

ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN MATERI GEOMETRI SISWA KELAS IX SMP

F. Desi¹, W. Ellissi²

¹²Pendidikan Matematika, Universitas Katolik Santo Agustinus Hippo, Kalimantan Barat, Indonesia
e-mail: fransiskadesidesi123@gmail.com , wike.elis@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji kemampuan penalaran spasial siswa kelas IX SMP Negeri 1 Ngabang dalam menyelesaikan tugas geometri, dengan fokus pada soal kubus dan balok. Kemampuan untuk mempersepsi, memvisualisasikan, memutar mental, dan memahami hubungan serta arah spasial merupakan komponen bakat spasial matematika, yang krusial bagi keberhasilan pendidikan matematika. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang kekuatan siswa dan area yang perlu ditingkatkan dalam memahami konsep geometri spasial, penelitian ini menggunakan metodologi tes kemampuan spasial, wawancara, dan dokumentasi. Meskipun siswa menunjukkan kemampuan yang relatif lebih tinggi dalam hal hubungan dan orientasi spasial, penelitian ini menemukan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dengan persepsi spasial, rotasi mental, dan visualisasi spasial. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa untuk membantu siswa menjadi matematikawan yang lebih baik dengan kemampuan spasial, pendidik sebaiknya menggunakan metodologi pembelajaran dinamis seperti program Cabri 3D. Temuan penelitian ini diharapkan dapat membantu membuka jalan bagi pendidikan matematika yang lebih baik dan meningkatkan kinerja siswa di kelas geometri.

Kata Kunci: Analisis Kemampuan Spasial, Geometri

Abstract

The purpose of this research is to examine the spatial reasoning skills of SMP Negeri 1 Ngabang tenth graders as they pertain to the completion of geometry assignments, with a focus on cube and cuboid problems. aptitude to perceive, visualise, mentally rotate, and understand spatial relationships and direction are all components of mathematical spatial aptitude, which is crucial for success in mathematics education. To gain a better understanding of students' strengths and areas for improvement in grasping spatial geometry concepts, this study employed spatial ability test methodologies, interviews, and documentation. Although students demonstrate comparatively higher abilities in the areas of spatial relationships and orientation, this study found that students mostly struggle with spatial perception, mental rotation, and spatial visualisation. The results of this study suggest that in order to help their students become better mathematicians with spatial abilities, educators should use dynamic learning methodologies like the Cabri 3D program. The findings of this study should help pave the way for better mathematics education and boost students' performance in geometry classes.

Keywords: Spatial Ability Analysis, Geometry

1. Pendahuluan

Belajar matematika adalah langkah untuk mengaitkan materi yang dipelajari dengan pengetahuan yang sudah ada. Pengetahuan itu sendiri adalah bagian yang sangat peting dalam proses pembelajaran, dan semua kegiatan belajar matematika harus diarahkan untuk menanamkan kosep dasar pemahaman (Ellissi & Permata, 2022).

Matematika adalah salah satu pembelajaran yang harus diambil di semua tingkat pendidikan di Indonesia, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi (Cahyani et al, 2020: 150). Menurut Dahar (Nurmayan, 2015:10) dalam (Soraya et al., 2021: 102) bahwa Siswa berbakat matematika memiliki keunggulan dalam mempelajari materi baru. Hal ini menunjukkan bahwa kesiapan siswa untuk menerima pelajaran dari guru tercermin dalam kompetensi matematika mereka sebelumnya. Memiliki kesadaran spasial yang baik

merupakan keterampilan hidup yang krusial Menurut (Sudirman & Alghadari, 2020). Kemampuan spasial berkaitan dengan kapasitas yang dimiliki individu untuk memahami dan mengingat hubungan spasial antar objek geometri.

Kemampuan spasial memiliki peranan yang signifikan dalam mendukung perkembangan keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika (Nursakiah & Ramdani, 2022). Elemen spasial (kemampuan spasial mengidentifikasi objek geometri berdasarkan acuan vertikal dan horizontal), visualisasi spasial (kemampuan untuk mengubah objek tiga dimensi menjadi dua dimensi), visualisasi spasial (kemampuan untuk mengubah menjadi bentuk lain), hubungan spasial (kemampuan untuk mengetahui susunan objek serta relasinya), dan pemikiran spasial (kemampuan untuk melihat objek dari berbagai sudut) serta rotasi mental (kemampuan untuk memahami perubahan objek setelah diputar dengan benar).

Nurfadila & Mujib (2023) menyatakan bahwa kemampuan spasial mencakup persepsi, penggambaran visual, rotasi mental, yang merupakan kapasitas untuk menggambar baik dua maupun tiga dimensi dengan tepat serta memahami hubungan dan orientasi. Kemampuan ini penting untuk dimiliki anak guna meningkatkan aspek-aspek yang dijelaskan oleh HCTM pada tahun 2000, yang mencakup penalaran, koneksi, komunikasi, pemecahan masalah, dan representasi yang berkaitan dengan kemampuan matematika mereka (Fitriana & Lestari, 2022).

Terdapat beberapa komponen di antaranya adalah Persepsi spasial adalah kemampuan siswa untuk mengenali, mengamati, dan memahami hubungan bentuk dan posisi objek dalam ruang kemampuan mengidentifikasi bentuk geometris dalam berbagai posisi dan ukuran merupakan aspek penting dari persepsi spasial siswa. Keterampilan ini melibatkan pengenalan konsisten terhadap sifat-sifat dasar bentuk geometris tanpa terpengaruh oleh perubahan orientasi atau skala. Visualisasi spasial merujuk pada kemampuan siswa untuk membayangkan, memanipulasi, dan mentransformasikan objek geometris dalam pikiran, seperti Membayangkan bagaimana sebuah objek terlihat jika dilihat dari depan, samping, atas, atau posisi lainnya. Bagian penting dari kemampuan spasial matematika adalah rotasi mental, yaitu tindakan mental memutar suatu benda dalam pikiran. Istilah ini merujuk pada kemampuan untuk mengonseptualisasikan citra tiga dimensi suatu benda setelah memutarnya. Kemampuan untuk memahami hubungan antara ruang, benda, dan satu sama lain dikenal sebagai relasi spasial, dan merupakan bagian penting dari kompetensi spasial matematika. Bagian ini dikhususkan untuk mempelajari lokasi, jarak, dan hubungan konfigurasi antar benda geometris. Kemampuan untuk memahami hubungan antar benda fisik dalam ruang dikenal sebagai "relasi spasial", dan merupakan bagian penting dari bakat spasial matematika. Mengetahui dan mampu menggunakan konsep arah dan lokasi dalam ruang juga dikenal sebagai orientasi spasial merupakan bagian penting untuk dapat memecahkan masalah spasial secara matematis. Dengan bagian ini, anak-anak dapat mempelajari posisi mereka dalam kaitannya dengan benda lain dan diri mereka sendiri dalam ruang tertentu. Ketika siswa memecahkan masalah, mereka menggunakan otak mereka, memanfaatkan semua pengetahuan mereka, dan mencari cara untuk memperbaikinya.

pada siswa tingkat SMP, terutama kelas IX dengan penekanan pada bangun geometri sisi datar. Memahami sifat dan karakteristik kubus, balok, prisma, dan limas, serta cara menghitung dimensinya, merupakan bagian dari standar kompetensi pelajaran. Siswa harus memiliki kemampuan spasial dalam matematika untuk memenuhi tingkat kompetensi ini, karena keduanya saling bergantung. Oleh karena itu, siswa dapat mencapai kriteria kompetensi dalam materi geometri bangun ruang sisi datar dengan menunjukkan kemampuan spasial matematis.

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti di SMP Negeri 1 Ngabang selama kurang lebih empat bulan yaitu pada tanggal 14 september 2024-23 januari 2025, peneliti menemui kendala saat pembelajaran matematika berlangsung khususnya di kelas IX G. Kegiatan observasi yang dilakukan oleh peneliti selama PLP dengan memberikan soal tes yang mengacu kemampuan spasial matematis dengan soal sama tingkat kerumitannya. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah keterampilan pemecahan masalah siswa memenuhi persyaratan kemampuan spasial matematika. Peneliti menemukan bahwa beberapa siswa

mengalami kesulitan dengan kemampuan ini berdasarkan pekerjaan mereka. Siswa belum memahami dan mengoperasikan soal karena mereka belum mencatat data yang diketahui dan data yang diminta dalam soal yang diberikan saat menyelesaikan soal kemampuan spasial matematika. Meskipun kompetensi spasial matematika mencakup pemahaman dan pengoperasian, siswa juga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memahami dan menerapkan konsep spasial dan geometri untuk menjawab tugas yang diberikan karena mereka belum menemukan cara untuk menyelesaikan topik-topik ini secara sistematis.

Berdasarkan hasil tes soal kemampuan spasial matematis siswa kelas IX G, yang diketahui bahwa dari jumlah 34 siswa, (1) kemampuan spasial persepsi (*Spatial Perception*) ini menentukan penampilan objek dari perpektif yang berbeda, pada komponen ini terdapat kendala bahwa siswa mengalami kesulitan menentukan penampilan kubus dan balok yang melibatkan pemahaman tentang sisi-sisi horizontal (seperti bidang atas dan bawah, sisi-sisi samping yang saling berhadapan) dan vertikal (seperti rusuk yang tegak yang menghubungkan bidang atas dengan bidang bawah). (2) pada komponen Visualisasi Spasial (*Spatial Visualization*) siswa mengalami kesulitan untuk menentukan koposisi suatu objek setelah dimanipulasi posisi dan bentuknya yang melibatkan memanipulasi objek 2 dimensi (jaring-jaring) menjadi objek 3 dimensi (kubus dan balok) dalam pikiran. (3) pada komponen Rotasi Mental (*Mental Rotation*) siswa mengalami kesulitan untuk merotasikan posisi suatu objek siswa kesulitan dalam melakukan rotasi dalam pikiran ketika balok dan kubus dirotasikan, sisi-sisi yang terlihat berubah sehingga siswa sulit memprediksi bagaimana bentuknya akan berubah. (4) pada komponen Hubungan Spasial (*Spatial Relation*) siswa mampu menentukan hubungan suatu objek dengan objek lain. (5) pada komponen Orentasi Spasial (*Spatial Orientation*) siswa mampu menemukan orientasi fisik dan pikiran dari suatu objek.

Selain melakukan tes soal kemampuan spasial matematis dilakukan juga kegiatan wawancara dengan beberapa siswa untuk mengetahui kendala yang dihadapi saat mengerjakan soal spasial. Dalam tahap *Spatial Perception* (Persepsi Spasial) yang diungkapkan peneliti terhadap salah satu siswa yang menjadi siswa penelitian, siswa tersebut belum memahami masalah dikarenakan belum bisa memahami dan mengidentifikasi dari masalah yang diberikan. Dalam tahap *Spatial Visualization* (Visualisasi Spasial) siswa belum bisa mengvisualisasi bentuk dan struktur dalam pikiran. Dalam tahap *Mental Rotation* (Rotasi Mental) siswa kesulitan dalam melakukan rotasi dalam pikiran. Dalam tahap *Spatial Relation* (Hubungan Spasial) siswa mampu dalam mengidentifikasi hubungan konsep-konsep yang terkait. Dalam tahap *Spatial Orientation* (Orientasi Spasial) siswa mampu dalam orientasi spasial kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep yang terkait.

Untuk memvisualisasikan, memanipulasi, dan memahami hubungan antara objek-objek geometris dalam ruang dua maupun tiga dimensi. Karena keterbatasan spasial mereka, banyak siswa kesulitan memahami dan memecahkan masalah terkait geometri di kelas. Tantangan ini mempersulit siswa untuk berhasil dalam geometri dan menghambat mereka memperoleh kemampuan matematika yang lebih kompleks. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi menyeluruh terhadap kemampuan spasial matematika siswa dalam kerangka pembelajaran geometri guna menetapkan metode pengajaran yang efisien.

Peluang Analisis Dengan menyelidiki variabel-variabel yang memengaruhi kemampuan spasial matematika siswa, penelitian ini berharap dapat memperoleh pemahaman yang mendalam tentang topik-topik tersebut. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi guru untuk meningkatkan metode pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif. Berdasarkan latar belakang dan penelitian terdahulu di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut: Bagaimana Kemampuan Spasial Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Materi Geometri Siswa Kelas XI SMP Negeri 1 Ngabang?.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang utama dalam studi ini adalah kualitatif karena peneliti ingin memberikan deskripsi. Menurut Syahrizal & Jailani, (2023), pendekatan deskripsi merupakan

metode penelitian yang berupaya menggambarkan objek yang diperoleh berupa kata-kata atau gambar, tanpa melibatkan angka. Jika ada angka, itu hanya sebagai data pendukung. Berdasarkan penjelasan (Hanief & Himawanto, 2024), non probability sampling adalah cara pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang yang sama bagi setiap individu dalam populasi untuk terpilih sebagai bagian dari sample. Menurut tatang, subjek dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai sumber informasi untuk penelitian, atau lebih tepatnya sebagai individu atau objek yang informasinya ingin dikumpulkan (Sinaga &, 2022:7). Penelitian ini melibatkan tiga puluh empat siswa kelas X G di SMP Negeri 1 Ngabang; enam orang dipilih secara acak dari kelompok tersebut melalui metode sampling selektif. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan strategi purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria yang telah ditentukan terkait tujuan penelitian menurut (Arpani et al., 2022 :36).

Instumen tes adalah prosedur yang dilakukan untuk mendapatkan suatu data dan informasi dari apa yang kita akan ukur menurut (hulfian, 2022:29). instrumen yang digunakan meliputi instrumen tes (Abdul, 2015) tes adalah alat untuk menilai sejauh mana tujuan pembelajaran yang dicapai, yang berarti evaluasi terhadap hasil belajar dalam penelitian ini, penilaian kemampuan spasial menggunakan tes bakat spasial umum untuk menilai keterampilan siswa. Tes ini dirancang untuk menilai kemampuan membayangkan bentuk dan permukaan objek yang akan dibangun, hanya dengan mengandalkan gambar sebagai pewawancara dan satu sebagai sumber informasi (Hofisi et al., 2014) dikutip dalam (Hansen, 2020:284). Wawancara dilaksanakan setelah subjek menyelesaikan 5 soal tes kemampuan spasial matematis tujuan dari wawancara ini adalah untuk mengali lebih dalam atas jawaban siswa setelah menyelesaikan tes kemampuan spasial matematis.

Reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan merupakan prosedur yang terlibat dalam analisis data untuk proyek ini. Dalam penelitian ini, hasil wawancara dan ujian tertulis digunakan untuk menarik kesimpulan. Selain itu, data tersebut digunakan untuk menganalisis kemampuan spasial matematika siswa kelas X SMP Negeri 1 Ngabang yang berkaitan dengan geometri. Selanjutnya, data diolah dan diurutkan berdasarkan kemampuan spasial matematika siswa: tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100 \quad (1)$$

Tabel 1. Pengelompokan Kemampuan Matematika Siswa

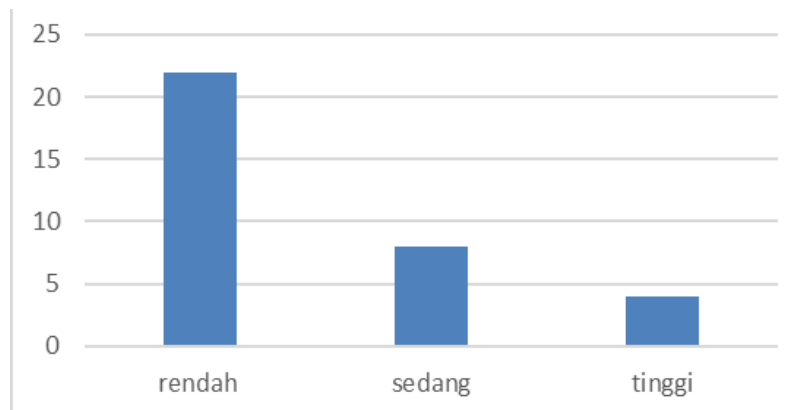
Kemampuan Spasial Matematika Siswa		
T tinggi	Sedang	R rendah
$80 \leq \text{Skor tes} \leq 100$	$60 < \text{Skor tes} < 80$	$0 \leq \text{Skor tes} \leq 60$

(Farisdianto & Budiarto, 2014)

3. Hasil dan Pembahasan

Tes kemampuan spasial menemukan bahwa dari total jumlah siswa, 4 siswa termasuk kategori tinggi, 8 siswa berada di kisaran sedang, dan 22 siswa termasuk kategori rendah. Peneliti menggunakan skor tes kemampuan spasial masing-masing siswa untuk memilih mereka dalam penelitian ini. Siswa Kelas X G di SMP Negeri 1 Ngabang ditentukan tingkat kemampuan spasialnya menggunakan hasil tes. Total ada enam siswa yang terdaftar dalam penelitian ini; dua siswa memiliki kemampuan spasial tinggi, dua siswa memiliki kemampuan spasial sedang dan dua siswa memiliki kemampuan rendah. Keterampilan komunikasi dan kinerja mereka dalam ujian kemampuan spasial dipertimbangkan saat memilih partisipan penelitian. Hasil tes kemampuan spasial siswa ditampilkan pada grafik 1 di bawah ini.

Tingkat kategori kemampuan spasial matematis siswa

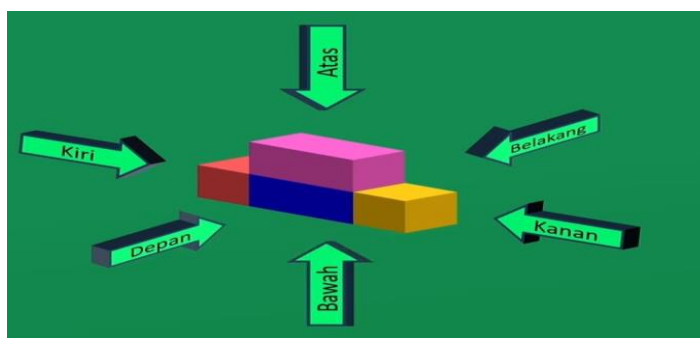


Gambar 1. Tingkat Kategori Kemampuan Spasial Matematis Siswa

Analisis Kemampuan Spasial Berdasarkan Skor Pada Kategori Tinggi

Siswa dengan skor antara delapan puluh dan seratus dianggap memiliki kemampuan spasial tinggi dalam rentang studi ini. Empat anak dari tiga puluh empat siswa di kelas sembilan G yang mengisi tes termasuk kelompok “kemampuan spasial tinggi”. Setelah hasilnya dianalisis, dua siswa dipilih untuk mewakili empat siswa dalam kategori tinggi dan melakukan wawancara yaitu inisial BL dan C. Dalam tahap *Spatial Perception* (Persepsi Spasial) yang diungkapkan Subjek BL dan C yang menjadi siswa penelitian, siswa tersebut sudah memahami masalah dikarenakan bisa memahami dan mengidentifikasi dari masalah yang diberikan. Dalam tahap *Spatial Visualization* (Visualisasi Spasial) siswa bisa mengvisualisasi bentuk dan struktur dalam pikiran. Dalam tahap *Mental Rotation* (Rotasi Mental) siswa tidak mengalami kesulitan dalam melakukan rotasi dalam pikiran. Dalam tahap *Spatial Relation* (Hubungan Spasial) siswa mampu dalam mengidentifikasi hubungan konsep-konsep yang terkait. Dalam tahap *Spatial Orientation* (Orientasi Spasial) siswa mampu dalam orientasi spasial kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep yang terkait.

Pada soal pertama: Kemampuan menjelaskan tampilan benda atau bangun ruang balok dan kubus dari berbagai sisi.

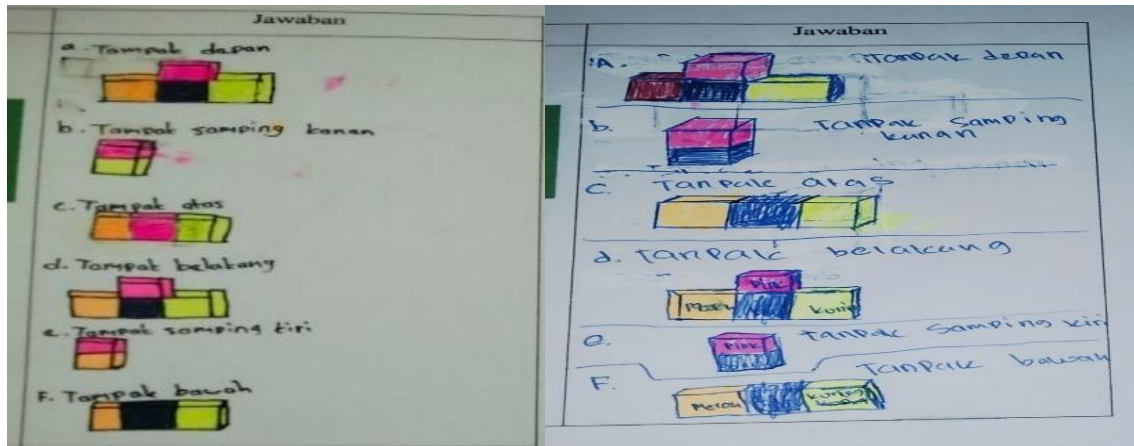


Gambar 2. Visualisasi Spasial Kubus Dan Balok

Sebutkan warna dan gambarkanlah setiap sisi

- Tampak depan
- Tampak samping kanan
- Tampak atas
- Tampak belakang
- Tampak samping kiri

- f. Tanpa bawah
solusi akhir siswa pada gambar di bawah ini



Gambar 3. Lembar Jawaban Subjek BL dan C pada Soal Nomor 1

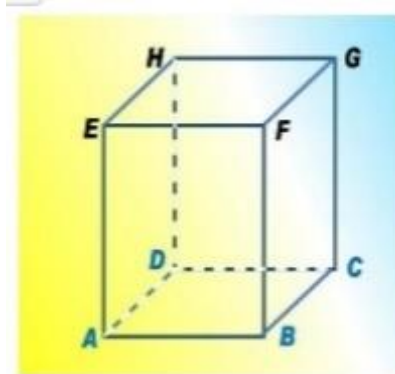
Subjek BL dan C menunjukkan pemahaman yang baik tentang konsep persepsi spasial, mampu mengidentifikasi bahwa soal berkaitan dengan melihat objek dari berbagai sudut pandang, Memahami enam perspektif dasar: atas, bawah, samping kiri-kanan, dan depan-belakang.

Pada soal kedua: Enam sisi atau permukaan datar yang mengelilingi kubus adalah persegi identik, menjadikannya bangun geometri tiga dimensi atau identitas spasial.

Sebuah objek yang berupa bangun ruang Kubus dan bagian bagianya yang secara khusus diposisikan secara horizontal atau vertikal.

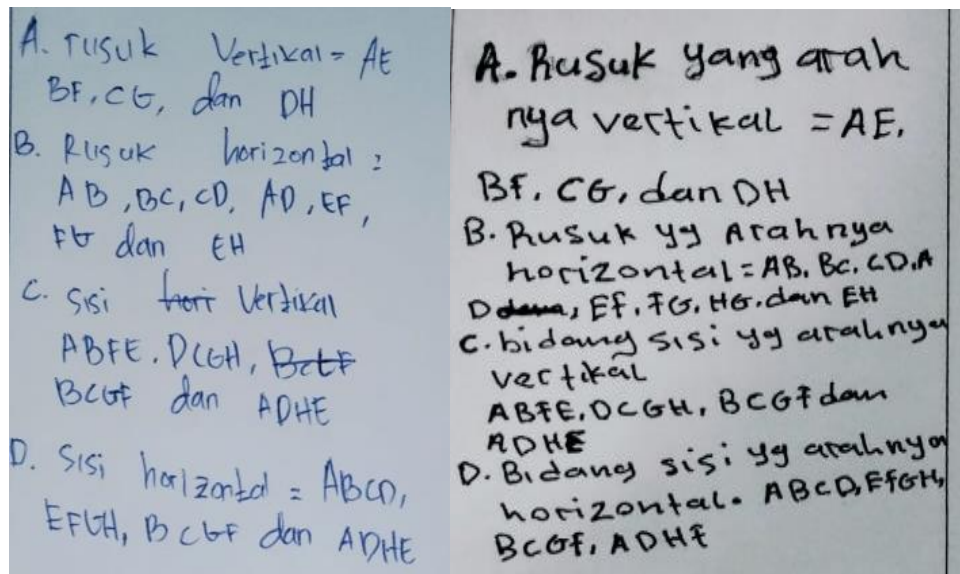
Perhatikan gambar dibawah ini serta sebutkan sisi dan rusuk dalam bangun ruang tersebut :

- Semua rusuk yang arahnya vertikal
- Semua rusuk yang arahnya horizontal
- Bidang sisi yang arahnya vertikal
- Bidang sisi yang arahnya horizontal



Gambar 4. Persepsi Spasial Kubus

Solusi akhir siswa ditunjuk pada gambar di bawah ini



Gambar 5. lembar Jawaban Subjek BL dan C pada Soal Nomor 2

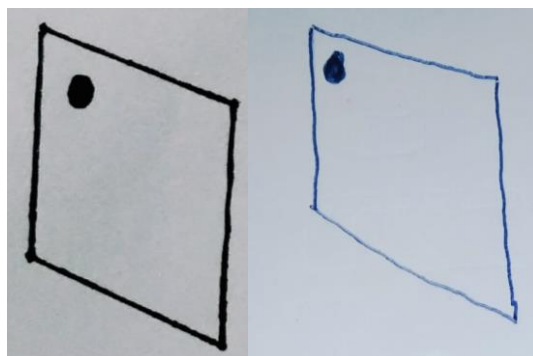
Subjek BL dan C menunjukkan dapat mengidentifikasi kubus sebagai bangun ruang dengan jelas, mampu mengenali dan menamai titik-titik sudut kubus (A, B, C, D, E, F, G, H), Memahami bahwa kubus memiliki rusuk dan bidang sisi, Menyadari adanya orientasi vertikal dan horizontal dalam struktur kubus, Tidak mengalami kesulitan dalam membayangkan atau menjelaskan gambar, Mampu membedakan antara rusuk dan bidang sisi pada kubus, Dapat mengidentifikasi orientasi horizontal dan vertikal pada unsur-unsur kubus dan Menunjukkan pemahaman dasar tentang struktur 3D.

Pada soal ketiga: Mengambarkan objek dalam posisi yang berbeda atau di rotasikan gambar di bawah ini



Gambar 6. Rotasi Mental

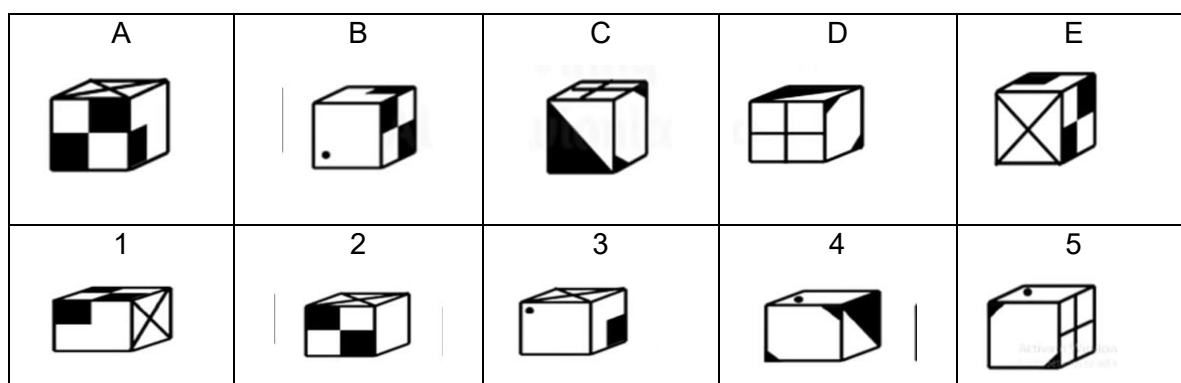
Solusi akhir siswa ditunjuk pada gambar di bawah ini



Gambar 7. Lembar Jawaban Subjek BL dan C pada Soal Nomor 3

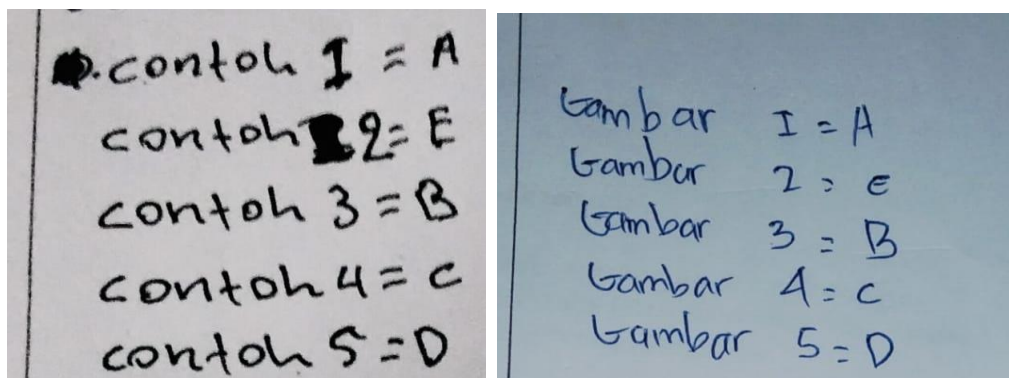
Subjek BL dan C menunjukkan pemahaman yang jelas tentang konsep rotasi mental. Mampu mengidentifikasi bahwa soal berkaitan dengan kemampuan membayangkan objek yang diputar. Memahami bahwa rotasi mental adalah proses kognitif dalam pikiran. Menyadari pentingnya penanda orientasi (titik hitam) dalam proses rotasi mental.

Pada soal keempat: Sebuah kubus dengan tanda yang jelas pada masing-masing dari ketiga sisinya ada. Anda dapat memutar kubus tersebut secara mental. Pilih satu kubus dari lima kubus yang sesuai dengan tanda pada kubus yang ada di pertanyaan.



Gambar 8. Hubungan Spasial

Solusi akhir siswa ditunjuk pada gambar di bawah ini



Gambar 9. Lembar Jawaban Subjek BL dan C pada Soal Nomor 4

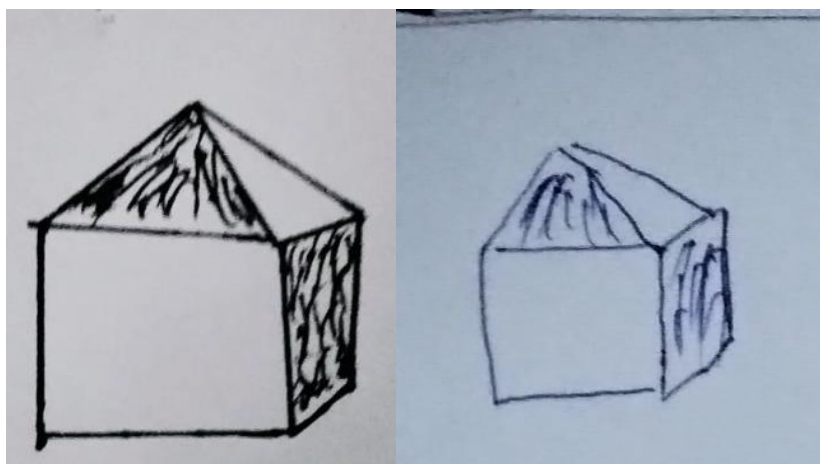
Subjek BL dan C menunjukkan Pemahaman konsep identitas objek memahami bahwa kubus identik memiliki pola sama meskipun posisi berbeda, Visualisasi multi-perspektif dapat membayangkan kubus dari berbagai sudut tanpa kesulitan, Strategi sistematis menggunakan pendekatan fokus pada satu kubus lalu mencari posisi lainnya

Pada soal lima: kertas dilipat di sepanjang garis-garis yang membentuk jaring-jaring tersebut. Jika semua sisi dilipat dengan benar dan digabungkan, seperti apa bentuk bangun ruang yang dihasilkan?



Gambar 10. Orentasi Spasial

Solusi akhir siswa ditunjuk pada gambar di bawah ini

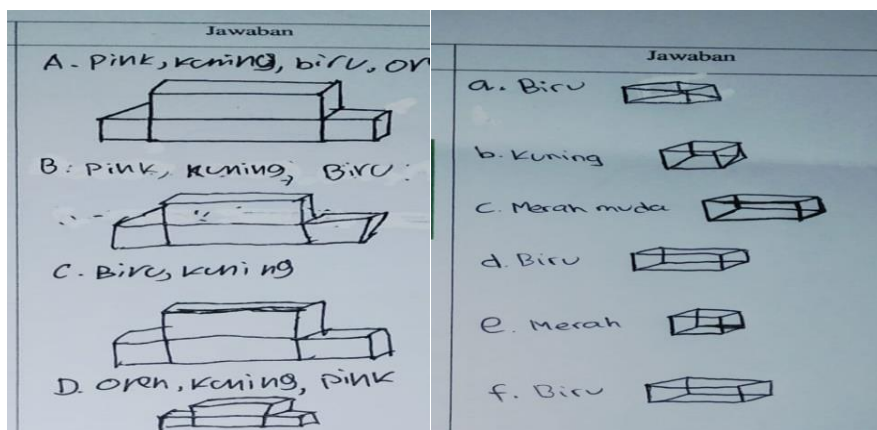


Gambar 11. Lembar Jawaban Subjek BL dan C pada Soal Nomor 5

Subjek BL dan C menunjukkan transformasi 2D Ke 3D memahami hubungan gambar datar dengan objek ruang, dapat melacak posisi pola selama transformasi, mampu membayangkan proses pelipatan, dapat memperkirakan hasil dengan teliti, memahami perbedaan dan hubungan 2D-3D Menyadari bahwa soal memerlukan kemampuan membayangkan proses pelipatan.

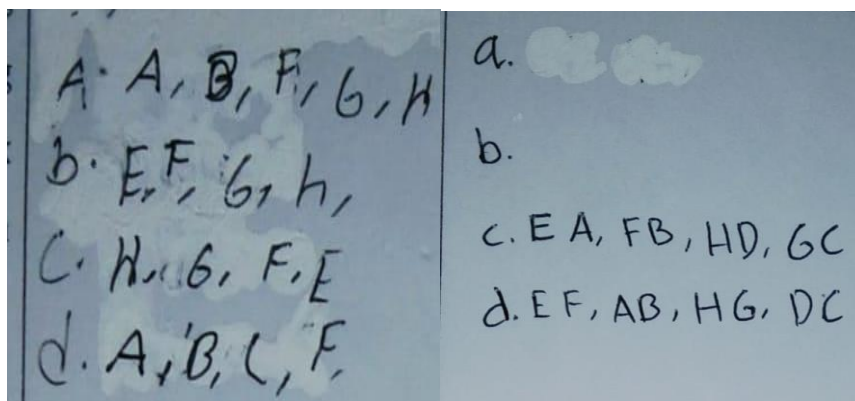
Analisis Kemampuan Spasial Berdasarkan Skor Pada Kategori Sedang

Kisaran nilai dari 60 hingga 80 menunjukkan kategori minat sedang dalam interval penelitian ini. Dua siswa dipilih yaitu PR dan LR untuk dianalisis berdasarkan jawaban terhadap pertanyaan tes kemampuan spasial matematis yang diberikan total 34 siswa di kelas IX G yang mengikuti tes. dari jumlah tersebut 8 siswa berada dalam kisaran sedang. Dalam tahap *Spatial Perception* (Persepsi Spasial) yang diungkapkan siswa tersebut belum memahami masalah karena belum bisa memahami dan mengidentifikasi dari masalah yang diberikan. Dalam tahap *Spatial Visualization* (Visualisasi Spasial) siswa belum bisa mengvisualisasi bentuk dan struktur dalam pikiran. Dalam tahap *Mental Rotation* (Rotasi Mental) siswa dapat melakukan rotasi dalam pikiran. Dalam tahap *Spatial Relation* (Hubungan Spasial) siswa mampu dalam mengidentifikasi hubungan konsep-konsep yang terkait. Dalam tahap *Spatial Orientation* (Orientasi Spasial) siswa mampu dalam orientasi spasial kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep yang terkait.



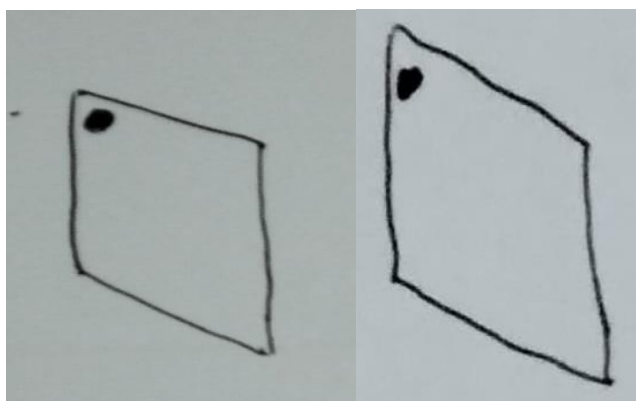
Gambar 12. Lembar Jawaban Subjek PR dan LR pada Soal Nomor 1

Subjek PR dan LR mengalami kesulitan membayangkan bentuk asli balok ketika dilihat dari berbagai sisi, subjek PR dan LR Siswa memahami bahwa objek dapat dilihat dari berbagai sudut pandang (tidak hanya satu arah), Meskipun memahami konsep, siswa merasa sulit mengaplikasikannya secara visual-mental.



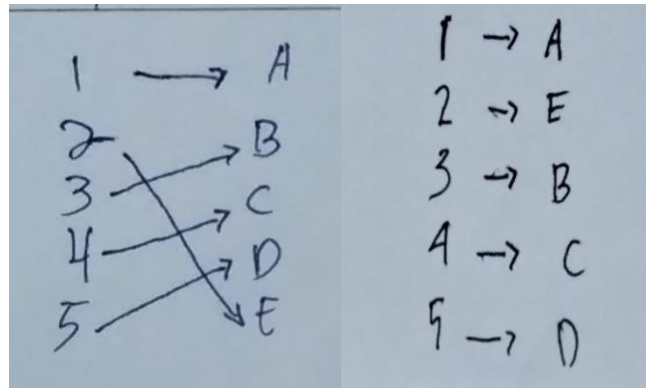
Gambar 13. Lembar Jawaban Subjek PR dan LR pada Soal Nomor 2

Subjek PR dan LR mengalami Kebingungan Konseptual sehingga tertukar antara: Rusuk garis yang menghubungkan dua titik sudut dan Sisi bidang datar yang membentuk permukaan kubus sehingga Kesulitan membedakan arah Horizontal (mendatar dan Vertikal (tegak) Kurangnya pembedaan konsep dasar geometri 3D sehingga Kebingungan dalam membayangkan struktur kubus ini disebabkan Lemahnya kemampuan rotasi mental dan bayangan 3D.



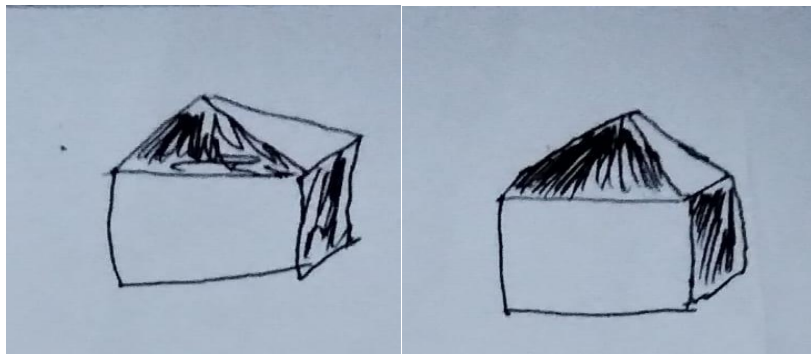
Gambar 14. Lembar Jawaban Subjek PR dan LR pada Soal Nomor 3

Subjek PR dan LR menunjukkan kemampuan baik dalam membayangkan rotasi objek dan perpindahan posisi titik dan Memahami bahwa objek dapat dilihat dari berbagai sudut pandang Sehingga Mampu membayangkan transformasi objek dalam pikiran.



Gambar 15. Lembar Jawaban Subjek PR dan LR pada Soal Nomor 4

Subjek PR dan LR berhasil memanfaatkan kekuatan rotasi mental untuk menyelesaikan soal hubungan spasial dengan cara menggunakan "memutar kubus dalam pikiran" sebagai alat pemecahan masalah. Subjek PR dan LR menunjukkan kemampuan observasi yang detail dengan mampu mengidentifikasi komponen soal secara lengkap mengenali kubus terbuka, jumlah pilihan jawaban, dan jenis bentuk geometris 3D yang disajikan.



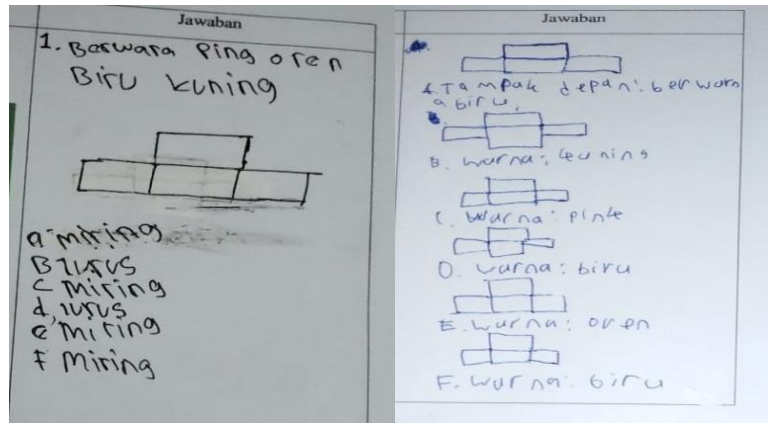
Gambar 16. Lembar Jawaban Subjek PR dan LR pada Soal Nomor 5

Subjek PR dan LR menunjukkan pemahaman yang baik tentang proses mental (pelipatan) dengan mampu mengidentifikasi bahwa soal berkaitan dengan transformasi pola 2D (bagian hitam-putih) menjadi objek 3D.

Analisis Kemampuan Spasial Berdasarkan Skor Pada Kategori Rendah

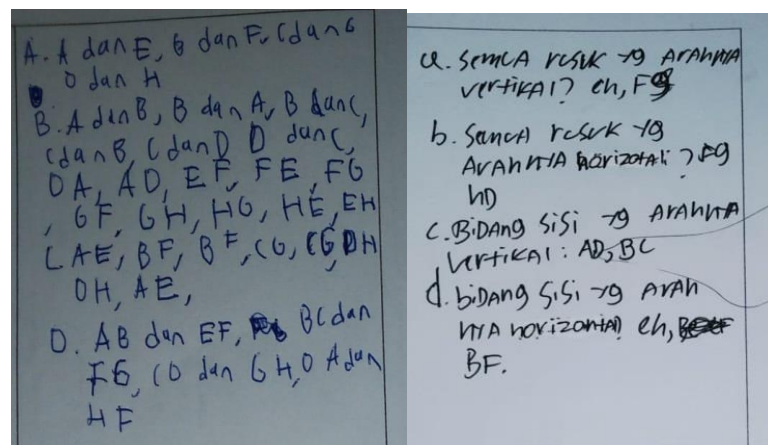
Dalam interval penelitian ini pada kategori minat rendah skornya 0-59. Jumlah keseluruhan siswa kelas IX IG yaitu 34 orang siswa yang mengikuti tes. Sebanyak 22 siswa yang mendapat nilai skor tes soal dengan kateogore rendah dan dipilih 2 orang siswa untuk melakukan wawancara PA dan M untuk kemudian dilakukan analisis terhadap hasil jawaban tes mereka. Adapun hasil analisis terhadap kedua subjek adalah sebagai berikut. Dalam tahap *Spatial Perception* (Persepsi Spasial) yang diungkapkan peneliti terhadap salah satu siswa yang menjadi siswa penelitian, siswa tersebut belum memahami masalah dikarena belum bisa memahami dan mengidentifikasikan dari masalah yang diberikan. Dalam tahap *Spatial Visualization* (Visualisasi Spasial) siswa belum bisa mengvisualisai bentuk dan struktur dalam pikiran. Dalam tahap *Mental Rotation* (Rotasi Mental) siswa kesulitan dalam melakukan rotasi dalam pikiran. Dalam tahap *Spatial Relation* (Hubungan Spasial) siswa mampu dalam mengidentifikasi hubungan konsep-konsep yang terkait.

Dalam tahap *Spatial Orientation* (Orientasi Spasial) siswa mampu dalam orientasi spasial kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep yang terkait.



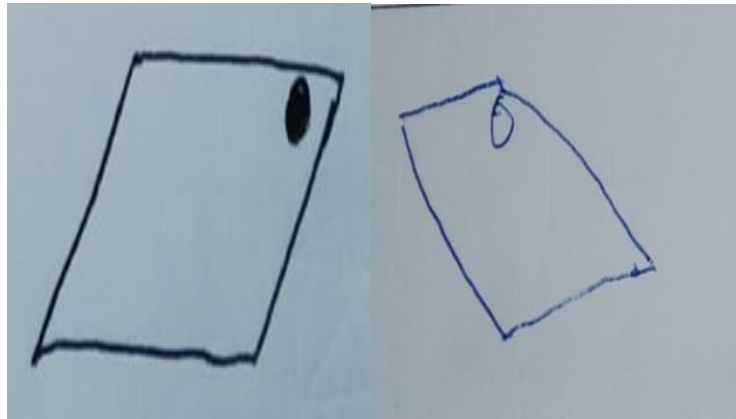
Gambar 17. Lembar Jawaban Subjek PA dan M pada Soal Nomor 1

Terlihat bahwa Subjek PA dan M mengalami kesulitan memahami kedalaman dan dimensi objek. Subjek PA dan M mengatakan bahwa Balok terlihat "aneh" dan membingungkan sehingga sulit menentukan posisi relatif objek. Ketidakmampuan membedakan "depan-belakang, atas-bawah" menandai kesulitan dalam kemampuan untuk memahami objek dari sudut pandang yang berbeda.



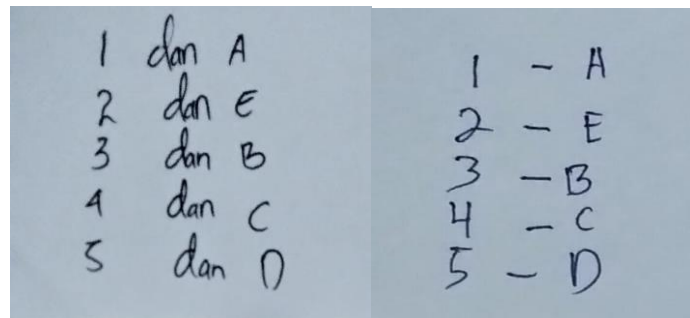
Gambar 18. Lembar Jawaban Subjek PA dan M pada Soal Nomor 2

Subjek PA dan M "tidak dapat melihat apa yang seharusnya dijelaskan" menunjukkan gangguan dalam kemampuan untuk menciptakan dan memanipulasi gambaran visual dalam pikiran. Tidak memahami konsep rusuk horizontal vs vertikal maka tidak dapat menentukan acuan arah dalam ruang 3D sehingga masih bingung antara "sisi" dan "rusuk".



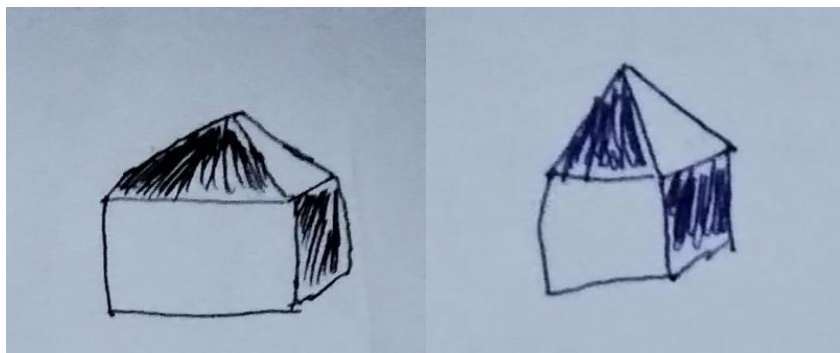
Gambar 19. lembar Jawaban Subjek PA dan M pada Soal Nomor 3

Terlihat bahwa Subjek PA dan M kesulitan menetapkan titik acuan untuk memulai rotasi mental hanya nyaman dengan objek dalam posisi "normal" dan tidak dapat memproses rotasi dari posisi miring.



Gambar 20. Lembar Jawaban Subjek PA dan M pada Soal Nomor 4

Di atas bahwa Subjek PA dan M terlihat Memahami soal secara menyeluruh, Strategi perbandingan yang tersusun, Mampu membayangkan sisi tersembunyi dan mempunyai Kesadaran tinggi tentang proses mental. Pemahaman mendalam bahwa ini tentang rotasi mental sehingga mengenali tanda atau simbol pada sisi kubus.



Gambar 21. Lembar Jawaban Subjek PA dan M pada Soal Nomor 5

Subjek PA dan M Mampu membayangkan setiap lipatan secara benar Memperhatikan posisi setiap kotak berwarna dengan detail Memproses lipatan secara sistematis dan berurutan serta mampu membuat analogi visual ("panah dengan sayap").

Berdasarkan uraian sebelumnya, diketahui bahwa terdapat 4 siswa yang masuk dalam kategori berkemampuan tinggi, dari kelompok ini, dua siswa yang dijadikan subjek penelitian yaitu siswa BL dan C dengan skor 100. Siswa menunjukkan penguasaan yang baik pada

semua lima komponen kemampuan spasial yang diuji. Komponen yang pertama yaitu, kemampuan persepsi spasial, mampu mengidentifikasi dan memahami objek dari berbagai sudut pandang (tampak depan, belakang, samping kiri-kanan, atas, bawah) dengan baik. Komponen yang kedua yaitu, kemampuan visualisasi spasial subjek dapat memvisualisasikan bentuk dan struktur dalam pikiran, termasuk membedakan orientasi vertikal dan horizontal pada bangun ruang. Komponen ke tiga kemampuan rotasi mental mampu melakukan rotasi objek dalam pikiran dan mampu mengidentifikasi objek yang sama meskipun dalam posisi berbeda. Komponen yang ke empat kemampuan hubungan spasial subjek mampu mengidentifikasi hubungan konsep-konsep terkait dan memahami hubungan spasial dengan baik dan yang komponen yang ke lima yaitu orientasi spasial transformasi 2D ke 3D subjek menunjukkan pemahaman yang baik dalam mentransformasi jaring-jaring (2D) menjadi bangun ruang (3D) melalui proses pelipatan mental.

Sementara itu, sebanyak 8 siswa tergolong memiliki kemampuan spasial kategori sedang, dengan dua siswa dipilih sebagai subjek penelitian, yakni PR dan LR dengan skor skor 60. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada komponen pertama persepsi spasial belum optimal dalam memahami dan mengidentifikasi masalah spasial, hambatan yang dialami dalam membayangkan bentuk balok dari berbagai sudut pandang. Komponen ke dua visualisasi spasial mengalami kesulitan memvisualisasikan bentuk dan struktur dalam pikiran subjek kebingungan antara rusuk vs sisi, horizontal vs vertika dan kesulitan membedakan orientasi horizontal (mendatar) dan vertikal (tegak) sehingga lemahnya pemahaman konsep dasar geometri 3D. Komponen spasial ketiga rotasi mental subjek mampu melakukan rotasi mental dengan baik sehingga berhasil menggunakan strategi "memutar kubus dalam pikiran" untuk pemecahan masalah. Komponen ke empat hubungan spasial masih mampu mengidentifikasi hubungan konsep-konsep terkait dalam mencocokkan balok dengan benar sehingga memahami orientasi spasial dan konsep-konsep terkait. Komponen ke lima orientasi spasial subjek memahami transformasi 2D ke 3D (proses pelipatan).

Adapun pada kemampuan spasial kategori rendah, terdapat 22 siswa yang termasuk dalam kelompok ini, dan dua diantaranya dipilih sebagai subjek penelitian yakni siswa PA dan M skor tes 40. Pada komponen pertama persepsi spasial subjek belum mampu memahami dan mengidentifikasi masalah spasial, kesulitan memahami kedalaman dan dimensi objek, tidak dapat membedakan posisi depan-belakang, kiri-kanan dan atas-bawah sehingga objek balok terlihat "aneh" dan membingungkan. Komponen ke dua visualisasi spasial Kesalahan membedakan antara rusuk (garis penghubung titik sudut) dan sisi (bidang permukaan), kesulitan membedakan orientasi horizontal (mendatar) dan vertikal (tegak), subjek ini kurang pemahaman konsep dasar geometri 3D. komponen ke tiga rotasi mental Kesulitan melakukan rotasi dalam pikiran subjek tidak dapat menetapkan titik acuan untuk rotasi mental hanya nyaman dengan objek dalam posisi "normal" sehingga tidak dapat memproses rotasi dari posisi miring. Komponen yang ke empat hubungan spasial Mampu memahami soal secara menyeluruh dengan perbandingan kubus yang tersusun dan dapat membayangkan sisi yang tidak terlihat. Komponen ke lima orientasi spasial subjek memperhatikan posisi setiap elemen dengan detail mampu membuat analogi visual ("panah dengan sayap") transformasi 2D ke 3D subjek menunjukkan pemahaman yang baik dalam mentransformasi jaring-jaring (2D) menjadi bangun ruang (3D) melalui proses pelipatan mental.

4. Simpulan dan Saran

Dari pengamatan di kelas, mayoritas anak mengalami kesulitan dengan kemampuan spasial matematika. Ketidakmampuan siswa untuk mencatat data yang diketahui dan ditanyakan secara akurat menunjukkan bahwa mereka kesulitan memahami konsep operasi masalah spasial. Siswa juga mengalami kesulitan dengan penalaran spasial karena mereka membutuhkan waktu lama untuk memahami dan menerapkan konsep spasial dan geometri. Kesimpulannya, siswa Kelas IX G di SMP Negeri 1 Ngabang memiliki

masalah serius dengan kemampuan spasial matematika. Sebagian besar dari mereka mengalami kesulitan dengan rotasi mental, visualisasi spasial, dan persepsi spasial. Saran-saran yang diberikan dirancang untuk memberikan solusi praktis dan sistematis dalam mengatasi permasalahan ini. menghadapi hambatan serius pada mayoritas komponen kemampuan spasial. Mereka kesulitan dalam persepsi spasial dasar, tidak dapat membedakan posisi dan dimensi objek dengan baik, serta mengalami kesulitan dalam visualisasi dan rotasi mental. Menariknya, pada beberapa komponen tertentu seperti hubungan spasial dan orientasi spasial, mereka masih menunjukkan kemampuan yang cukup baik, terutama dalam memahami transformasi 2D ke 3D. Terapkan strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan spasial siswa. Untuk siswa berkemampuan tinggi, berikan tantangan yang lebih kompleks dan mendalam. Untuk siswa berkemampuan sedang dan rendah, fokuskan pada penguatan konsep dasar melalui pendekatan visual dan manipulatif yang konkret dengan waktu pembelajaran yang lebih fleksibel. Penelitian Tindakan Kelas IX G SMP Negeri 1 Ngabang untuk menguji efektivitas berbagai strategi pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa, khususnya pada tiga komponen yang paling bermasalah (persepsi, visualisasi, dan rotasi mental). Implementasikan pembelajaran yang lebih intensif pada konsep-konsep dasar geometri 3D, terutama pemahaman tentang rusuk, sisi, orientasi horizontal-vertikal.

Daftar Pustaka

- Arpani, M. L., Silfi, A., & Anggraini, L. (2022). Pengaruh whistleblowing system, kompetensi aparatur dan kesadaran Anti kecurangan terhadap pencegahan kecurangan (Studi Empiris Pada OPD Kota Pekanbaru Provinsi Riau). *SYNERGY: Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 2(1), 34–44. <https://doi.org/10.52364/synergy.v2i1.16>
- Cahyani, R. D., Mulyanti, Y., & Nurcahyono, N. A. (2020). Analisis Kemampuan Spasial Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pythagoras. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 149. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8294>
- Ellissi, W., & Permata, J. I. (2022). Analisis pemahaman konsep mahasiswa pada materi geometri ruang. 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.23887/jppmi.v11i1.750>
- Farisdianto, D. D., & Budiarto, M. T. (2014). Profil kemampuan spasial siswa SMP dalam menyelesaikan masalah geometri ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 77–84. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v3n2.p%25p>
- Fitriana, A. S., & Lestari, K. E. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Space and Shape Ditinjau Dari Level Kemampuan Spasial Matematis. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 5(3), 859–868. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i3.859-868>
- Hanief, Y. N& Himawanto, W. (2024). Statistik Pendidikan. Deepubsh (Grup Penerbitan CV Budi Utama). <https://staff.universitaspahlawan.ac.id/web/upload/materials/106-materials.pdf>
- Hansen, S. (2020). Investigasi Teknik Wawancara dalam Penelitian Kualitatif Manajemen Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil*, 27(3), 283. <https://doi.org/10.5614/jts.2020.27.3.10>
- Hulfian, L. (2022). Tingkat Validitas Dan Reliabilitas Instrument Tes Keterampilan Bermain Futsal. *ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 2(1), 27–34. <https://doi.org/10.51878/academia.v2i1.1077>
- Kadir, A. (2015). Menyusun dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Al-Ta'dib*, 8(2), 70–71. <https://doi.org/10.31332/atdb.v8i2.411>
- Mutia., N., & Safrina, K. (2025). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Mts Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkatan Berpikir Van Hiele.

- Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia, 14(1), 12–26.
<https://doi.org/10.23887/jppmi.v14i1.4213>
- Nurfadila, A., & Mujib, A. (2023). Analisis Kemampuan Spasial Siswa SMP Ditinjau Dari Gender Berdasarkan Teori Van Hiele. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 6(2), 121–126.
<https://doi.org/10.32696/jmn.v6i2.301>
- Nursakiah, & Ramdani, R. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin Pada Siswa Kelas Viii. *Jurnal Penalaran dan Riset Matematika*, 1(1), 30–39. <https://doi.org/10.62388/prisma.v1i1.88>
- Sinaga, A. & Adha, N. (2022). Sumber Data dan Subjek Penelitian Kualitatif. *Sekolah Tinggi Ilmu Terbiyah Batu Bara Jurusan Manajemen Pendidikan Islam*.
- Soraya, W., Utami, C., & Nirawati, R. (2021). Analisis Kemampuan Spasial Matematis Siswa Ditinjau dari Teori Bruner pada Materi Dimensi Tiga Kelas X Mas Yasti Singkawang. *JPMI: Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 6(1), 19–23.
<https://dx.doi.org/10.26737/jpmi.v6i1.2296>
- Sudirman, S., & Alghadari, F. (2020). Bagaimana Mengembangkan Kemampuan Spasial dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah?: Suatu Tinjauan Literatur. *Journal of Instructional Mathematics*, 1(2), 60–72. <https://doi.org/10.37640/jim.v1i2.370>
- Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-Jenis Penelitian Dalam Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal QOSIM Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 1(1), 13–23.
<https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.49>
- Tarlina, Y., Supratman, & Madawistama, S. . (2024). Analisis Struktur Berpikir Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Visualizer. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 13(2), 79–91. https://eprints.ums.ac.id/75747/1/NASKAH_PUBLIKASI.pdf