan subjek IMM belum mampu memperoleh nilai yang maksimal. Adapun alasan dari setiap jawaban yang ditulis subjek IMM pada gambar 4.25 akan dideskripsikan peneliti kedalam 4 indikator letak kesalahan berikut:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Tanda yang menunjukkan bahwa seorang siswa telah memahami sebuah fakta dalam soal adalah ketika ia mampu mencantumkan apa yang diketahui dari soal, menggunakan simbol, dan mendefinisikan sebuah pernyataan. Permasalahan utama dari

subjek IMM adalah ketidakmampuannya dalam menuliskan apa yang diketahui sehingga berakibat fatal pada tahap pengerjaan selanjutnya. Pada gambar 4.25 subjek terbukti tidak mampu mencantumkan apa yang diketahui dengan rinci. Kendati demikian ia paham bahwa bata pada tangga pertama ada 3 buah, tangga kedua 6 buah, begitupun seterusnya sampai tangga 10 akan terjadi kenaikan 3 buah per tangganya. Dengan demikian, peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek IMM telah cukup memiliki kemampuan untuk memahami dan menggunakan fakta yang ada didalam soal.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Berbeda dengan 3 soal sebelumnya, pada soal ini subjek IMM berusaha menuliskan apa yang ditanyakan dari sebuah soal. Disini subjek menyatakan bahwa soal nomor 4 meminta untuk mencari total bata yang dibutuhkan dan pola yang dibentuk. Kemudian pada tahap pengerjaannya, subjek IMM pun memahami langkah pengerjaan yang harus dilakukan meskipun pada bagian pembentukan pola masih terdapat kekeliruan. Adapun penjelasan subjek IMM terhadap jawaban soal nomor 4 terangkum dalam hasil wawancara berikut:

P : Coba jelaskan apa maksud dari yang kamu tulis ini?

IMM : Saya jumlahkan semua bata kak. Tangga pertama 3 buah, berarti tangga kedua $3+3$, tangga ketiga $3+3+3$.

P : Lalu bagaimana caramu membentuk pola ?

IMM : Kalau pola, saya hanya ngasal saja. Kelihatannya kan naik 3 terus jadi saya tulis $3+3x$ (tingkatan ke-)

Berdasarkan deskripsi yang diuraikan diatas, maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek IMM belum terlalu memahami konsep dari susunan tangga dengan tepat.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Dari dua pertanyaan yang akan dijawab subjek IMM yakni total bata yang dibutuhkan serta pola yang dibentuk tidak semuanya dapat dikatakan sempurna. Subjek IMM menjumlahkan bata pada setiap tingkatannya untuk mengetahui total bata yang akan digunakan. Sedangkan pada tahap pencarian pola, subjek IMM terlihat belum mampu membentuk suatu pola dari susunan bata 10 anak tangga. Subjek IMM menyatakan bahwa pola dari susunan anak tangga adalah $3+3$ (tingkatan ke-). Jawaban tersebut dikatakan salah karena (tingkatan ke-) jika disubsitusikan menjadi sebuah angka yang mewakili urutan anak tangga maka hasilnya tidak akan sesuai. Oleh sebab itu, peneliti dapat mengkategorikan subjek IMM kedalam subjek yang telah melakukan kesalahan prinsip dengan alasan utama adalah karena ketidakmampuannya dalam membentuk sebuah pola.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Pada tahap penentuan jumlah bata yang digunakan, subjek IMM menggunakan operasi penjumlahan untuk menyelesaikannya namun hasil akhir yang diperoleh salah. Penggunaan operasi penjumlahan merupakan langkah yang paling tepat digunakan jika siswa belum mampu menggunakan konsep bangun ruang untuk menentukan total bata dan membentuk sebuah pola baru pada susunan anak tangga. Selanjutnya pada tahap penentuan pola, subjek IMM juga belum cukup mampu untuk mengubah penjumlahan berulang kedalam bentuk kelompok (sifat asosiatif).

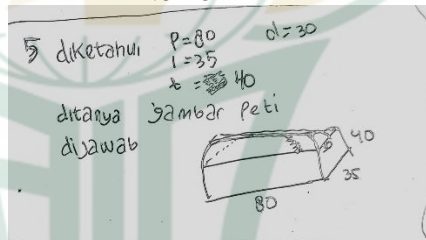
Jikalau subjek IMM telah memahami sifat asosiatif penjumlahan dengan matang, maka besar kemungkinan ia tidak akan melakukan kesalahan dalam hal operasi hitung serta mampu membentuk sebuah pola baru dengan tepat. Dengan demikian maka peneliti menyimpulkan bahwa subjek IMM melakukan kesalahan dalam operasi hitung.

2) Subjek SDC

(a) Soal Nomor 1

Soal nomor 1 merupakan soal yang disusun untuk mengetahui tingkat pengimajinasian siswa. Soal ini melibatkan kemampuan siswa dalam membayangkan gagasan abstrak kemudian mengontruksinya dalam bentuk gambar 3 dimensi. Berikut adalah jawaban subjek SDC ketika mengerjakan soal nomor 1:

Gambar 4. 26 Jawaban Subjek SDC pada Soal Nomor 1



Berdasarkan gambar 4.26 jawaban subjek SDC ketika mengerjakan soal nomor 1, terlihat bahwa subjek SDC melakukan beberapa kesalahan ketika mengerjakan. Hal tersebut menyebabkan nilai yang diperoleh tidak maksimal sehingga berpengaruh juga kepada tingkat karakteristik pengimajinasian yang dimiliki. Berikut hasil analisis letak kesalahan yang dilakukan oleh subjek SDC pada soal nomor 1 dan beberapa kutipan wawancara yang mendukung terungkapnya tingkat karakteristik kecerdasan visual spasial yang dimiliki:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Subjek SDC melakukan kesalahan dalam pengambilan fakta informasi dalam soal. Diantaranya subjek SDC menggunakan simbol $d=30$ sebagai sebagai sebuah ukuran peti. Ia pun tidak mencantumkan dengan jelas satuan ukur yang digunakan sedangkan didalam soal telah tertera dengan jelas satuan panjangnya yaitu cm. Berikut adalah penjelasan subjek SDC terhadap jawabannya pada soal nomor 1:

P : Apakah kamu sudah membaca soal dengan baik?

SDC : Sudah kak

P : Kalau begitu, coba jelaskan apa yang kamu tangkap setelah membaca soal nomor 1 mulai dari yang diketahui, ditanyakan dan jawabanmu!

SDC : Diketahui panjang peti adalah 80, lebar petinya 35, total tinggi petinya 40, sedangkan diameter piringnya adalah 30. Kemudian yang ditanyakan adalah bagaimana bentuk peti tersebut.

Berdasarkan gambar 4.26 serta didukung dengan kutipan wawancara diatas, maka subjek SDC didapati telah melakukan kesalahan dalam proses pengambilan data. Subjek SDC tidak menyebutkan secara rinci setiap ukuran yang dijelaskan serta terdapat beberapa informasi tambahan yang terlewat misalnya tinggi seluruhnya peti adalah 40 cm sedangkan tinggi tutupnya saja adalah 17,5 cm. Selain itu, subjek SDC melewatkan informasi bahwa peti tersebut tersusun dari dua buah bangun ruang.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Kesalahan konsep dapat terjadi jika kemampuan siswa dalam memahami apa yang ditanyakan dalam soal masih rendah.

Merujuk pada gambar 4.26 serta kutipan wawancara pada subjek SDC sebelumnya, subjek SDC tergolong belum cukup memiliki pemahaman akan konsep bangun ruang. Subjek SDC belum mampu mengimajinasikan gambar peti dengan tepat. Ketidakmampuan subjek SDC dalam memahami, mengambil, dan menghubungkan informasi yang ada kedalam konsep bangun ruang.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Kesalahan prinsip dapat terjadi jika pada tahap sebelumnya yakni pada proses pengambilan fakta serta pemahaman konsep seorang subjek tidak melakukannya dengan benar. Merujuk pada gambar 4.26 jawaban soal nomor 1 subjek SDC, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek SDC melakukan kesalahan pada bagian prinsip. Beberapa kesalahan subjek SDC dalam soal nomor 1 adalah ketika subjek SDC tidak mampu menyusun peti dari dua buah bangun ruang dengan tepat, menyusun beberapa bangun tabung didalam balok dengan tujuan untuk mengilustrasikan bentuk piring, serta ukuran 40 cm hanya untuk tinggi bangun balok bukan untuk gabungan dua bangun ruang.

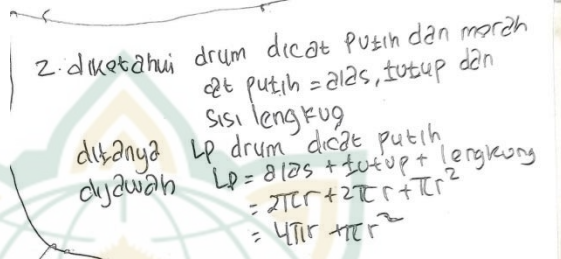
(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Soal nomor satu merupakan soal yang mengandalkan kemampuan pengimajinasian siswa. Hal tersebut membawa pengaruh terhadap kuantitas operasi hitung yang digunakan, terlebih pada subjek SDC. Pada soal ini subjek SDC tidak menggunakan operasi hitung sama sekali. Ia hanya menuliskan kembali ukuran yang sudah diketahui dalam soal sehingga subjek SDC dapat dikategorikan telah melakukan kesalahan operasi hitung.

(b) Soal Nomor 2

Berikut adalah jawaban subjek SDC ketika mengerjakan soal nomor 2 kategori pengkonsepan yang dapat dilihat dalam gambar 4.27

Gambar 4. 27 Jawaban Subjek SDC pada Soal Nomor 2



“Diketahui sebuah pabrik akan mengecat drum dengan warna putih dan merah, bagian yang dicat putih adalah alas, tutup, dan sisi lengkung bagian tengah. Sedangkan yang dicat merah adalah sisi lengkung bagian atas dan bawah. Kemudian yang ditanyakan dari soal ini adalah luas permukaan drum yang dicat putih. Untuk menghitung luas permukaan drum yang dicat putih maka saya menghitung luas tiap sisinya terlebih dahulu yakni dengan menjumlahkan luas alas, luas tutup, dan luas sisi lengkungnya.”

Lebih lanjut, dengan merujuk pada gambar 4.27 serta hasil wawancara yang dilakukan kepada subjek SDC maka peneliti akan melakukan analisis untuk mengetahui sejauh mana kemampuan pengkonsepan yang dimiliki oleh subjek SDC serta pada bagian mana kesalahan yang dilakukannya:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Pada bagian awal proses pengambilan informasi dalam soal, subjek SDC telah terindikasi melakukan kesalahan fakta. Kesalahan ini berlandaskan pada jawaban

yang ditulis subjek SDC pada bagian diketahui yakni bagian drum yang dicat adalah bagian alas, tutup serta sisi lengkung. Hal tersebut kontradiktif dengan pernyataan yang diungkapkan pada sesi wawancara serta informasi yang terdapat dalam soal. Dimana bagian yang di cat putih adalah bagian alas, tutup, dan sepertiga sisi lengkungnya.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Terdapat beberapa alasan yang menyebabkan subjek SDC belum memiliki pemahaman konsep yang baik ketika mengerjakan soal nomor 2. Khususnya ketika menuliskan rumus yang akan digunakan. Bagian alas dan tutup yang seharusnya menggunakan rumus luas lingkaran ia justru menggunakan rumus keliling. Kendati demikian, subjek SDC telah mampu mengidentifikasi bahwa yang ditanyakan dari soal adalah luas permukaan drum yang dicat putih yakni mulai bagian alas, tutup, serta sisi lengkungnya sehingga ia pun berusaha menggunakan rumus luas permukaan pada saat mengerjakan soal.

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Berdasarkan gambar 4.27 Jawaban subjek SDC pada soal nomor 2 maka terdapat beberapa alasan yang menjadikannya melakukan kesalahan prinsip. Yang pertama, subjek SDC belum mampu mengubah rumus umum luas sisi lengkung menjadi sepertiga luas sisi lengkung. Yang kedua, subjek SDC belum mampu membedakan rumus luas lingkaran dengan keliling lingkaran. Selain didukung oleh gambar 4.27, berikut adalah kutipan wawancara yang dapat memperkuat analisis tersebut:

P : Bagaimana kamu dapat memperoleh rumus seperti ini ?

SDC : Yang ditanyakan luas drum yang dicat putih. Jadi saya hitung saja luas alasnya, luas tutupnya, sama luas selimutnya.

P : Berarti, untuk menentukan luas permukaan drum itu pakainya rumus apa? Dan bagaimana bentuknya?

SDC : Rumus LP tabung. Rumusnya alas+ tutup+selimut. Jadinya $2\pi r + 2\pi r + \pi r^2$

P : Sisi alas dan sisi tutup sama-sama berbentuk lingkaran maka masing-masing luasnya adalah πr^2 . Sedangkan sisi selimutnya $2\pi r t$. Karena yang dicat cuman sepertiganya maka rumusnya menjadi $\frac{2}{3}\pi r t$

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

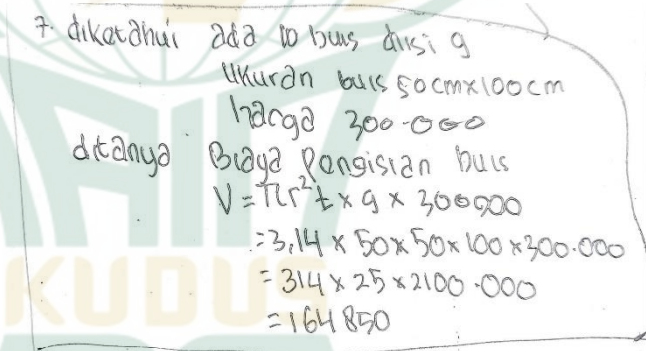
Berdasarkan jawaban yang ditulis, diketahui bahwa subjek SDC telah mampu menggunakan tanda operasi hitung yang tepat untuk menghitung luas drum yang dicat putih, mampu menjumlahkan sesuai variabelnya. Kendati demikian, terdapat alasan yang menjadikan subjek SDC tidak luput dari kesalahan jenis ini yakni karena ketidakmampuannya dalam membagi sisi selimut menjadi tiga buah sama besar ($\frac{1}{3} 2\pi r t$). Hal tersebut dianggap fatal karena menjadi penyebab subjek SDC tidak memperoleh nilai yang maksimal. Dengan demikian peneliti menyimpulkan subjek SDC terbukti melakukan kesalahan dalam operasi hitung.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diatas, maka dapat dapat dikatakan bahwa subjek SDC melakukan keempat jenis kesalahan ketika menyelesaikan soal nomor 2. Kesalahan-kesalahan tersebut berawal dari adanya miskonsepsi pada proses pengambilan informasi sampai pada tahap menggunakan rumus yang tepat. Dengan demikian subjek SDC belum mencapai karakteristik kecerdasan visual spasial jenis pengkonsepan.

(c) Soal Nomor 3

Selanjutnya, soal nomor 3 merupakan soal yang disusun untuk mengungkap karakteristik kecerdasan visual spasial jenis pemecahan masalah. Gambar 4.28 dan beberapa kutipan wawancara dibawah menjadi gambaran bagaimana subjek SDC ketika menyelesaikan soal kategori pemecahan masalah.

Gambar 4. 28 Jawaban Subjek SDC pada Soal Nomor 3



7 diketahui ada 10 bus diisi 9
 ukuran bus 50cm x 100cm
 harga 300.000
 ditanya Biaya pengisian bus

$$V = \pi r^2 \times g \times 300.000$$

$$= 3,14 \times 50 \times 50 \times 100 \times 300.000$$

$$= 314 \times 25 \times 2100.000$$

$$= 164.850$$

“Diketahui Pak Somad memiliki sumur yang terdiri dari 10 buis, akan diisi sampai 9 buis. Ukuran tiap buisnya adalah 50 cm x 100 cm. Harga untuk tiap tangki adalah 300.000. Sedangkan yang ditanya adalah biaya pengisian buis tersebut. Untuk menghitung biaya yang dikeluarkan Pak Somad adalah dengan menghitung volume air dalam buis kemudian dikalikan dengan harga airnya. Saya hitung volumenya dengan rumus

$\pi r^2 t \times 9 \times 300.000$. Selanjutnya
 $3,14 \times 50 \times 50 \times 100 \times 9 \times 300.000$ didapatkanlah
164.850. Jadi uang yang dikeluarkan Pak
Somad adalah 164.850.”

Kemudian, kutipan wawancara tersebut dapat menunjukkan detail-detail pemahaman subjek SDC dalam memecahkan permasalahan serta menjadi dasar peneliti untuk melakukan analisis letak kesalahan yang dilakukan.

(1) Letak Kesalahan Fakta

Serupa dengan kesalahan sebelumnya yang dilakukan pada soal nomor 2, kesalahan fakta yang dilakukan subjek SDC pada soal nomor 3 dikarenakan adanya misinformasi dalam pengambilan data-data yang diketahui. Berawal dari total buis Pak Somad ada 10 buah, 1 buah sudah terisi, dan Pak Somad ingin buisnya terisi sampai buis kesembilan. Karena misinformasi inilah menyebabkan subjek SDC menghitung biaya sembilan buis bukan 8 buis. Misinformasi selanjutnya dapat ditemukan pada bagian ukuran buis dan harga yang dicantumkan. Subjek SDC tidak mencantumkan informasi secara rinci sesuai yang diketahui dalam soal. Subjek SDC hanya menuliskan 50cm x 100 cm tanpa memahami apa fungsi dari tiap-tiap ukuran tersebut. Dan juga tidak memberikan keterangan berapa liter air yang akan didapat dengan harga 300.000.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Pada sesi wawancara, subjek SDC telah memaparkan bahwa yang ditanyakan dari soal nomor 3 adalah terkait biaya yang harus dikeluarkan oleh Pak Somad ketika mengisi buisnya. Subjek SDC telah memahami bahwa untuk mengisi beberapa buis ia harus menggunakan rumus volum bangun tabung baru hasil volum dikalikan dengan harganya. Lain daripada hal tersebut,

subjek SDC terkesan mengabaikan setiap satuan panjang yang ada. Ia tidak mencantumkan ukurannya dengan rinci. Misalnya setiap ukuran buis menggunakan satuan cm, sedangkan untuk volum air dalam tangki memiliki satuan dm^3 .

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Adanya kesalahan fakta yang dilakukan menyebabkan subjek SDC juga terindikasi melakukan kesalahan prinsip. Meskipun subjek SDC memahami bahwa biaya yang dikeluarkan Pak Somad dapat diperoleh dengan mengalikan volume buis dengan harga yang diketahui namun subjek SDC tidak menyadari $r = \frac{1}{2}d = 25$ cm bukan 50 cm. Selain itu, terdapat satuan panjang yang berbeda dalam sebuah operasi hitung namun subjek SDC tidak menyamakannya terlebih dahulu. Misalnya ukuran buis yang memiliki satuan cm maka volumenya akan menjadi cm^3 tidak boleh dikalikan secara langsung dengan harga satu tangki air yang berkapasitas $1600 dm^3$.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Berdasarkan gambar 4.28 menunjukkan bahwa subjek SDC telah melakukan kesalahan operasi hitung mulai dari memasukkan data, proses perhitungan, sampai hasil akhirnya. Pada tahap memasukkan data, subjek SDC salah dalam memasukkan besar r^2 dan harga per satuan cm^3 nya. Subjek SDC justru mensubstitusikan $r^2 = 50 \times 50$ bukan $r^2 = 25 \times 25$. Selain itu, harga yang dimasukkan adalah 300.000 bukan $\frac{300.000}{1600}$.

Selanjutnya, pada proses perhitungan subjek SDC juga melakukan beberapa kesalahan. Saat mengalikan $3,14 \times 50 \times 50 \times 100 \times 9 \times 300.000$ subjek SDC justru memperoleh hasil $314 \times 25 \times 2100.000$.

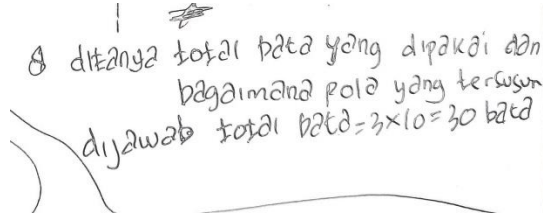
Dimana seharusnya hasil yang diperoleh adalah $314 \times 2500 \times 2700.000$. Kesalahan tersebut terjadi karena ketidak telitian subjek SDC ketika mengalikan 50×50 serta 9×300.000 . Akumulasi dari kesalahan-kesalahan yang terjadi mulai memasukkan data sampai proses perhitungan membuat hasil akhir yang diperoleh subjek SDC pun salah.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diatas, maka dapat dapat dikatakan bahwa subjek SDC melakukan keempat jenis kesalahan ketika menyelesaikan soal nomor 3. Kesalahan-kesalahan tersebut bermula ketika subjek SDC salah dalam memahami apa yang diketahui dari soal kemudian membawanya sampai pada tahap memasukkan data, dan melakukan perhitungan. Dengan demikian berdasarkan akumulasi kesalahan yang dilakukan oleh subjek SDC, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek SDC belum mencapai karakteristik kecerdasan visual spasial jenis pemecahan masalah.

(d) Soal Nomor 4

Soal nomor 4 merupakan soal yang disusun untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam pembentukan pola. Soal ini tergolong dalam soal yang membutuhkan kemampuan tingkat tinggi. Tidak banyak siswa yang mampu mengerjakan soal ini dengan tepat bahkan tidak jarang banyak dari siswa kelas VII tidak meyelesaikannya sampai akhir. Hal tersebut terjadi pada subjek SDC. Subjek SDC menjadi salah satu subjek dengan karakteristik kecerdasan visual spasial kategori rendah yang berusaha mengerjakan soal nomor 4 meskipun masih terdapat bagian yang tidak sempurna. Berikut adalah jawaban subjek SDC ketika mengerjakan soal nomor 4:

Gambar 4. 29 Jawaban Subjek SDC pada Soal Nomor 4



ditanya total bata yang dipakai dan bagaimana pola yang tersusun
 dijawab total bata = $3 \times 10 = 30$ bata

Selanjutnya, peneliti juga menggunakan beberapa kutipan wawancara dengan subjek SDC sebagai data pendukung dalam proses analisis data. Berikut adalah kutipan hasil wawancara dengan subjek SDC pada soal nomor 4:

P : Apakah sebelumnya kamu sudah membaca dan memahami apa yang dimaksud dari soal nomor 4?

SDC : Belum terlalu paham kak

P : Coba jelaskan apa yang kamu tulis dalam lembar jawabmu?

SDC : Ditanya adalah total bata yang dibutuhkan untuk membuat tangga serta bagaimana pola yang terbentuk dari susunan tangga. Selanjutnya, jumlah bata yang dibutuhkan adalah 30 buah. Yakni diperoleh dari 3 buah bata pada tingkat pertama dikalikan dengan 10 tangga.

P : Kenapa kamu tidak menuliskan apa saja yang diketahui dalam soal?

SDC : Karena tidak tahu apa yang harus ditulis kak

Berikut adalah deskripsidan hasil analisis kemampuan pembentukan pola yang dimiliki oleh subjek SDC ditinjau dari letak kesalahan yang dilakukannya:

(1) Letak Kesalahan Fakta

Berdasarkan gambar 4.29 serta kutipan wawancara terhadap subjek SDC maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa subjek SDC melakukan kesalahan fakta. Kesalahan ini terjadi karena subjek SDC

tidak memahami petunjuk yang diberikan dalam soal yakni perbedaan jumlah tiap tingkat anak tangga dan gambar bentuk tangga yang dimaksud. Minimnya pemahaman terhadap fakta yang tertera pada soal mengakibatkan subjek SDC tidak dapat menyelesaikan soal nomor 4 dengan tepat.

(2) Letak Kesalahan Konsep

Pada gambar 4.29, terlihat bahwa subjek SDC telah mampu memahami apa yang ditanyakan dalam soal. Kendati demikian, karena rendahnya kemampuan subjek SDC dalam memahami petunjuk yang diberikan dalam soal, menyebabkan subjek SDC juga tidak mampu mengklasifikasikan objek yang serupa dengan bentuk tangga. Dalam soal ini, kemampuan subjek dalam mengklasifikasikan objek yang serupa dapat membantunya ketika akan membentuk sebuah pola baru. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa subjek SDC telah melakukan kesalahan jenis konsep ketika mengerjakan soal nomor 4

(3) Letak Kesalahan Prinsip

Dari 2 hal yang ditanyakan yakni jumlah bata dan pola yang terbentuk, subjek SDC hanya berusaha mengerjakan jumlah bata yang digunakan. Aturan yang digunakan untuk menyelesaikannya pun salah. Subjek SDC hanya mengalikan 3 buah bata dengan 10 anak tangga. Dimana pemahaman tersebut adalah keliru. Dalam soal dijelaskan bahwa 3 bata adalah untuk anak tangga pertama sedangkan 10 anak tangga tersusun berjenjang seperti pada gambar 4.29. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek SDC melakukan kesalahan dalam hal prinsip karena tidak memahami dengan benar aturan dan

informasi yang harus digunakan untuk menyelesaikan soal nomor 4.

(4) Letak Kesalahan Operasi Hitung

Disamping itu, minimnya proses pengerjaan juga mengakibatkan peneliti kesulitan mengidentifikasi kemampuan subjek SDC ketika melakukan operasi hitung. Pada gambar 4.29 subjek SDC mencari total bata yang dibutuhkan dengan mengalikan 3 bata dengan 10 tingkat dan diperoleh hasil 30 bata. Meskipun hasil perkalian yang diperoleh benar, namun hal tersebut tidak sesuai dengan kunci jawaban dari soal nomor 4. Dengan demikian peneliti menyimpulkan bahwa subjek SDC juga tergolong telah melakukan kesalahan dalam melakukan operasi hitung.

Berikut tabel rekapitulasi hasil analisis kecerdasan visual spasial geometris pada 6 siswa berdasarkan 4 indikator letak kesalahan yang telah dideskripsikan sebelumnya:

Tabel 4. 8 Rekapitulasi Hasil Analisis Keenam Subjek Penelitian

No	Karakteristik Kecerdasan Visual Spasial Geometris	Indikator Letak Kesalahan	Subjek					
			Tinggi		Sedang		Rendah	
			RN A	PAN A	JN U	IF Z	IM M	SD C
1	Pengimajinasian	Fakta	TM	TM	T M	T M	CM	C M
		Konsep	TM	TM	T M	T M	CM	TM
		Prinsip	TM	TM	T M	M	TM	M
		Operasi Hitung	TM	TM	T M	M	TM	M
2	Pengkonsep-an	Fakta	TM	TM	T M	C M	CM	M
		Konsep	TM	TM	T M	T M	CM	M
		Prinsip	TM	TM	T	T	M	M

					M	M		
		Operasi Hitung	TM	TM	C M	M	TM	M
3	Pemecahan Masalah	Fakta	TM	TM	T M	C M	CM	M
		Konsep	TM	TM	T M	T M	CM	TM
		Prinsip	TM	TM	T M	T M	M	M
		Operasi Hitung	TM	TM	T M	T M	M	M
4	Pencarian Pola	Fakta	TM	TM	T M	T M	CM	M
		Konsep	TM	TM	C M	C M	CM	TM
		Prinsip	TM	TM	C M	C M	M	M
		Operasi Hitung	TM	TM	T M	T M	M	M

KETERANGAN: M menyatakan bahwa subjek telah melakukan banyak kesalahan pada indikator tersebut, CM menyatakan bahwa subjek sedikit melakukan kesalahan pada indikator tersebut namun tidak terlalu fatal, TM menyatakan bahwa subjek sama sekali tidak melakukan kesalahan pada indikator tersebut.

Berdasarkan tabel 4.32 hasil rekapitulasi analisis kecerdasan visual spasial geometris siswa maka diperoleh dua kesimpulan. Yang pertama, merujuk pada akumulasi kesalahan yang dilakukan pada tiap karakteristiknya. Siswa dengan tingkat kecerdasan visual spasial tinggi mampu memenuhi 4 karakteristik kecerdasan visual spasial yakni mulai dari pengkonsepan, pengimajinasian, pemecahan masalah, dan pembentukan pola. Pada tiap indikatornya, subjek kategori tinggi sama sekali tidak melakukan kesalahan (TM). Pada siswa dengan tingkat kecerdasan visual spasial sedang hanya mampu memenuhi 3 karakteristik kecerdasan visual spasial yakni pemecahan masalah, pencarian pola, dan pengkonsepan. Pada karakteristik pemecahan masalah, mayoritas dari siswa kategori sedang mampu menyelesaikannya dengan tepat. Sedangkan pada karakteristik

pencarian pola, dan pengkonsepan beberapa siswa belum sepenuhnya mampu menyelesaikan soal dengan tepat dan tuntas namun letak kesalahan yang dilakukan tidak terlalu fatal. Hal tersebut terlihat dari diperolehnya 2 CM dan 1 M pada pengkonsepan dan 4 CM pada pencarian pola. Adapun penyebab subjek sedang memperoleh 2M pada karakteristik pengimajinasian karena mayoritas dari mereka belum mampu menyelesaikan soal sesuai dengan petunjuk soal, tidak mampu menghubungkan informasi dalam soal dengan konsep bangun ruang serta tidak menggunakan simbol-simbol yang diperlukan. Pada siswa dengan tingkat kecerdasan visual spasial rendah tidak mampu memenuhi semua karakteristik kecerdasan visual spasial. Terlihat dari akumulasi kesalahan yang dilakukan oleh subjek kategori rendah pada tiap indikatornya sejumlah 3 CM dan 2 M pada karakteristik pengimajinasian, 2 CM dan 4 M pada karakteristik pengkonsepan, 2 CM dan 5 M pada karakteristik pemecahan masalah, 2 CM dan 5 M pada karakteristik pencarian pola. Dengan kata lain, subjek kategori rendah telah banyak melakukan kesalahan pada tiap indikator kecerdasan visual spasial.

Hasil penelitian ini memiliki perbedaan dan juga persamaan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Anisah Syafiqah. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Anisah Syafiqah menyatakan bahwa subjek kategori rendah tidak mampu memenuhi 4 indikator kecerdasan visual spasial, subjek kategori sedang hanya memenuhi indikator pengimajinasian dan pencarian pola, serta subjek kategori tinggi mampu memenuhi 3 karakteristik yaitu pengimajinasian, pengkonsepan, dan pencarian pola.³ Perbedaan hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh banyak faktor. Mulai dari metode mengajar yang diberikan, subjek yang diteliti, kesiapan siswa, maupun perbedaan bobot soal yang diberikan. Sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Sefriana dan Ratri menyatakan bahwa perbedaan gender dapat mempengaruhi karakteristik kecerdasan visual spasial. Dimana siswa laki-laki dapat memenuhi 4 karakteristik kecerdasanvisual

³ Anisah Syafiqah, R. Ruslan, dan D. Darwis, "Deskripsi Kecerdasan Visual Spasial Siswa dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau Berdasarkan Tingkat Kemampuan Awal Geometri pada Siswa Kelas VII SMP," *Issues in Mathematics Education (IMED)* 4, no. 1 (2020): 68, <https://doi.org/10.35580/imed15292>.

spasial sedangkan siswa perempuan hanya mampu memenuhi karakteristik pengimajinasian dan pengkonsepan.⁴

Yang kedua, berdasarkan letak kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Siswa dengan tingkat kecerdasan visual spasial tinggi cenderung tidak melakukan kesalahan baik dalam pengambilan fakta, konsep, prinsip, maupun saat melakukan operasi hitung. Mayoritas subjek kategori tinggi sudah terbiasa menuliskan apa yang diketahui, ditanya, menjawab sesuai informasi pada soal, kemudian meneliti kembali hasil pekerjaannya. Sejalan dengan hasil penelitian ini, pada penelitian yang dilakukan oleh Ashri dan Indrie mengungkapkan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi cenderung tidak melakukan kesalahan ketika mengerjakan soal geometri. Subjek kategori tinggi telah mampu membaca soal dengan tepat, menentukan mana yang diketahui dan ditanyakan, mengubah informasi kedalam model matematika, melanjutkan solusi pemecahan masalah, menulis satuan dengan tepat, teliti dalam perhitungan, dan menuliskan kesimpulan diakhir pengerjaan.⁵ Sedangkan pada siswa dengan tingkat kecerdasan visual spasial sedang, letak kesalahan didominasi oleh kesalahan dalam menggunakan prinsip, serta ketidaktelitian saat melakukan operasi hitung. Sedangkan pada siswa dengan tingkat kecerdasan visual spasial rendah mayoritas telah melakukan kesalahan pada pengambilan fakta, konsep, prinsip, dan operasi hitung. Kesalahan tersebut terjadi karena subjek tingkat rendah belum mampu memahami informasi dalam soal dengan baik, menuliskan apa yang diketahui dengan rinci, terjadi miskonsepsi terhadap maksud soal, tidak mampu menggunakan rumus, serta melakukan perhitungan yang salah.

⁴ Sefriana Dyah Purborini dan Ratri Candra Hastari, “Analisis Kemampuan Spasial Pada Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau Dari Perbedaan Gender,” *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 5, no. 1 (2019): 49–58, <https://doi.org/10.31316/j.derivat.v5i1.147>.

⁵ Hanifah Zahra 'Ashri dan Indrie Noor Aini, “Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Matematika Transformasi Geometri Kelas IX,” *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2021): 22–31, <https://doi.org/10.30656/gauss.v4i1.3191>.