

**ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL SISWA MENURUT TEORI
MOHLER MATERI JARING-JARING BANGUN RUANG SISI
DATAR KELAS IX-B SMP HASANUDDIN 6 SEMARANG**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu
Pendidikan Matematika**



FRISKIA ORIZA AMELIA

NIM 2108056104

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2025

**ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL SISWA MENURUT TEORI
MOHLER MATERI JARING-JARING BANGUN RUANG SISI
DATAR KELAS IX-B SMP HASANUDDIN 6 SEMARANG**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu
Pendidikan Matematika**

FRISKIA ORIZA AMELIA

NIM 2108056104

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Friskia Oriza Amelia
NIM : 2108056104
Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Analisis Kemampuan Spasial Siswa Menurut Teori
Mohler Materi Jaring-Jaring Bangun Ruang Sisi Datar
Kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian saya sendiri,
kecuali bagian yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 24 Februari 2025
Pembuat Pernyataan,



FRISKIA ORIZA AMELIA
NIM.2108056104



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telp. 024 76433366 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Analisis Kemampuan Spasial Siswa Menurut Teori Mohler Materi Jaringan-Jaring Bangun Ruang Sisi Datar Kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang**

Nama : **Friskia Oriza Amelia**

NIM : **2108056104**

Prodi : **Pendidikan Matematika**

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 19 Maret 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Penguji,

Sekretaris Sidang/Penguji,

Siti Masliah, M.Si
NIP. 197706112011012004

Sri Isnani Setyaningsih, S.Ag., M.Hum.
NIP. 197703302005012001

Penguji Utama I,

Penguji Utama II,

Muji Suwarno, M.Pd
NIP. 199310092019031013



Dr. Saminto, S.Pd., M.Sc.
NIP. 197206042003121002

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prihadi Kurniawan, M.Sc.
NIP. 199012262019031012

Sri Isnani Setyaningsih, S.Ag., M.Hum.
NIP. 197703302005012001

NOTA DINAS

Semarang, 13 Februari 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Analisis Kemampuan Spasial Siswa Menurut Teori Mohler Materi Jaring-Jaring Bangun Ruang Sisi Datar Kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang
Nama : Friskia Oriza Amelia
NIM : 2108056104
Prodi : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wasalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dosen Pembimbing I



Prihadi Kurniawan, M.Sc
NIP.199012262019031012

NOTA DINAS

Semarang, 13 Februari 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Analisis Kemampuan Spasial Siswa Menurut Teori Mohler Materi Jaring-Jaring Bangun Ruang Sisi Datar Kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang
Nama : Friskia Oriza Amelia
NIM : 2108056104
Prodi : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wasalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dosen Pembimbing II



Sri Isnani Setyaningsih, S. Ag. M. Hum

NIP.197703302005012001

ABSTRAK

Judul : Analisis Kemampuan Spasial Siswa Menurut Teori Mohler Materi Jaring-Jaring Bangun Ruang Sisi Datar Kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang
Nama : Friskia Oriza Amelia
NIM : 2108056104

Kemampuan spasial merupakan capaian penting dalam pembelajaran geometri menurut Permendikbud karena pembelajaran geometri lebih dikuasai apabila siswa mampu mengembangkan kemampuan spasial. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan spasial siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang pada materi jaring-jaring bangun ruang sisi datar menurut indikator spasial oleh Mohler. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Data penelitian didapatkan dari hasil tes spasial dan wawancara terhadap tujuh subjek yang didapatkan dengan teknik pengambilan subjek purposive sampling. Subjek penelitian adalah dua siswa kategori kelompok atas, dua siswa kelompok sedang dan tiga siswa kelompok bawah dari setiap indikator spasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap siswa memiliki penguasaan spasial yang berbeda. Disimpulkan bahwa indikator visualisasi spasial mampu dikuasai setiap kelompok siswa, indikator rotasi mental dikuasai dengan baik siswa kelompok atas dan sedang, dan indikator persepsi spasial lebih dikuasai oleh siswa kelompok atas daripada siswa kelompok sedang dan bawah. Indikator visualisasi spasial menjadi keterampilan yang paling siswa kuasai pada pembelajaran bangun ruang.

Kata Kunci: *Kemampuan Spasial, Mohler, Jaring-jaring bangun ruang sisi datar*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamiin, puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT. Tuhan yang Maha Kuasa atas ridha dan pertolongan sehingga penulisan skripsi dengan judul **Analisis Kemampuan Spasial Siswa Menurut Teori Mohler Materi Jaring-Jaring Bangun Ruang Sisi Datar Kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang** terselesaikan. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, serta umat-Nya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi ini, telah menerima banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Joko Prawiro dan Ibu Siti Khodijah, atas doa restu, dukungan, donasi, dan motivasi yang diberikan selama proses perkuliahan demi kesuksesan dalam menuntut ilmu.
2. Adik Sabrina Salwa Fadila dan Adli Rahman Alim, yang telah memberikan dukungan, motivasi dan menjadi pendengar terbaik tentang keluh kesah proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.

3. Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Prof. Nizar, M.Ag.
4. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag.
5. Kepala Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, Budi Cahyono, S.Pd. M.Si.
6. Dosen Pembimbing I, Prihadi Kurniawan, M.Sc., atas waktu, kesabaran, bimbingan dalam penulisan skripsi, dan masukan yang berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Dosen Pembimbing II, Sri Isnani Setyaningsih, S.Ag., M.Hum., atas arahan, kritik, dan saran yang membantu dalam menyempurnakan penulisan.
8. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Sains dan Teknologi khususnya Jurusan Pendidikan Matematika, yang telah memberikan ilmu selama menempuh perkuliahan.
9. Kepala SMP Hasanuddin 6 Semarang, atas kesediaannya memberikan izin kepada untuk melakukan penelitian.
10. Guru Pengampu, Yuslim, S.Pd., yang telah memberikan bantuan dan saran selama pelaksanaan penelitian.
11. Untuk siswa kelas IX-A dan IX-B, yang telah bersedia membantu proses penelitian.

12. Untuk keluarga besar Emma, Pakde, Budhe, Om, Tante, dan semua saudara, yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun material selama proses perkuliahan.
13. Untuk teman-teman seperjuangan Rara, Aulia, El, Ni'am, Vivit, Andini, Saltsa, dan Zenit, yang selalu mendukung, membantu, dan kebersamai dalam penyusunan skripsi.
14. Teman-teman seperjuangan PM D Angkatan 21, PM-21, Tim PLP SMANDA, dan Tim KKN Posko 13, atas kebersamaannya, inspirasi serta dukungan selama masa perkuliahan dan proses penyusunan skripsi.
15. Semua pihak yang telah membantu sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Harapannya, skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, *Aamiin*.

Semarang, 13 Februari 2025



FRISKIA ORIZA AMELIA

NIM.2108056104

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PENGESAHAN.....	iv
NOTA DINAS.....	v
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Fokus Penelitian	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
A. Kajian Teori	8
B. Kajian Penelitian Terdahulu	20
C. Pertanyaan Penelitian	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	26
B. Tempat dan Waktu Penelitian	27
C. Sumber Data.....	28
D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data	31
E. Uji Keabsahan Data.....	41
F. Analisis Data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	45
B. Pembahasan	162
C. Keterbatasan Penelitian	168
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	169
A. Simpulan	169

B. Implikasi	170
C. Saran.....	170
DAFTAR PUSTAKA	172
LAMPIRAN.....	177

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Kisi-Kisi Soal Kemampuan Spasial	29
Tabel 3.2	Hasil Uji Validitas Tes	31
Tabel 3.3	Hasil Uji Reliabilitas Tes	34
Tabel 3.4	Kriteria Tingkat Kesukaran	35
Tabel 3.5	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal	36
Tabel 3.6	Kriteria Daya Pembeda Soal	37
Tabel 3.7	Hasil Uji Daya Pembeda Soal	37
Table 3.8	Kriteria Hasil Kemampuan Spasial	38
Tabel 3.9	Pedoman Pelaksanaan Wawancara	40
Tabel 4.1	Data Hasil Tes Spasial Siswa	46
Tabel 4.2	Subjek Penelitian	48
Tabel 4.3	Hasil Triangulasi S1	73
Tabel 4.4	Hasil Triangulasi S3	96
Tabel 4.5	Hasil Triangulasi S2	117
Tabel 4.6	Hasil Triangulasi S4	140
Tabel 4.7	Hasil Triangulasi S5	162

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 4.1	Jawaban S1 Subjek H1	50
Gambar 4.2	Jawaban S1 Subjek H2	53
Gambar 4.3	Jawaban S1 Subjek M1	56
Gambar 4.4	Perbaikan Jawaban Subjek M1	58
Gambar 4.5	Jawaban S1 Subjek M2	60
Gambar 4.6	Jawaban S1 Subjek L1	64
Gambar 4.7	Perbaikan Jawaban Subjek L1	66
Gambar 4.8	Jawaban S1 Subjek L2	67
Gambar 4.9	Jawaban S1 Subjek L3	70
Gambar 4.10	Jawaban S3 Subjek H1	74
Gambar 4.11	Jawaban S3 Subjek H2	77
Gambar 4.12	Jawaban S3 Subjek M1	80
Gambar 4.13	Jawaban S3 Subjek M2	84
Gambar 4.14	Jawaban S3 Subjek L1	86
Gambar 4.15	Jawaban S3 Subjek L2	89
Gambar 4.16	Jawaban S3 Subjek L3	93
Gambar 4.17	Jawaban S2 Subjek H1	97
Gambar 4.18	Jawaban S2 Subjek H2	100
Gambar 4.19	Jawaban S2 Subjek M1	103
Gambar 4.20	Jawaban S2 Subjek M2	106
Gambar 4.21	Jawaban S2 Subjek L1	108
Gambar 4.22	Jawaban S2 Subjek L2	112
Gambar 4.23	Jawaban S2 Subjek L3	114
Gambar 4.24	Jawaban S4 Subjek H1	119
Gambar 4.25	Jawaban S4 Subjek H2	122
Gambar 4.26	Jawaban S4 Subjek M1	125
Gambar 4.27	Jawaban S4 Subjek M2	127
Gambar 4.28	Jawaban S4 Subjek L1	131
Gambar 4.29	Jawaban S4 Subjek L2	134
Gambar 4.30	Jawaban S4 Subjek L3	136
Gambar 4.31	Jawaban S5 Subjek H1	142
Gambar 4.32	Jawaban S5 Subjek H2	145
Gambar 4.33	Jawaban S5 Subjek M1	148

Gambar 4.34	Jawaban S5 Subjek M2	150
Gambar 4.35	Jawaban S5 Subjek L1	154
Gambar 4.36	Jawaban S5 Subjek L2	156
Gambar 4.37	Jawaban S5 Subjek L3	159

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kisi-Kisi Instrumen Soal dan Indikator Kemampuan Spasial	177
Lampiran 2	Lembar Instrumen Tes Siswa	179
Lampiran 3	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Instrumen Penelitian Kemampuan Spasial	182
Lampiran 4	Surat Pernyataan Validator Instrumen Tes	186
Lampiran 5	Kisi-kisi Wawancara Kemampuan Spasial	187
Lampiran 6	Instrumen Lembar Wawancara Penelitian	189
Lampiran 7	Hasil wawancara dengan guru matematika kelas IX SMP Hasanuddin 6 Semarang	192
Lampiran 8	Surat Pernyataan Validator Pedoman Wawancara	195
Lampiran 9	Hasil Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas IX-B	196
Lampiran 10	Hasil Uji Coba Instrumen	197
Lampiran 11	Hasil Uji Instrumen	205
Lampiran 12	Surat Izin Penelitian dari Kampus	210
Lampiran 13	Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian	211
Lampiran 14	Dokumentasi	212
Lampiran 15	Data Riwayat Hidup	215

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Cabang ilmu sains pada sekolah diantaranya pembelajaran kimia, fisika, biologi, dan matematika. Matematika dapat diartikan sebagai ilmu abstrak atau universal yang dapat diperoleh dengan berpikir (Darwanto, 2019). Geometri merupakan cabang ilmu matematika yang penting dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari seperti memahami bentuk dan ukuran. NCTM (2000) telah menetapkan lima standar isi dalam matematika, yaitu bilangan dan operasinya, pemecahan masalah, geometri, pengukuran dan peluang, dan analisis data. Menurut Armah, Cofie, & Okpoti (2018), geometri berperan penting dalam melatih kreativitas, mengembangkan keterampilan dasar, membangun kemampuan berpikir logis, penalaran deduktif, penalaran analitis, dan pemecahan masalah.

Sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika menurut Kemendikbud (2016) diharapkan siswa dapat memahami konsep matematika, menggunakan pola matematika, menyelesaikan masalah, serta siswa dapat menggeneralisasi data dengan menggunakan penalaran, memanipulasi matematika, menganalisis komponen data

matematika, mengkomunikasi gagasan, serta menyelesaikan pembuktian dalam penalaran matematika. Siswa diharapkan dapat menguasai tujuan pembelajaran matematika setelah mendapatkan pembelajaran. Penguasaan tujuan pembelajaran menjadikan siswa lebih efektif dalam belajar dan dapat mencapai hasil optimal.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2022 mengubah isi dalam Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 mengenai Standar Nasional Pendidikan. Peraturan ini menjelaskan standar isi pembelajaran abad ke-21 yang berfokus pada pengembangan kemampuan siswa, seperti mencari dan menentukan informasi, mengkaji serta merumuskan permasalahan, serta berpikir analitis dan kreatif dalam memecahkan masalah (Permendikbud, 2022). Kemampuan siswa dalam standar isi pendidikan dapat siswa kembangkan dalam pembelajaran geometri.

National Council of Teachers of Mathematics (2000) menyebutkan bahwa kemampuan dasar matematika salah satunya adalah kemampuan geometri. Kemampuan dasar geometri yang harus dimiliki oleh siswa dalam menyelesaikan soal geometri yaitu kemampuan spasial. Pernyataan tersebut diperkuat oleh standar isi pendidikan bahwa keberhasilan capaian belajar geometri yang harus

dimiliki siswa salah satunya yaitu kemampuan spasial siswa mengenai bangun dan ruang (Permendikbud, 2022). Siswa dengan spasial baik akan lebih mudah dalam mempelajari materi geometri. Menurut pernyataan Yuliana (2022) dalam menyelesaikan pemecahan masalah geometri dibutuhkan keterampilan khusus siswa, karena keterampilan geometri mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan pembelajaran. Kreativitas menjadi salah satu keterampilan yang dibutuhkan dalam pembelajaran matematika dan menyelesaikan soal geometri.

Kemampuan kreatif diperlukan untuk mengembangkan potensi siswa yang dapat dilihat dari keterampilan berpikir siswa. Siswa dengan kemampuan berpikir baik akan lebih mudah menerima pembelajaran matematika (Aini et al., 2020). Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Mujiasih (2013) bahwa kemampuan siswa pada bidang matematika dapat berkembang baik dengan cara melakukan pembelajaran matematika berbasis pada pengembangan berpikir kreativitas sesuai dengan jenjang pendidikan. Kreativitas siswa dalam pembelajaran matematika dapat dilihat dari kemampuan geometri siswa (Mardani, 2018).

Kemampuan spasial yang harus dicapai siswa menurut standar isi pendidikan yaitu spasial geometri.

Kemampuan spasial geometri dalam pembelajaran bangun ruang digunakan untuk mengukur keterampilan siswa dalam memvisualisasikan jaring-jaring bangun ruang, mengenali bentuk atau objek, melakukan transformasi suatu benda dan mengetahui langkah dari perubahan tersebut (Permendikbud, 2022). Kemampuan ini mencakup keterampilan menggambarkan suatu objek dalam pikiran, imajinasi, konseptualisasi, dan pencarian pola geometris (Octaviani, Indrawatiningsih & Afifah, 2021).

Pembelajaran geometri akan lebih mudah dikuasai siswa apabila siswa dapat mengembangkan kemampuan spasialnya, sehingga kemampuan spasial perlu dimiliki oleh setiap siswa (Putri dan Yulia, 2024). Pengembangan kemampuan spasial sangat bermanfaat dalam memahami hubungan serta karakteristik dalam geometri yang berguna untuk menyelesaikan masalah matematika, penalaran maupun permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Spasial geometri dapat menggabungkan ilmu pengetahuan dan teknologi, memecahkan masalah kompleks dan peningkatan kualitas hidup di masa mendatang. Kemampuan spasial baik akan membantu seseorang dalam perencanaan desain suatu bangunan, ruang, dan lingkungan serta membaca grafik data dan masih banyak lagi (Hantari dan Ikaputra, 2020).

Analisis kemampuan spasial dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa indikator spasial. Indikator pada penelitian dengan mengkaji indikator spasial menurut Mohler (2008) yang membahas visualisasi spasial dan orientasi spasial. Orientasi spasial membahas kemampuan rotasi mental dan persepsi spasial. Penelitian membagi indikator orientasi spasial menjadi rotasi mental dan persepsi, sehingga ketiga indikator ini dapat mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa pada spasial geometri, karena siswa dengan kreativitas baik lebih mudah dalam mengkonstruksikan bangun ruang geometri.

Hasil ulangan harian siswa dalam materi bangun ruang perlu ditingkatkan oleh siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang, pernyataan ini disampaikan oleh guru pengampu mata pelajaran matematika kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang. Penilaian ulangan harian materi geometri ruang belum sepenuhnya memenuhi standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan sebagai syarat capaian belajar pada materi bangun ruang, yaitu sebesar 80. Cara berpikir siswa dalam menyelesaikan soal yang berbeda sehingga perlu untuk dikaji lebih dalam terkait capaian pembelajaran kemampuan spasial.

Kemampuan spasial penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir spasial karena merupakan kunci

geometri dalam memecahkan masalah yang melibatkan objek abstrak dan memerlukan penalaran spasial serta keterampilan (Hisyam, Sukoriyanto, & Sulandra, 2023). Kemampuan spasial menurut Gardner (1983) merupakan salah satu kecerdasan multiple, dimana kecerdasan ini penting bagi proses pembelajaran matematika. Analisis kemampuan spasial siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang dilakukan dengan tujuan mengetahui capaian spasial geometri materi jaring-jaring bangun ruang. Penelitian ini mengkaji kemampuan spasial yang dimiliki siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang pada materi jaring-jaring bangun ruang sisi datar menurut teori Mohler.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, diperoleh identifikasi permasalahan yaitu kemampuan spasial yang beragam pada materi jaring-jaring bangun ruang sisi datar.

C. Fokus Penelitian

Fokus masalah penelitian adalah mendeskripsikan kemampuan spasial siswa kelas IX-B materi jaring-jaring bangun ruang sisi datar dengan menggunakan indikator spasial menurut Mohler.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian, rumusan masalah yang diperoleh yaitu bagaimana

kemampuan spasial siswa kelas IX-B pada materi jaring-jaring bangun ruang sisi datar menurut Mohler di SMP Hasanuddin 6 Semarang?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan kemampuan spasial siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang pada materi jaring-jaring bangun ruang sisi datar menurut Mohler.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Manfaat teoritis

Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya terkait dengan kemampuan spasial geometri.

2. Manfaat praktis

Mengetahui kemampuan spasial siswa dan dapat mengoptimalkan kemampuan spasial geometri siswa.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Spasial

a. Pengertian Spasial

Spasial merupakan kata serapan dari bahasa Inggris *spatial*, berasal dari kata *space* yang berarti ruang (Anjarsari, 2018). Spasial mengarah pada kemampuan individu untuk melakukan hal yang berkaitan dengan ruang atau dapat kecakapan seseorang dalam memahami dan berpikir tentang aspek keruangan. Aspek ruang dalam matematika didapatkan siswa pada pembelajaran geometri. Geometri ruang mencakup materi bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung.

b. Definisi Kemampuan Spasial

Arifin et al., (2020) mengungkapkan kemampuan spasial mencakup kemampuan untuk memahami dan memikirkan hubungan antara objek dalam ruang untuk memvisualisasikan objek dari perspektif yang berbeda, memahami bagaimana objek bergerak, memperkirakan jarak dan hubungan spasial lainnya.

Kemampuan spasial dapat dikatakan dengan kemampuan seseorang dalam memahami konteks orientasi ruang. Kemampuan spasial geometri merupakan kemampuan siswa dalam memahami suatu objek dengan melakukan visualisasi, mengimajinasikan, dan mengamati objek ke bentuk dua atau tiga dimensi. Mohler (2002) berpendapat bahwa dalam konteks studi ruang kemampuan spasial mengarah pada hubungan antar objek atau ruang.

Kemampuan siswa untuk melihat dunia visual spasial dengan akurat dan kemampuan melakukan perubahan visual atau membayangkannya dapat dinilai dari kemampuan spasial mereka. Kemampuan spasial dapat disimpulkan sebagai sebuah *skill* yang dimiliki oleh seorang individu yang mengarah kepada proses visualisasi atau menggambar suatu bentuk, dimana kemampuan spasial membutuhkan kreativitas, keterampilan, serta daya imajinasi.

c. Pentingnya Kemampuan Spasial

Pentingnya penalaran spasial dinyatakan oleh Ihsanudin dan Astuti (2023) kemampuan

spasial memungkinkan seseorang untuk memahami gambaran eksternal dan internal, merekonstruksi, mengubah, atau memodifikasi gambaran tersebut, mengarahkan diri sendiri maupun objek di dalam ruang, serta menciptakan atau menganalisis informasi dalam bentuk grafis. Kemampuan bernalar spasial memiliki peran penting dalam geometri karena penyelesaian masalah geometri yang melibatkan objek-objek abstrak memerlukan proses penalaran spasial sebagai bagian dari keterampilan dalam memahami ruang dan bentuk (Hisyam, Sukoriyanto, & Sulandra, 2023). Pernyataan tersebut didukung oleh Aini (2022) bahwa penalaran spasial memiliki peran penting dalam matematika, terutama pada geometri dikarenakan oleh sifat objek kajian geometri yang abstrak, sehingga penyelesaian masalah geometri memerlukan proses penalaran spasial sebagai bagian dari kemampuan spasial. Kemampuan spasial dibutuhkan siswa dalam pengkonstruksian jaring-jaring bangun ruang. Siswa dengan kemampuan spasial geometri yang baik akan lebih

mudah dalam mengamati benda ketika kedudukannya diubah dan menentukan rotasi bangun ruang 2D atau 3D. Sehingga kemampuan spasial dapat menentukan tercapainya pembelajaran geometri (Yuliana, 2022).

2. Indikator Kemampuan Spasial

Untuk menilai kemampuan spasial siswa, diperlukan beberapa indikator, yaitu: *Spatial Perception*, kemampuan siswa untuk mengidentifikasi bentuk dan ukuran sebenarnya dari tampilan 3D berdasarkan sudut pandang tertentu; *Visualization*, kemampuan siswa untuk menggambarkan bentuk asli dari perubahan susunan objek 3D; *Spatial Relation*, kemampuan siswa untuk memahami dan menyatakan hubungan antar elemen dalam dimensi tiga (Franselaa et al., 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Linn, M. C., Davis, D., & Levine, S. (2021) kemampuan spasial terdiri dari tiga aspek utama, yaitu orientasi spasial, visualisasi spasial, dan relasi spasial.

Kemampuan spasial yang diungkapkan oleh Chong, C., & Leong, Y. (2012) berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini membedakan kemampuan spasial menjadi dua indikator utama,

yaitu visualisasi spasial dan orientasi spasial. Visualisasi spasial diartikan sebagai kemampuan siswa dalam menggambarkan dan memanipulasi objek dalam ruang dua dimensi dan tiga dimensi, sedangkan orientasi spasial sebagai kemampuan memahami perubahan objek ketika mengalami rotasi serta perubahan posisi berdasarkan arah sudut pandang siswa terhadap objek. Terdapat dua jenis komponen utama dalam spasial geometri yaitu hubungan spasial (rotasi mental dan persepsi spasial) dan visualisasi spasial. Hal ini dipertegas dari penelitian Mohler (2008) bahwa secara garis besar kemampuan spasial geometri dibedakan menjadi dua indikator yaitu visualisasi spasial dan orientasi spasial.

Berdasarkan beberapa komponen spasial, penelitian dikaji dengan indikator spasial menurut Mohler. Spasial geometri menurut Mohler (2008) terbagi menjadi visualisasi spasial dan orientasi spasial, namun penelitian ini menjabarkan orientasi menjadi rotasi mental dan persepsi spasial, sehingga penelitian ini menggunakan tiga indikator. Indikator spasial menurut Mohler digunakan karena ketiga

indikator spasial tersebut telah memenuhi orientasi spasial atau kemampuan siswa mengenali suatu ruang.

3. Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Spasial

Terdapat faktor-faktor pengaruh dalam capaian hasil belajar matematika. Mohler (2008) berpendapat bahwa pengaruh dari perbedaan kemampuan spasial siswa yaitu kemampuan berpikir siswa yang beragam. Faktor lain perbedaan kemampuan spasial menurut penelitian (Hanifah, 2019) perbedaan karakteristik pada setiap siswa menjadi faktor yang mempengaruhi perbedaan spasial siswa. Karakter siswa mempengaruhi cara pikir siswa, karena tidak semua siswa suka berkarya dan berimajinasi. Siswa yang memiliki kreativitas dalam matematika berkaitan dengan kemampuan spasial geometri, karena kreativitas dibutuhkan untuk manipulasi objek, memvisualisasikan, menganalisis dan memecahkan masalah geometri (Istiqomah dan Lestari, 2022). Siswa dengan kemampuan spasial baik lebih cenderung kreatif dalam menemukan solusi dalam representasi visual, rotasi, dan persepsi suatu objek geometri. Hal ini didukung dengan penelitian Siswanto dan Kusuma (2017) bahwa kurangnya kreativitas siswa dalam

berimajinasi pada objek ruang sehingga siswa kesulitan dalam mengkonstruksikan bangun ruang.

4. Teori Mohler

Penelitian Mohler berisikan tentang upaya dalam memahami fenomena spasial. Penerapan indikator spasial menurut Mohler yang dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya memiliki tujuan untuk mempelajari lebih dalam terkait kemampuan spasial. Spasial menurut Mohler (2008) dibedakan menjadi tiga indikator spasial, yaitu:

a. Visualisasi Spasial

Kecerdasan visual spasial menurut Chairilisyah (2020) adalah kapasitas kecerdasan untuk memahami dunia visual dengan akurat, untuk melakukan transformasi dan modifikasi pada persepsi awal seseorang serta merekonstruksi aspek pengalaman visual seseorang tanpa adanya rangsangan fisik yang relevan. Pernyataan tersebut diperkuat dengan penelitian Mohler (2008) visualisasi spasial adalah kemampuan untuk mengenali bagian-bagian objek jika mereka bergerak atau bergeser dari posisi semula. Kecerdasan visual spasial

memungkinkan seseorang untuk menciptakan suatu objek baru setelah adanya perubahan dari bentuk dan posisi awal.

Kemampuan visualisasi spasial merupakan komponen penting dalam kemampuan spasial, kemampuan ini juga meliputi kemampuan melihat suatu objek tiga dimensi dari satu sudut pandang dan sudut pandang yang lain (Linn et al, 1985). Siswa akan lebih mudah saat membayangkan perputaran bangun ruang dalam memahami dunia visual secara akurat, menciptakan jaring-jaring bangun ruang, dan memodifikasi suatu bangun 2D menjadi 3D. Visualisasi spasial dibutuhkan dalam pembelajaran geometri ruang.

b. Rotasi Mental

Rotasi mental adalah kemampuan untuk membayangkan bagaimana objek akan berputar secara nyata dan posisi objek setelah mengalami rotasi (Nofri et al., 2021). Adapun menurut Aini (2022) rotasi mental adalah kemampuan siswa dalam merotasikan bangun geometri secara benar. Siswa dengan kemampuan rotasi baik maka dapat mengamati perputaran atau perubahan bentuk

jaring-jaring baik secara horizontal maupun vertikal dengan membayangkan objek tersebut.

Sudirman dan Alghadari (2020) mendefinisikan rotasi mental sebagai kemampuan untuk membayangkan bagaimana suatu objek akan terlihat dalam orientasi yang berbeda. Pernyataan tersebut diperkuat dengan penelitian Mohler (2008) bahwa rotasi mental merupakan kemampuan untuk mengenali suatu objek jika dipindahkan ke orientasi atau sudut yang berbeda. Rotasi mental merupakan kemampuan mengubah suatu objek dari posisi semula ke posisi baru setelah dirotasi dengan sudut pandang tertentu.

c. Persepsi Spasial

Persepsi spasial menurut Mohler (2008) adalah kemampuan dalam memahami hubungan antar ruang. Kemampuan persepsi merupakan hubungan titik dengan ruang, menentukan orientasi garis dan objek, hubungan geometris antara objek, dan perubahan gerakan sehingga menyebabkan adanya perubahan posisi objek. Penalaran spasial siswa dalam dimensi persepsi dengan membayangkan objek bangun ruang

(Musriroh, Hidayanto & Rahardi, 2021). Kemampuan persepsi spasial digunakan untuk mengorientasikan objek yang berhubungan dengan orientasi spasial.

Indikator spasial menurut Mohler memiliki keunggulan dibandingkan dengan teori lainnya. Teori Maier merupakan contoh lain dari teori yang membahas kemampuan spasial. Terdapat perbedaan indikator antara dua teori tersebut, menurut Maier komponen spasial terbagi menjadi lima komponen, yaitu rotasi mental, visualisasi spasial, persepsi spasial, relasi spasial, dan orientasi spasial sedangkan oleh Mohler terdapat tiga indikator spasial (Mardani, 2018).

5. Keterkaitan Kemampuan Spasial dengan Materi Geometri

Terdapat keterkaitan materi jaring-jaring dengan indikator spasial menurut Mohler. Komponen spasial siswa menurut Mohler terdapat tiga yaitu, kemampuan visualisasi spasial, rotasi mental, dan persepsi spasial. Komponen tersebut menjadi acuan dalam pemahaman siswa terhadap materi jaring-jaring. Visualisasi spasial adalah komponen penting dalam pengkonstruksian jaring-jaring, karena

untuk menggambarkan sebuah pola bangun ruang yang benar siswa dapat menciptakan dari pengalaman visual seseorang meskipun tanpa adanya rangsangan (Azlin et al., 2022). Rotasi mental juga berkaitan dengan materi jaring-jaring, karena pada aspek ruang dalam kurikulum matematika siswa diminta dapat merotasikan objek, sehingga siswa dapat menentukan hasil rotasi suatu bangun ruang atau jaring-jaring. Siswa yang memiliki kemampuan persepsi spasial baik akan dapat mengamati pola atau bentuk benda ketika kedudukannya diubah (Mardani, 2018).

6. Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Bangun ruang sisi datar mempelajari materi seperti pengkonstruksian jaring-jaring, menentukan titik sudut, dan menghitung volume. Penelitian ini mendeskripsikan kemampuan spasial yang dimiliki siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang pada materi jaring-jaring bangun ruang dengan menganalisis hasil jawaban dari instrumen tes spasial. Terdapat capaian belajar dan tujuan pembelajaran yang digunakan oleh setiap sekolah yang menjadi ketetapan dari Kemendikbud yaitu sebagai berikut (Kristanto et al., 2022):

a. Capaian pembelajaran

Siswa dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan mengubah jaring-jaring ke bentuk bangun ruang.

b. Indikator pembelajaran

- 1) Mengetahui nama dan unsur bangun ruang.
- 2) Memvisualisasi jaring-jaring bangun ruang.
- 3) mengorientasikan bangun ruang sisi datar.

c. Tujuan pembelajaran

- 1) Siswa dapat mengkonstruksikan jaring-jaring bangun ruang sisi datar.
- 2) Siswa dapat menemukan jaring-jaring bangun ruang sederhana.
- 3) Siswa mampu menyatakan kedudukan antar unsur pada bangun ruang sisi datar.
- 4) Siswa dapat mengorientasikan bangun ruang sisi datar dari sudut pandang berbeda.

Pembelajaran geometri memiliki lima tingkatan pembelajaran geometri menurut van hiele, yaitu:

- a. Level 0 (Visualisasi): siswa mengenal gambar dengan penampilan saja, sifat-sifat gambar belum dipahami. Pada tingkat ini, siswa membuat keputusan berdasarkan persepsi, bukan alasan.

- b. Level 1 (Analisis): siswa melihat gambar sebagai kumpulan sifat objek, namun belum mampu melihat hubungan antara sifat objek. Ketika menjelaskan suatu objek, siswa menjelaskan semua sifat, tapi belum mampu membedakan syarat perlu dan syarat cukup suatu bangun.
- c. Level 2 (Abstraksi): siswa memahami hubungan antara sifat dan bentuk bangun. Pada tingkat ini, siswa dapat membuat definisi yang bermakna dan memberikan argumen informal untuk membenarkan alasan mereka.
- d. Level 3 (Deduksi): siswa dapat membangun bukti, memahami peran aksioma dan definisi, dan memahami kondisi yang diperlukan. Telah mampu menentukan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu objek.
- e. Level 4 (Rigor): siswa mampu memahami semua aspek dalam pembelajaran.

B. Kajian Penelitian Terdahulu

Sebelum dilakukan penelitian ini, telah dilakukan kajian terhadap penelitian – penelitian terdahulu yang relevan dengan topik pembahasan penelitian yang diteliti, diantaranya:

1. Penelitian oleh Aini et al., (2020) dengan judul *“Creative thinking level of visual-spatial students on geometry HOTS problems”*. Kemampuan spasial dapat menunjukkan tingkat berpikir kreatif siswa yang tinggi. Siswa dengan kemampuan spasial baik akan lebih mudah dalam menerima pembelajaran matematika khususnya geometri. Siswa yang memiliki kecerdasan visualisasi spasial memiliki penguasaan yang lebih baik terhadap visualisasi objek dari berbagai sudut pandang. Kemampuan visualisasi menjadi komponen penting dalam kemampuan spasial.

Penelitian yang dilakukan oleh Aini et al., (2020) relevan dengan mengkaji kemampuan spasial yang dimiliki siswa. Namun, terdapat perbedaan dari kedua komponen spasial yang dikaji, penelitian yang dilakukan dengan mengkaji tiga komponen indikator spasial sedangkan penelitian oleh Aini et al., (2020) hanya mengkaji kemampuan visualisasi spasial. Sumber data penelitian yang didapat dengan kuesioner, tes, dan wawancara, sedangkan penelitian ini hanya menggunakan tes dan wawancara.

2. Penelitian oleh Mujiasih (2016) dengan judul *“Kearifan Lokal dan Kemampuan Geometris pada Karya*

Arsitektur Rumah Adat”. Penelitian ini menyatakan bahwa kemampuan spasial geometri adalah kemampuan yang dimiliki oleh seseorang dalam membaca, memahami, serta menafsirkan suatu objek geometris secara tepat dimana kemampuan spasial siswa menjadi kekuatan atau kemampuan dalam mengamati dan memahami geometri.

Penelitian yang dilakukan oleh Mujiasih (2016) relevan dengan membahas kemampuan spasial geometri. Penelitian ini sama dalam membahas visualisasi spasial untuk mengamati suatu objek geometri. Namun, indikator lain yang dibahas oleh Mujiasih yaitu membahas indikator orientasi spasial dan relasi spasial sedangkan penelitian ini membahas visualisasi spasial, persepsi spasial dan rotasi mental.

3. Penelitian oleh Hanifah (2019) dengan judul “Kemampuan Spasial Siswa MTS ditinjau dari Perbedaan Gaya Kognitif”. Penelitian ini menggunakan teori Maier dengan lima indikator spasial siswa dalam menganalisis kemampuan spasial siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan spasial setiap siswa berbeda. Perbedaan karakteristik pada setiap siswa menjadi faktor yang mempengaruhi

perbedaan spasial siswa. Siswa yang memiliki kemampuan spasial baik akan lebih mudah memahami materi geometri.

Terdapat persamaan antara penelitian yaitu metode penelitian yang digunakan sama yaitu metode kualitatif deskriptif dan materi yang digunakan yaitu jaring – jaring bangun ruang. Perbedaan dengan penelitian Hanifah yaitu pada indikator spasial yang digunakan sebagai analisis data, Hanifah menggunakan teori Maier dengan lima komponen spasial siswa sedangkan penelitian ini menggunakan indikator spasial oleh Mohler dengan tiga komponen spasial.

4. Penelitian oleh Fitriyani et al., (2023) dengan judul *“Spatial Reasoning of Middle School Students in View of Mathematics Anxiety”*. Keterampilan spasial siswa bervariasi, keterampilan siswa dipengaruhi oleh kreativitas siswa dalam menyelesaikan soal. Keterampilan yang paling dikuasai siswa adalah kemampuan orientasi, karena siswa lebih mudah karena dalam menyelesaikan soal orientasi siswa dapat terbantu dengan penggunaan media konkrit daripada soal visualisasi spasial.

Terdapat persamaan dan perbedaan antar penelitian. Perbedaan dari kedua penelitian yaitu metode penelitian yang digunakan dan juga pada penelitian oleh Fitriyani et al., mengukur pengaruh tingkat kecemasan matematika siswa, sedangkan pada penelitian ini mengukur kemampuan berpikir spasial. Persamaan dari kedua penelitian yaitu dari indikator kemampuan spasial yang digunakan dengan menggunakan indikator visualisasi spasial dan orientasi spasial.

5. Penelitian oleh Prasetya et al., (2021) dengan judul “Literasi Spasial Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Geometri Ditinjau dari Perbedaan Gaya Belajar”. Siswa dengan gaya belajar visual cenderung memiliki literasi spasial yang baik dalam aspek visualisasi dan penalaran spasial, namun kurang dalam komunikasi spasial. Sementara itu, siswa dengan gaya belajar auditori unggul dalam visualisasi spasial dan komunikasi spasial, tetapi lemah dalam penalaran spasial. Di sisi lain, siswa dengan gaya belajar kinestetik memiliki kelemahan dalam penalaran spasial, tetapi lebih unggul dalam menemukan hal baru serta memiliki imajinasi yang lebih baik dibandingkan

siswa dengan gaya belajar auditori dan visual. Siswa dengan gaya belajar kinestetik juga menunjukkan kemampuan komunikasi spasial yang baik.

Perbedaan antara dua penelitian yaitu penelitian sebelumnya fokus pada literasi spasial, penelitian ini yaitu kemampuan spasial. Perbedaan lain yaitu penelitian tersebut ditinjau dari gaya kognitif, sedangkan penelitian ini ditinjau dari tiga komponen spasial berdasarkan indikator Mohler. Kedua penelitian juga memiliki kesamaan mengkaji kemampuan dalam menyelesaikan soal geometri.

C. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian adalah bagaimana kemampuan spasial siswa kelas IX-B dalam materi bangun ruang sisi datar ?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif. Menurut Komariah (2014) penelitian dengan pendekatan deskriptif akan menyajikan data penelitian dengan menggunakan penjabaran hasil data untuk dilakukan deskripsi apa, mengapa, dan bagaimana fenomena tersebut terjadi. Tujuan dari penggunaan pendekatan deskriptif untuk memperoleh data tentang kemampuan spasial siswa yang dideskripsikan setiap informasi dan data terkait kemampuan spasial geometri jaring – jaring bangun ruang sisi datar siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang. Data yang didapat kemudian dijelaskan secara rinci dan jelas sehingga lebih mudah untuk memahami kemampuan spasial.

B. Setting Penelitian

Penelitian dilakukan di SMP Hasanuddin 6 Semarang yang berlokasi di Jl. Kauman RT.2 RW.3, Mangkang Wetan, Kecamatan Tugu, Semarang, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Penelitian meliputi uji tes kemampuan spasial siswa SMP. Penelitian dilakukan bulan Oktober-Desember

2024. Penelitian meliputi pra riset, wawancara guru, pengambilan data, dan wawancara. Pengambilan data dilakukan pada siswa kelas IX-A sebagai data uji validitas instrumen tes dan kelas IX-B sebagai data penelitian.

C. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa kelas kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang. Data didapatkan dari hasil tes tertulis dan tes wawancara. Siswa kelas IX-B sejumlah 24 siswa melakukan tes tertulis dalam bentuk soal uraian materi bangun ruang sisi datar. Hasil tes siswa digunakan untuk mengetahui kemampuan spasial. Subjek penelitian diambil dari hasil ulangan harian, skor hasil tes spasial siswa, dan pertimbangan dari pengamatan pra riset. Teknik pengambilan subjek menggunakan *non-probability sampling* dengan metode *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Metode ini digunakan dengan tujuan mendapatkan informasi sesuai dengan kebutuhan penelitian terkait kemampuan spasial siswa kelas kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang.

Purposive sampling menurut Sugiyono (2016) adalah proses pengambilan sampel sumber data dengan beberapa pertimbangan tertentu yang disesuaikan dengan tujuan dari penelitian. Pertimbangan pada hal ini dengan

mempertimbangkan siswa yang merupakan peringkat tiga besar di kelas sebagai subjek yang dipertimbangkan dengan hasil tes kemampuan spasial. Teknik *snowball sampling* sendiri digunakan apabila data sampel yang didapatkan dari hasil tes belum memadai, sehingga untuk mendukung hasil tes tersebut dilakukan wawancara pada subjek berdasarkan hasil skor tes spasial dan pertimbangan dari guru matematika kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang.

D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian diantaranya sebagai berikut:

1. Tes Tertulis

Tes merupakan suatu rangkaian pertanyaan yang dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur atau menilai pengetahuan, keterampilan, kecerdasan, kecakapan, serta bakat yang dimiliki seorang individu ataupun kelompok (Arikunto, 2013). Terdapat berbagai macam jenis tes yang digunakan dalam tes tertulis yang terbagi menjadi berbagai kriteria seperti model pilihan ganda, uraian, ataupun jawab singkat. Adapun tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dalam bentuk tes uraian sesuai dengan komponen kemampuan spasial materi jaring – jaring bangun

ruang sisi datar. Tes uraian diberikan kepada siswa sebanyak lima soal materi bangun ruang sisi datar. Soal kemampuan spasial berisikan tiga indikator spasial menurut Mohler. Soal terbagi menjadi dua soal visualisasi spasial, dua soal persepsi spasial, dan satu soal rotasi mental.

Soal tes disesuaikan dengan capaian belajar pada kurikulum merdeka elemen geometri fase D berkaitan dengan materi yang akan diujikan yaitu jaring-jaring bangun ruang. Adapun kisi-kisi yang akan digunakan sebagai instrumen tes tertulis materi bangun ruang sisi datar terkait kemampuan spasial siswa:

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Soal Kemampuan Spasial

No Soal	Indikator Spasial	Indikator Soal
1,3	Visualisasi Spasial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat menggambarkan jaring-jaring dari Prisma segienam. 2. Siswa dapat menganalisis dan mengenali pola jika bergerak atau bergeser dari posisi semula bangun ruang.
2	Rotasi Mental	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mampu membandingkan suatu perubahan rotasi objek 2D atau 3D. 2. Siswa mampu mengamati perubahan posisi suatu benda jika dipindahkan ke

No Soal	Indikator Spasial	Indikator Soal
4,5	Persepsi Spasial	<p>sudut yang berbeda.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat membayangkan wujud dari suatu benda yang diubah peletakan dari vertikal ke horizontal. 2. Siswa dapat membayangkan setiap sisi pada kubus dari berbagai sudut pandang.

Instrumen tes tertulis dapat dilihat pada Lampiran 2 yang digunakan sebagai data primer penelitian. Instrumen tes diujikan pada siswa kelas IX-A untuk di uji kelayakan instrumen soal. Uji kelayakan instrumen tes dengan menggunakan rumus uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda sebagai berikut.

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2013). Tujuan dilakukan uji validitas pada instrumen adalah untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan dapat mengukur kemampuan spasial siswa sesuai dengan kategori indikator kemampuan spasial. Suatu instrumen yang valid mempunyai tingkat validitas tinggi dan instrumen yang kurang valid berarti memiliki

validitas rendah (Arikunto, 2013). Uji validitas dapat diuji menggunakan rumus berikut (Sudijono, 2015).

$$r = \frac{N (\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N(\sum X^2) - (\sum X)^2\} \{N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r : koefisien korelasi skor butir soal dengan skor secara keseluruhan

N : jumlah data

X : skor butir soal

Y : skor total soal

Instrumen dikatakan valid bila r positif dan $r \geq r_{\text{tabel}}$. Sedangkan, apabila r negatif berarti hubungan antara X dan Y berlawanan arah dan apabila $r < r_{\text{tabel}}$ berarti instrumen dinyatakan tidak valid (Sudijono, 2015). Jika $r_{\text{Tabel}} \geq r_{\text{hitung}}$ maka soal tersebut dikatakan tidak valid dengan signifikan r_{tabel} adalah 0,05 atau 5%.

Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas Instrumen

No	r_{hitung}	r_{Tabel}	Ket
S1	0,486561	0,456	VALID
S2	0,48996	0,456	VALID
S3	0,559773	0,456	VALID
S4	0,630959	0,456	VALID
S5	0,820813	0,456	VALID

Kesimpulan, dari hasil uji validitas kelima soal instrumen yang telah diujikan pada siswa IX-A dengan nilai r_{hitung} dibandingkan dengan nilai r_{tabel} atau nilai $r_{product}$ moment yaitu $(n-2) = 19$ untuk taraf kesalahan 5% yaitu sebesar 0,456. Karena nilai $r_{hitung} > \text{nilai } r_{product}$ moment, maka lima pertanyaan tersebut VALID.

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah keakuratan dan ketepatan dari suatu alat ukur dalam suatu prosedur pengukuran. Menurut Arikunto (2013) uji reliabilitas menunjukkan suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah dikatakan baik. Instrumen tes diujikan untuk mengetahui reliabilitas soal dengan taraf kepercayaan baik sebelum diujikan pada siswa. Instrumen tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2013).

Uji reliabilitas dilakukan pada hasil tes instrumen kemampuan spasial pada kelas IX-A. Instrumen yang telah dikatakan valid selanjutnya

diujikan tingkat reliabilitas soal. Reliabilitas instrumen diuji dengan rumus Alpha. Adapun rumus Cronbach Alpha yang dimaksud adalah (Sudijono, 2015):

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{SD_b^2}{SD_t^2} \right)$$

Keterangan:

r : koefisien reliabilitas

k : banyaknya butir pertanyaan

SD_b^2 : jumlah varians

SD_t^2 : varians skor total

Menghitung total varians:

$$\sigma_b^2 = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{k}}{k}$$

Instrumen tes dikatakan akurat apabila memiliki kriteria nilai $r \geq 0,70$. Jika nilai r kurang dari 0,70 maka instrumen dinyatakan tidak akurat (Sudijono, 2015).

Dari instrumen yang telah diuji kepada siswa kelas IX-A SMP Hasanuddin 6 Semarang didapatkan semua soal valid, sehingga Langkah selanjutnya akan dilakukan uji reliabilitas. Uji

reliabilitas diujikan pada lima soal tes valid, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3.3 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Nomor soal	Total varians butir
S1	0,61678
S2	0,77551
S3	2,276644
S4	0,244898
S5	1,664399

Data tabel diatas didapatkan total varians butir soal keseluruhan sebesar 4,961451. Perhitungan total varians pada Lampiran 9 didapatkan skor total varians -64,132 dan didapatkan nilai koefisien sebesar 1,3467. Jadi, dari perhitungan yang telah dilakukan, tingkat reliabilitas tinggi karena nilai koefisien $\geq 0,70$ yaitu $1,3467 \geq 0,70$.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui butir soal mudah atau sukar. Untuk menghitung tingkat kesukaran pada soal uraian dapat dengan menggunakan rumus berikut (Latip, 2020):

$$P = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

S_A : Jumlah Skor kelompok atas

S_B : Jumlah Skor kelompok bawah

I_A : Jumlah Skor ideal kelompok atas

I_B : Jumlah Skor ideal kelompok bawah

Perhitungan tingkat kesukaran soal dilanjutkan dengan mengkategorikan tingkat kesukaran setiap butir soal. Hasil perhitungan dari tingkat kesukaran yang telah didapatkan kemudian dikelompokkan menjadi beberapa kriteria. Kriteria tingkat kesukaran butir soal dibagi menjadi beberapa tingkatan (Latip, 2020) sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Kriteria Tingkat Kesukaran
0% - 15%	Terlalu Sukar
16% - 30%	Sukar
31% - 70%	Sedang
71% - 85%	Mudah
86% - 100%	Terlalu Mudah

Tingkat kesukaran butir soal dibagi menjadi beberapa tingkatan. Tingkat kesukaran soal dengan menggunakan kriteria tingkat sukar,

sedang dan mudah. Untuk soal terlalu sukar tidak untuk disajikan karena akan mempengaruhi kevalidan data, begitu juga kriteria terlalu mudah.

Tabel 3.5 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

No	Presentase	Keterangan
S1	80,95%	Mudah
S2	64,29%	Sedang
S3	59,09%	Sedang
S4	71,43%	Mudah
S5	67,19%	Sedang

Soal kemampuan spasial yang diujikan memiliki kriteria soal mudah dan sedang. Soal visualisasi spasial nomor satu dan soal persepsi spasial nomor empat tergolong soal mudah, dan tiga soal lainnya tergolong soal sedang. Soal selanjutnya akan diuji daya beda sebelum diujikan pada siswa kelas IX-B.

d. Daya Pembeda

Uji daya beda soal bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai siswa termasuk dalam kategori atas atau bawah. Tingkat daya pembeda soal uraian dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Yudhanegara dan Lestari, 2017).

$$DP = \frac{X_A - X_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP : daya pembeda

\bar{X}_A : rata-rata skor kelompok atas

\bar{X}_B : rata-rata skor kelompok bawah

SMI: skor maksimum ideal

Tabel 3.6 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi Daya Pembeda
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk
0,00 - 0,20	Buruk
0,20 - 0,40	Cukup
0,40 - 0,70	Baik
0,70 - 1,00	Sangat Baik

Tingkat daya beda soal dapat dibagi menjadi beberapa tingkatan. Tingkat daya pembeda soal dengan menggunakan kriteria buruk, cukup, dan baik. Soal dengan daya pembeda sangat buruk tidak untuk disajikan karena akan mempengaruhi kevalidan data, begitu juga kriteria sangat baik.

Tabel 3.7 Hasil Uji Daya Beda Soal

No	Presentase	Keterangan
S1	0,45	Baik
S2	0,32	Cukup
S3	0,23	Cukup
S4	0,55	Baik
S5	0,48	Baik

Tes kemampuan spasial diberikan dengan membagikan lima buah soal penalaran spasial dengan tiga indikator spasial yaitu visualisasi spasial, rotasi mental, persepsi spasial. Terdapat dua soal visualisasi spasial, satu soal rotasi mental, dan dua soal persepsi spasial. Instrumen yang telah diujikan didapatkan hasil lima soal layak untuk diujikan pada siswa kelas IX-B. Siswa mengerjakan soal sesuai dengan indikator spasial, dan hasil kerja siswa selanjutnya dilakukan penskoran dan dikelompokkan berdasarkan kriteria kelompok atas, sedang, dan bawah (Arikunto, 2010).

Tabel 3.8 Kriteria Hasil Kemampuan Spasial

No	Kriteria	Rentang
1	Atas	$\bar{x} > 74,169$
2	Sedang	$50,898 < \bar{x} \leq 74,169$
3	Bawah	$\bar{x} < 50,898$

Melalui kriteria kemampuan spasial maka dapat mengkategorikan kemampuan spasial siswa, sehingga dapat menentukan siswa yang akan dijadikan narasumber dalam wawancara. Skor siswa akan diubah dalam bentuk nilai rentang 0-100. Nilai siswa diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut (Cahyani, 2020):

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Data nilai akhir siswa terdapat pada Lampiran 10. Skor dari hasil tes siswa digunakan untuk mengkategorikan kemampuan spasial siswa kelompok atas, sedang, dan bawah yang akan diwawancarai. Setiap kelompok diambil perwakilan subjek dengan menggunakan metode *snowball sampling* untuk dianalisis lebih lanjut terkait kemampuan spasial.

2. Wawancara

Menurut Creswell (2012) wawancara adalah salah satu teknik yang dapat digunakan dalam pengumpulan data dengan tujuan mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang pemikiran, persepsi, dan sudut pandang individu. Tes wawancara yang dilakukan dengan tujuan untuk mengukur pengetahuan siswa serta kemampuan spasial yang datanya belum didapatkan pada tes tertulis.

Tes wawancara dilakukan sebagai penunjang data sekunder. Wawancara dilaksanakan setelah dilakukan analisis pengelompokan kriteria tingkat kemampuan spasial. Lembar wawancara digunakan sebagai instrumen yang berisi pertanyaan untuk menggali informasi seputar kemampuan spasial

geometri siswa dan mengulas kesulitan dari tes tertulis siswa kelas IX-B. Hasil wawancara dideskripsikan secara detail sebagai hasil sekunder penelitian dan dibandingkan dengan hasil tes tertulis.

Wawancara dilakukan kepada narasumber sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Jumlah dari narasumber disesuaikan dengan kebutuhan informasi terkait kemampuan spasial. Apabila informasi yang disampaikan oleh narasumber sudah terjadi pengulangan, maka wawancara kepada narasumber selanjutnya bisa dihentikan.

Tabel 3.9 Pedoman Pelaksanaan Wawancara

Indikator Spasial	Pedoman Bahasan Wawancara
Visualisasi Spasial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informasi yang dituliskan pada soal. 2. Apakah ada kendala dalam mengerjakan. 3. (jika iya) kesulitan apa yang dialami selama proses pengerjaan soal. 4. Apakah ada kesulitan dalam menentukan pola gambar jaring-jaring bangun ruang. 5. (jika ada) kesulitan dirasakan pada saat melakukan apa.
Rotasi Mental	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informasi yang dituliskan pada soal. 2. Apakah ada kendala dalam mengerjakan. 3. (jika iya) kesulitan apa yang dialami selama proses pengerjaan soal.

Indikator Spasial	Pedoman Bahasan Wawancara
Persepsi Spasial	3. Dalam mengamati perbedaan pola jaring-jaring adakah kesulitan yang dialami.
	4. Saat membayangkan suatu perubahan dari jaring-jaring ke bangun ruang apakah ada kesulitan yang dialami.
	5. Penyelesaian yang digunakan saat mengerjakan, apakah dengan membayangkan perubahan bentuk atau dengan mempraktekkan langsung.
	6. Alasan mengapa (dengan membayangkan/mempraktekan) dalam mengerjakannya.
	1. Informasi yang dituliskan pada soal.
	2. Apakah ada kendala dalam mengerjakan.
	3. (jika iya) kesulitan apa yang dialami selama proses pengerjaan soal.
	4. Saat mengamati jaring-jaring adakah kesulitan dalam menentukan mana alas, sisi atas dan lainnya.
	5. (jika iya) apa yang membuat kalian kesulitan dalam menentukan sisi bangun ruang.
	6. Jika adanya perubahan pola dari vertikal ke horizontal adakah kesulitan yang dialami.
	7. (jika iya) jelaskan kesulitan apa saja yang kalian rasakan dalam mengamati perubahan tersebut.

E. Uji Keabsahan Data

Dalam penelitian kualitatif, data diperoleh dari berbagai sumber, yaitu dari hasil tes dan hasil wawancara.

Teknik pengumpulan data triangulasi menggunakan derajat kepercayaan dengan cara membandingkan hasil tes dan wawancara. Untuk mengukur keabsahan data perlu dilakukan uji kelayakan soal yang telah dibuat. Jika didapatkan hasil uji yang tidak valid, maka dilakukan pergantian soal dengan soal baru yang lebih valid. Menurut Moleong (2017) triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data dengan memanfaatkan suatu data lain untuk mengecek ataupun membandingkan data. Uji kredibilitas yang digunakan dengan menggunakan triangulasi teknik, yaitu triangulasi dengan cara membandingkan antara data yang dikumpulkan dengan teknik yang berbeda. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan teknik tes tertulis dan teknik non tes berupa tes wawancara pada subjek penelitian yang telah dipilih. Tujuan dari teknik ini untuk mengetahui keabsahan dari data yang diperoleh melalui hasil tes dengan memverifikasikan dengan hasil wawancara siswa.

F. Analisis Data

Dalam penelitian kualitatif, data diperoleh dari berbagai sumber data dari data dari hasil tes tertulis siswa kelas IX-B dan hasil wawancara. Data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan teknik

pengumpulan data triangulasi. Adapun teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini (Sugiyono, 2016) diantaranya:

1. Reduksi data

Reduksi data memiliki arti merangkum, serta memilih hal yang pokok dan menghapus hal yang tidak diperlukan (Sugiyono, 2016). Dalam teknik reduksi terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya, menyatukan data, meringkas data, dan mengelompokkan data berdasarkan tingkat kemampuan spasial yang dimiliki siswa. Reduksi data akan dilakukan setelah dilakukan tes kemampuan spasial siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang. Hasil tes tersebut akan dilakukan pengskoran berdasarkan kriteria penilaian kemampuan spasial.

Hasil tes tertulis siswa dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu kemampuan spasial atas, sedang dan bawah. Pembagian kategori berdasarkan hasil tes yang telah dilakukan. Hasil tes yang telah dikelompokkan, kemudian diambil subjek dari kelompok spasial atas, sedang, dan bawah. Hasil analisis disajikan berdasarkan kemampuan tiap siswa dengan memberikan kode pada setiap soal dan subjek.

2. Menyajikan data

Pada tahapan ini, disajikan hasil pekerjaan subjek yang dijadikan data penelitian yang diambil dari pengelompokkan kategori kemampuan spasial siswa. Penyajian data penelitian kualitatif dilakukan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, flowchart dan sejenisnya (Sugiyono, 2016).

Data penelitian disajikan dalam bentuk penyajian deskriptif dengan menjabarkan hasil data terkait informasi yang didapatkan di lapangan. Tujuan dilakukan penyajian data yaitu untuk menghasilkan informasi dari data kemampuan spasial siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang. Data yang didapat kemudian dijelaskan secara rinci dan jelas sehingga memudahkan mengetahui kemampuan spasial siswa.

3. Kesimpulan data

Kesimpulan merupakan bagian akhir dari sebuah penelitian, kesimpulan digunakan untuk memberikan gambaran hasil penelitian secara sistematis berdasarkan fakta – fakta yang didapat di lapangan. Penarikan kesimpulan dituliskan dengan model deskripsi yang diambil dari kesimpulan hasil tes tertulis dan hasil wawancara subjek penelitian.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini berisikan tentang deskripsi kemampuan spasial siswa dalam materi jaring-jaring bangun ruang sisi datar. Hasil yang dideskripsikan didapatkan dari data penelitian, data dalam bentuk hasil tes tertulis siswa dan hasil wawancara dari tujuh subjek penelitian. Uji instrumen diambil dari kelas IX-A SMP Hasanuddin 6 Semarang pada tanggal 14 Oktober 2024 dengan jumlah 21 siswa. Pengambilan data penelitian dilakukan di kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang pada 29 Oktober 2024. Wawancara dilakukan pada 11 Desember 2024.

1. Data Hasil Penelitian

Data kemampuan spasial diperoleh dari hasil tes siswa kelas IX-B. Siswa telah mengerjakan lima soal kemampuan spasial dengan tiga indikator kemampuan spasial yang berbeda. Tes tertulis diberikan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan spasial yang dimiliki oleh siswa. Kemampuan spasial dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan pendekatan yang digunakan Arikunto (2010).

Tabel 4.1 Data Hasil Tes Spasial Siswa

Nama	Item Pernyataan				
	S1	S2	S3	S4	S5
AHMAD BADAR BAYHAQIY	2	2	4	2	4
ANTHEA EVELYNA C.	0	0	2	0	0
ARGA PUTRA IRDIANSYAH	2	0	2	2	3
ASKA APRILIA SALSABILA	0	2	2	0	0
AURA RAHMAWATI	2	2	4	0	0
AYRA TIARA PRATIDINA	2	2	4	0	0
CALISTA AQILAH LABIBAH	2	2	6	0	4
DEVINDA N.	0	2	0	0	0
FIRMAN NURROCHIM	2	2	4	0	0
MIRA NOVIA AZAHRA	2	2	2	0	0
MOHAMMAD AKBAR M.	2	0	4	2	4
MUHAMMAD AKBAR W.	0	2	4	2	2
MUHAMMAD ALI HASAN	0	2	4	2	4
MUHAMMAD ILHAM S.R	0	2	4	2	0
PUTRI WULANDARI	0	2	4	2	2
RA'AFI ADITYA RIZKY S.	2	2	4	2	3
RAFA ADITYA SAPUTRA	2	2	4	2	4
RAIHAN IQBAL PRATAMA	2	2	4	2	4
REVVA EXFANDI H.	0	0	2	2	3
SETYA ALFANANDO	0	2	2	0	2
TERI JAYANTO	0	2	2	0	0
TINA SAFITRI	2	0	4	0	3
WAFIQ RISKA AULIA	2	0	2	0	4
WAHYU NUR HIDAYAT	2	2	4	2	4

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa kemampuan siswa dalam mengerjakan tes kemampuan spasial tidaklah sama. Setiap siswa memiliki kemampuan berbeda dalam mengerjakan soal. Terdapat lima soal kemampuan spasial yang telah dikerjakan oleh siswa, setiap soal dituliskan dengan

kode S1 yang artinya soal nomor satu hingga S5 yang artinya soal nomor lima. Hasil tes siswa kelas IX-B pada S1 dan S3 yang merupakan soal dengan indikator visualisasi spasial, sebagian besar siswa dapat mengerjakan. Soal dengan indikator rotasi mental terdapat pada soal S2 dengan hasil siswa dapat menyelesaikan namun sebagian siswa tidak dapat menentukan perubahan rotasi suatu objek. Indikator persepsi spasial pada soal S4 dan S5 masih banyak siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan soal jenis persepsi spasial. Soal spasial diberikan dengan tujuan mengetahui kemampuan siswa dalam mengimajinasikan perubahan gambar jika dilihat dari sudut pandang atau orientasi yang berbeda.

Hasil tes yang telah dilakukan akan diambil beberapa siswa untuk diwawancarai. Skor yang didapat siswa dibagi menjadi tiga kelompok yaitu, kelompok atas, sedang, dan bawah. Skor hasil tes siswa akan diubah dalam bentuk nilai dengan tujuan mengelompokkan siswa berdasarkan kelompok spasial pada Tabel 3.6. Setiap kelompoknya akan diambil beberapa subjek untuk diwawancarai sebagai bukti kevalidan dengan hasil tes tertulis yang sudah

dilakukan dan menganalisis apakah terdapat bias dari jawaban tes siswa dengan hasil wawancara. Berikut data subjek berdasarkan kelompok kategori kemampuan spasial dan rekomendasi guru:

Tabel 4.2 Subjek Penelitian

No	Nama	Skor	Kelompok	Kode
1	CALISTA AQILAH L.	14	Atas	H1
2	RAIHAN IQBAL P.	14	Atas	H2
3	PUTRI WULANDARI	10	Sedang	M1
4	AURA RAHMAWATI	8	Sedang	M2
5	TERI JAYANTO	4	Bawah	L1
6	ASKA APRILIA S.	4	Bawah	L2
7	ANTHEA EVELYNA C.	2	Bawah	L3

2. Analisis Hasil Penelitian

Setelah merekap hasil tes serta melakukan wawancara kemampuan spasial kepada tujuh subjek, kemudian data di analisis dan hasil disajikan dengan deskriptif untuk menjabarkan kemampuan spasial siswa. Analisis akan dituliskan berdasarkan tiap indikator spasial menurut Mohler dengan mengkategorikan siswa kelompok atas, sedang dan bawah. Berikut hasil analisis spasial siswa:

a. Analisis Kemampuan Visualisasi Spasial

Analisis kemampuan visualisasi spasial dilakukan dengan memberikan dua jenis soal tes

visual spasial yang memiliki indikator soal berbeda dan dilanjutkan dengan wawancara. Soal visualisasi spasial terdapat pada instrumen tes tertulis S1 dan S3. Soal visualisasi spasial dibuat untuk memenuhi indikator kemampuan spasial menurut Mohler, capaian geometri pada indikator visualisasi spasial yaitu siswa mampu mengkonstruksi jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut), siswa mampu menggambar bangun ruang dari jaring-jaring, siswa mampu menyatakan kedudukan antar unsur pada bangun ruang sisi datar, dan siswa mampu menemukan jaring-jaring bangun ruang sederhana. Siswa dengan visualisasi spasial baik dapat mendesain, menggambarkan jaring-jaring, dan mengimajinasikan suatu perubahan bangun ruang sisi datar ke dalam bentuk jaring-jaring atau sebaliknya. Berikut adalah rincian jawaban siswa berdasarkan kategori tingkat kemampuan spasial:

Soal 1 Indikator Visualisasi Spasial

Perhatikan gambar berikut !

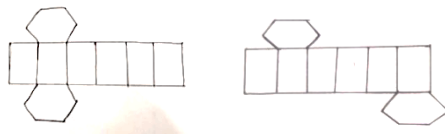


Jika terdapat sebuah bangun ruang Prisma segienam seperti gambar,

gambarkan jaring-jaring yang sesuai dengan bangun ruang tersebut !

Berikut adalah pemaparan deskripsi terkait soal visualisasi spasial pada siswa kategori spasial atas, sedang, dan bawah berdasarkan hasil tes tertulis dan hasil wawancara. Deskripsi hasil jawaban S1 indikator visualisasi spasial untuk mengetahui kemampuan siswa dalam capaian pembelajaran pengkonstruksian jaring-jaring, siswa dapat menentukan unsur prisma segienam dan menggambarkan suatu bentuk jaring-jaring.

- 1) Deskripsi hasil tes tertulis subjek H1 dengan kelompok spasial atas dan hasil wawancara
 - a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan subjek H1 terkait jawaban S1



Gambar 4.1 Jawaban S1 Subjek H1

Berdasarkan jawaban H1 pada gambar 4.1, subjek H1 dapat menggambarkan jaring-jaring prisma segienam. Subjek H1 menggambarkan

jaring-jaring prisma segienam dengan benar dan tepat. Gambar jaring-jaring prisma oleh subjek H1 memenuhi unsur dari bangun ruang prisma segienam. Subjek H1 mampu menggambar dua jaring-jaring dengan pola berbeda. Pola jaring-jaring berbeda pada bagian alas dan atap prisma.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : Dari S1 sama S3 manakah yang menurut kamu susah ?

H1: Nomor 3

P : Untuk soal yang S1, apa ada kendala dalam mengerjakan?

H1: Tidak ada

P : Tolong jelaskan bagaimana cara kamu mengubah bangun ruang prisma ke bentuk jaring-jaring?

H1: Misalnya kan bentuknya kayak gini (prisma segienam) Ini tinggal dibukain(memperagakan), nanti kayak **dibuka satu-satu sisinya biar jadi jaring-jaring** nanti.

P : Kamu tau bangun datar apa aja untuk buat bangun ruang prisma?

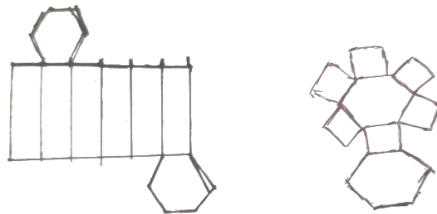
H1: Tau, **persegi sama segienam**

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui bahwa subjek H1 dapat menggambarkan jaring-jaring dengan cara membayangkan setiap sisi dari bangun ruang tersebut terbuka satu demi satu sehingga dapat membentuk jaring-jaring yang diminta. Selain itu subjek H1 juga dapat membuat dua pola gambar jaring-jaring bangun ruang prisma segienam dengan benar karena subjek H1 mampu menghafal pola jaring-jaring bangun ruang yang pernah dipelajari sebelumnya. Hasil wawancara ini memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes yang telah dikerjakan, dan menunjukkan keselarasan dari kedua data yang didapatkan.

Berdasarkan hasil tes dan data wawancara yang didapatkan dari subjek H1, dapat dikatakan bahwa subjek H1 memiliki kemampuan pengkonstruksian bangun ruang yang baik. Subjek H1 mampu

menggambar, menentukan unsur dan pola jaring-jaring serta mengimajinasi bagaimana proses yang dilakukan dalam menentukan gambar jaring-jaring prisma segienam. Subjek H1 memenuhi indikator visualisasi Mohler pada indikator S1.

b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan subjek H2 terkait jawaban S1



Gambar 4.2 Jawaban S1 Subjek H2

Berdasarkan jawaban pada gambar 4.2, subjek H2 mampu menggambarkan bangun ruang prisma segienam ke bentuk jaring-jaring dengan benar dan tepat. Subjek H2 mampu menggambarkan dua jaring-jaring yang berbeda pola gambarnya. Pola jaring-jaring yang digambarkan subjek H2 berbeda dengan subjek H1 pada Gambar 4.1. Hasil gambar subjek H1 hanya terdapat perbedaan gambar letak sisi alas dan atap,

jika subjek H2 mampu menggambar jaring-jaring dengan konsep persegi enam dijadikan pusat dari gambar.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : Untuk S1, kamu diminta untuk menggambarkan jaring-jaring. Apa ada kendala waktu mengerjakan?

H2: Tidak ada kak, aman.

P : Dari hasil jawaban kamu, kamu membuat dua jaring-jaring. Kok kamu bisa kepikiran untuk membuat dua jaring-jaring ini. Gimana cara yang kamu pakai?

H2: Iya kak, ini gambar yang pertama itu sesuai sama di LKS yang pernah diajarin waktu itu, kalau yang satunya kemarin coba-coba waktu masih ada waktu.

P : Untuk gambar yang kedua ini, kenapa kamu kepikiran buat gambar pola gini?

H2: Itu karena... Kan ini **segienam ya kak prismanya. Jadi segienam ini berartikan intinya, yaudah gambar**

segi enam dulu buat alas terus yang lain nyusul.

P : Nyusul gimana maksudnya, bisa dijelaskan?

H2: Ya inikan buat alas, terus coba **buka sisi lainnya terus digambar aja tempelin ke sisi segienam.**

P : Kamu tau ga untuk bikin bangun ruang prisma segienam ini butuh bangun ruang apa saja?

H2: Tau kak, **persegi sama segienam.**

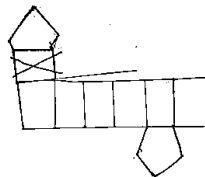
P : Tapi kok kamu gambar yang pertama sama kedua beda? Yang pertama pakai persegi Panjang?

H2: Eh iya kak, tapi tetep bisa kan kak.

Berdasarkan hasil wawancara didapatkan hasil yang selaras dengan tes yang telah dikerjakan oleh subjek H2. Subjek H2 mampu menjelaskan cara dan langkah dalam menggambar jaring-jaring. Subjek H2 mampu menggambarkan dua pola jaring-jaring bangun ruang prisma segienam dengan cara membayangkan perubahan objek dengan membuka tiap sisi prisma. Hasil wawancara ini memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes yang telah dikerjakan, dan menunjukkan keselarasan dari kedua data yang didapatkan.

Hasil tes dan wawancara subjek H2 mampu mengkonstruksi jaring-jaring bangun ruang dengan tepat. Subjek H2 mampu menggambar jaring-jaring, menentukan unsur dan pola jaring-jaring serta mengimajinasi perubahan jaring-jaring bangun ruang sisi datar. Subjek H2 mampu memenuhi indikator visualisasi pada S1.

- 2) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kelompok spasial sedang dan hasil wawancara
- a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan M1 terkait jawaban S1



Gambar 4.3 Jawaban S1 Subjek M1

Berdasarkan jawaban subjek M1 pada gambar 4.3, subjek M1 telah mengerjakan S1 dengan menggambar jaring-jaring. Hasil jawaban yang digambarkan subjek M1 sesuai dengan unsur bangun ruang prisma segienam. Subjek M1 menggambar jaring-

jaring prisma segienam dengan jumlah enam sisi persegi, namun untuk bagian atap dan alas jaring-jaring yang digambarkan adalah segilima bukan segi enam. Hasil jawaban perlu dikaji lebih lanjut terkait pengkonstruksian bangun ruang prisma segienam melalui wawancara.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : S1 sama S3 termasuk ke dalam satu tipe soal yang sama alua dari S1 sama S3, kamu ada tidak kendala dalam ngerjainnya?

M1: Ada, yang nomor 1.

P : Boleh jelaskan kendala yang kamu maksud sewaktu mengerjakan?

M1: Kendalanya itu yang ini (menunjuk gambar sisi bangun ruang). Prisma segienam kok bentuknya kayak mirip-mirip sama prisma yang lain.

P : Iya kan sama-sama prisma, Cuma yang bedain ada segitiga, segiempat, segilima, segienam gitu. Tau ga letak bedanya?

M1: Itu ya di bagian ini (menunjuk gambar segienam sebagai alas jaring-jaring).

P : Iya betul, coba kamu lihat. Gambar yang kamu buat sama gambar yang di soal sama ga bagian alasnya?

M1: Beda, ga pernah liat kaya gini (benda bentuk prisma segienam). Yang ini (menunjuk soal gambar) ga jelas gambarnya miring-miring.

P : Bukan itu maksudnya, banyak sisi bangun datarnya. Coba hitung yang ada di soal berapa sisi?

M1: **Ada enam.**

P : Kalau yang kamu gambar?

M1: **Ada lima**, tapi aku buat ini (gambar persegi) pas enam biji.

P : Iya betul, tapi kalo kamu buat sisinya enam tapi alasnya lima sisi apa bisa pas membentuk prisma segienam? Coba kamu bayangin.

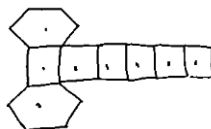
M1: Emm enggak, sisinya lebih jadinya numpuk.

P : Berarti apa yang perlu diperbaiki?

M1: Ini **alasnya sama tutupnya jadi segienam bukan segilima.**

P : Boleh coba kamu gambarkan jaring-jaring yang kamu maksud?

M1: (menggambar)



Gambar 4.4 Perbaikan Jawaban S1
Subjek M1

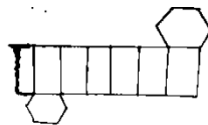
P : Iya betul. Berarti unsur bangun datar apa saja yang kamu butuhkan untuk gambar jaring-jaring prisma?

M1: **Persegi sama segi enam.**

Berdasarkan hasil dari wawancara, subjek M1 dapat mengerjakan kembali soal visualisasi spasial S1 dengan benar. Subjek M1 menggambarkan dan mengimajinasi hasil perubahan objek bangun ruang ke bentuk jaring-jaring prisma segienam dengan tepat. Hasil tes tertulis pada gambar 4.3 subjek M1 masih salah, namun saat diminta untuk membayangkan jaring-jaring yang dibuat diubah ke bangun ruang subjek M1 menemukan kesalahannya dan mampu memperbaiki. Subjek M1 dapat membayangkan perubahan posisi objek ruang saat mengerjakan Kembali tes saat wawancara sehingga terdapat perbedaan hasil jawaban. Hasil wawancara ini memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes subjek M1 pada saat wawancara yang telah dikerjakan, dan menunjukkan keselarasan kedua data yang didapatkan.

Hasil tes dan wawancara subjek M1 mampu menggambarkan jaring-jaring bangun ruang dengan benar dan tepat setelah membayangkan pergerakan dari setiap sisi bangun ruang menjadi jaring-jaring. Kemampuan mengkonstruksi jaring-jaring dalam visualisasi spasial Mohler dimiliki dengan baik, dibuktikan dengan subjek M1 mampu menentukan unsur dan pola dari bangun ruang prisma yang terdapat perubahan bentuk menjadi jaring-jaring. Subjek M1 memenuhi indikator visualisasi Mohler pada indikator S1.

- b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan M2 terkait jawaban M2



Gambar 4.5 Jawaban S1 Subjek M2

Berdasarkan hasil jawaban pada gambar 4.5, subjek M2 Mampu menggambar jaring-jaring bangun ruang prisma segienam. Hasil gambar subjek M2 terdapat kejanggalan dari jumlah sisi persegi yang

digambarkan. Terdapat sebuah persegi dengan garis tebal sehingga akan dikaji lebih dalam apakah sebuah coretan atau subjek M2 menggambar tujuh sisi persegi. Sisi alas dan atap prisma digambarkan dengan benar.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : Dari kerjaan kamu soal S1 sama S3, menurutmu yang paling susah itu yang nomor berapa?

M2: Nomor ini sih, karena kemarin salah (menunjuk soal nomor satu).

P : Yang S1? Kalau yang S1 tuh kendalanya kamu gak bisanya di bagian apa?

M2: Kebanyakan sisinya.

P : Kamu tau ga ini bangun ruang apa?

M2: Nggak tau, bingung bedain prisma sama limas.

P : Jadi ini itu bangun ruang prisma segienam. Nah dari gambar kamu sudah benar kamu buatnya, alas sama atapnya bentuk segi enam dan ada sisinya juga. Tapi di gambar kamu sempat buat tujuh sisi kenapa?

M2: Ah iya, karena kemarin **waktu ngerjain yang dibuat sisinya dulu baru gambar alasnya**. Buat sisinya hitung dari gambar yang soal ada tujuh.

P : Tapi kenapa kamu hapus dan sisa enam aja sisinya?

M2: Iya kak, karena waktu dilihat ini kan (menunjuk bagian atas bangun ruang) **persegi enam ya. Nah kan berarti ada enam sisinya** bukan tujuh jadi dicoret satunya.

P : Berarti kamu butuh bangun datar apa saja biar jadi prisma segienam?

M2: **Enam persegi sama dua segienam.**

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui bahwa hasil tes pada Gambar 4.5 subjek M2 menggambar enam sisi persegi dan dua sisi persegi enam. Subjek M2 mampu menggambar bangun ruang menjadi jaring-jaring dengan cara menghitung jumlah sisi dari alas bangun ruang. Subjek M2 mampu menjawab pertanyaan pada saat wawancara sesuai dengan hasil tes yang telah dikerjakan. Hasil wawancara ini memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes yang telah dikerjakan, dan

menunjukkan keselarasan dari kedua data yang didapatkan.

Hasil yang didapatkan dari wawancara dapat memperkuat kebenaran hasil jawaban S1, sehingga dapat disimpulkan subjek M2 memiliki kemampuan dalam pengkonstruksian jaring-jaring bangun ruang yang baik. Indikator visualisasi Mohler pada indikator S1 dikuasai baik, dibuktikan dengan subjek M2 mampu menggambar, menentukan unsur dan pola jaring-jaring serta mengimajinasi bagaimana proses dalam menentukan gambar jaring-jaring prisma segienam.

3) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kelompok spasial bawah dan hasil wawancara

a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L1 terkait jawaban S1

Berdasarkan hasil pada lembar jawaban tes, subjek L1 tidak menggambarkan jaring-jaring bangun ruang prisma segienam. Subjek L1 melewati

jawaban S1. Tidak ada jawaban yang digambarkan subjek L1 terkait soal pengkonstruksian jaring-jaring pada S1. Kemampuan visualisasi dari subjek L1 akan dilihat dari hasil wawancara dan siswa akan diminta untuk mengerjakan kembali soal visualisasi spasial.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : S1 kamu ada kendala mengerjakan?

L1: Tidak ada kak.

P : Tapi kenapa tidak kamu kerjakan?

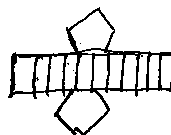
L1: Karena waktunya ga cukup kak.

P : Tapi kamu bisa menggambarkan jaring-jaring dari prisma segienam ini?

L1: Emm bisa kak.

P : Coba tolong kamu gambar menurut kamu gimana bentuk jaring-jaringnya.

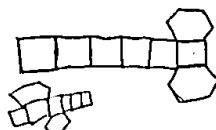
L1: (menggambar)



Gambar 4.6 Jawaban Subjek L1

- P : Udah? Gitu yang kamu tau?
- L1: Iya kak.
- P : Kenapa kamu bisa kepikiran gambar pola nya gitu?
- L1: Ya tinggal gambar aja, ini **ada persegi panjang sama ada alas tutupnya**.
- P : Kenapa kamu buat ada sebelas persegi Panjang?
- L1: Liat gambar, kan ada segini.
- P : Jadi kamu hitung tiap garis nya?
- L1: Iya kak, semua ada segitu.
- P : Kalau alasnya kenapa persegi lima, sedangkan sisi persegi panjangnya aja ada sebelas?
- L1: Waktu itu pernah pelajaran suruh gambar gini terus atasnya bentuk ini (persegi lima).
- P : Ini kan prisma segienam, berarti kamu seharusnya pakai segienam bukan segilima. Kalau alasnya segienam, segienam disini ada berapa sisi coba perhatikan?
- L1: **Ada enam.**
- P : Berarti kalo gitu, sisi tegak yang di jaring-jaring ada berapa harusnya?
- L1: (terdiam)
- P : Engga tau ?
- L1: Ada delapan sisi.
- P : Coba kamu buat dengan delapan sisi persegi panjang sama dua sisi persegi enam terus kamu robek coba dibentuk.
- L1: (mengikuti instruksi)
- P : Gimana dek? Bisa ga?
- L1: Engga, panjang banget .

- P : Berarti biar pas perlu berapa sisi?
 L1: Engga tau kak, bingung aku. Emm, ada **enam** kak.
 P : Jadi untuk gambar prisma segienam, unsur apa aja yang dibutuhkan?
 L1: Butuh **sisi alas sama tutup bentuk segi enam terus sisi persegi buat sampingnya enam** biji.
 P : Coba sekarang kamu gambarkan pake ketentuan unsur dari prisma tadi.
 L1: (menggambar)



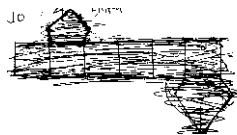
Gambar 4.7 perbaikan Jawaban S1
 Subjek L1

Subjek L1 tidak mengerjakan S1 pada tes, namun saat wawancara subjek L1 dapat mengerjakan kembali soal visualisasi spasial dengan benar, selain itu subjek L1 mampu menjelaskan cara yang digunakan untuk menggambarkan jaring-jaring. Subjek L1 mampu menyebutkan unsur dari prisma segienam. Cara yang berbeda dalam mengerjakan mempengaruhi hasil gambar, dengan cara membayangkan perubahan gambar bangun ruang ke bentuk jaring-

jaring hasil jawaban subjek L1 masih salah namun saat mempraktekan langsung dengan menyobek kertas subjek L1 mampu menggambarkan dengan tepat. Hasil wawancara memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes yang dikerjakan, dan menunjukkan keselarasan dari kedua data.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek L1 memiliki kemampuan dalam pengkonstruksian jaring-jaring indikator visualisasi Mohler pada indikator S1. Subjek L1 dapat menggambar, menentukan unsur dan pola jaring-jaring serta mengimajinasi perubahan jaring-jaring prisma segienam.

- b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L2 terkait jawaban S1



Gambar 4.8 Jawaban S1 Subjek L2

Berdasarkan hasil jawaban subjek L2 pada gambar 4.8, dapat dilihat L2 telah menggambar suatu jaring-jaring namun subjek L2 mencoretnya dan tidak

melanjutkan untuk menjawab soal. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan validasi hasil tes yang telah dikerjakan.

Hasil jawaban tes yang telah dikerjakan akan diperkuat dengan hasil wawancara subjek terkait indikator kemampuan spasial untuk menguji kredibilitas. Berikut hasil wawancaranya:

P : Coba perhatikan soal nomor satu, kenapa tidak dikerjakan?

L2: Iya, ga bisa kak susah

P : Dari lembar jawab kemarin kamu udah sempat menggambar jaring-jaring tapi kenapa kamu coret?

L2: Iya karena aneh gambarnya.

P : Aneh gimana maksudnya ?

L2: Itu gambar yang di soal sama yang aku gambar beda.

P : Kenapa ga kamu perbaiki biar jaring-jaring kamu bisa membentuk bangun ruang prisma?

L2: Engga kak susah, jadi kerjain soal nomor lain aja kemarin.

P : Kalau yang kamu tau dari gambar prisma ini butuh bangun datar apa aja?

L2: Persegi panjang.

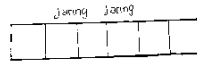
P : Apalagi selain itu?

L2: Udah kak.

Hasil tes subjek L2 tidak menjawab soal nomor satu, dan hasil wawancara subjek L2 merasa susah dalam mengerjakan S1. Subjek L2 tidak dapat menyebutkan unsur bangun datar apa saja yang dibutuhkan dalam menggambar jaring-jaring sehingga subjek L2 tidak dapat menggambar jaring-jaring saat diminta untuk mengerjakan kembali soal tersebut. Hasil wawancara mendukung validasi yang kuat dari hasil jawaban tes subjek L2 terkait kemampuan visualisasi.

Indikator visualisasi Mohler pada indikator S1 tidak dimiliki siswa dalam pengkonstruksian jaring-jaring bangun ruang karena subjek L2 tidak dapat menggambar jaring-jaring, menentukan unsur dan pola jaring-jaring serta mengimajinasi bagaimana proses yang dilakukan dalam menentukan gambar jaring-jaring prisma segienam. Kemampuan yang dimiliki dalam mengerjakan soal tidak memenuhi indikator visualisasi.

- c) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L3 terkait jawaban S1



Gambar 4.9 Jawaban S1 Subjek L3

Berdasarkan hasil jawaban subjek L3 pada gambar 4.9, subjek L3 menggambar jaring-jaring namun hanya gambar enam persegi. Subjek L3 hanya menggambarkan sisi bangun ruang yaitu enam persegi. Gambar subjek L3 belum menunjukkan unsur dari bangun ruang dengan benar. Wawancara akan dilakukan untuk mengkaji lebih lanjut terkait pola jaring-jaring yang digambarkan oleh subjek L3.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : Kalau misal dari tipe S1 Sama S3 menurut kamu Yang paling susah nomor berapa?

L3: Ini yang nomor satu.

P : Boleh ga kasih alasan kenapa kamu kesusahan ngerjain S1?

L3: Kalau nomor satu Ini buat jaring-jaring kan dari bangun ruang terus ubah gimana caranya biar membentuk jaring-jaring. Itu bagaimana buatnya kan ini gambarnya ga jelas, bingung di gambar kok ada garis yang potong-potong gini.

P : Kalau garis yang potong-potong itu lebih buat memperjelas saja, biar tahu kalau di sisi belakang itu ada dan ada di sisi lainnya juga. Menurut kamu ini ada berapa sisinya?

L3: Ada delapan ini, ini, ini, ini, ini, ini, ini, ini sisinya.

P : Kalau yang kamu gambar ini, ada berapa sisinya?

L3: 1, 2, 3, 4, 5, 6 ada 6 yang di gambar.

P : Berarti kurang dua ya, kalau sekarang tau ga apa yang kurang di gambar jaring-jaring kamu ini?

L3: Engga tau kak

P : Coba kamu perhatikan sekiranya kalo cuma gambar lurus doang itu bisa buat prisma ga?

L3: (terdiam)

P : Kalau masih bingung coba gambarnya di sobek saja, kamu praktekkan.

L3: (menyobek kertas)

P : Nah, coba sekarang kamu lipat jadi enam, kan tadi kamu bilang ada enam sisi jadinya bagaimana?

L3: (mempraktekan) gini kak, bolong.

P : Iyaa betul banget, berarti harus bagaimana?

Masih kurang ya kak, kan **harusnya**
 L3: **semua tertutup. Ini atas sama**
bawahnya ga ada berarti kurang itu.

Dari lubang ini, berarti kamu harus

P : menambahkan gambar apa?

Apa ya kak, ga tau bingung

L3:

Hasil wawancara subjek L3 tidak tau cara membuat jaring-jaring namun saat diminta untuk mempraktekan secara langsung subjek L3 terbantu dalam mengetahui konsep membuat jaring-jaring yang sebelumnya telah digambarkan pada hasil jawaban tes. Subjek L3 menyebutkan bahwa unsur bangun datar yang dibutuhkan pada prisma segienam yaitu hanya enam persegi. Hasil wawancara memberikan validasi yang kuat terhadap jawaban tes subjek L3 terkait pengkonstruksian.

Berdasarkan hasil jawaban gambar 4.9 dan hasil wawancara subjek L3 tidak mampu menggambarkan jaring-jaring bangun ruang dengan benar dan tepat. Kemampuan dalam indikator visualisasi

Mohler soal pengkonstruksian jaring-jaring tidak dimiliki subjek L3 dengan baik, karena siswa tidak dapat menggambarkan, menentukan unsur dan pola jaring-jaring serta mengimajinasikan proses perubahan bangun ruang ke bentuk jaring-jaring. Subjek L3 tidak memenuhi indikator visualisasi Mohler pada indikator S1.

Triangulasi :

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan oleh semua subjek dengan kategori kemampuan spasial kelompok atas, sedang, dan bawah. Berikut tabel hasil triangulasi data hasil tes dan wawancara pada S1 indikator soal pengkonstruksian jaring-jaring bangun ruang dengan indikator visualisasi spasial:

Tabel 4.3 Hasil Triangulasi S1

Subjek	Hasil Tes	Wawancara	Keterangan
H1	Mampu	Mampu	Mampu
H2	Mampu	Mampu	Mampu
M1	Tidak Mampu	Mampu	Mampu
M2	Mampu	Mampu	Mampu
L1	Tidak Mampu	Mampu	Mampu
L2	Tidak Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu
L3	Tidak Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu

Soal 3 Indikator Visualisasi Spasial

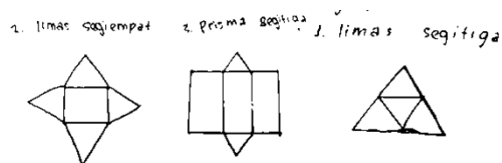
Dari beberapa gambar (Lampiran 2), bangun ruang apa saja yang dapat terbentuk? sebutkan dan gambar jaring-jaring dari objek tersebut !

Deskripsi hasil jawaban S3 indikator visualisasi spasial menurut Mohler terkait kemampuan siswa dalam menentukan orientasi objek yang bergerak atau berpindah posisi dari bentuk semula. Kreativitas siswa dalam mengkonstruksi dan mendesain bentuk bangun datar menjadi bentuk bangun ruang sederhana dapat dilihat dari hasil mengerjakan S3. Berikut deskripsi dari hasil tes dan wawancara siswa:

1) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kelompok spasial atas dan hasil wawancara

a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan

H1 terkait jawaban S3



Gambar 4.10 Jawaban S3 Subjek H1

Berdasarkan hasil jawaban gambar 4.10, subjek H1 mampu menginstruksi dan

mendesain gambar bangun datar yang ada menjadi bangun ruang. Terdapat tiga gambar yang bisa dibuat dari bangun datar yang telah disajikan, subjek H1 mampu menyebutkan dan menggambar tiga jaring-jaring yang terbentuk dari bangun datar.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : Tadi kamu menyebutkan kalau S3 itu susah, apa kendala yang kamu alami saat mengerjakan?

H1: Sedikit rumit ya nentuin jaring-jaringnya, kemarin kan di soal itu kita dikasih bangun datar ya. Itu ada beberapa bangun datar kemarin ada persegi, persegi panjang sama segitiga.

P : Dari beberapa bangun datar yang ada, kenapa kamu bisa kepikiran untuk buat limas dan prisma ?

H1: Emm karena kan sini cuma **ada tiga bangun datar, terus mikir yang sekiranya bangun datar ini dijadikan alas itu gambar apa aja yang bisa.**

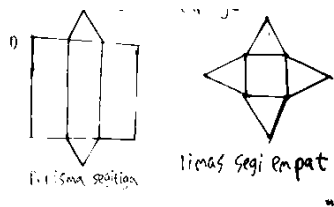
- P : Bisa jelasin maksudnya?
- H1: Jadi misal gambar yang limas segiempat ya. Kan ada gambar persegi disini, kalo mau dijadikan kubus itu ga bisa karena jumlah perseginya kurang buat sisi kubus. Dilihat **ada segitiga empat biji, terus kepikiran buat limas segiempat, karena pas ada empat sisinya buat di gambar persegi.**
- P : Dari gambar limas segiempat tadi, apa kamu jadikan persegi buat kunci kamu tau jaring-jaring bangun ruang yang kan di gambar?
- H1: Iya kak, gambar lainnya juga. Yang penting kalau aku **tau pusat alasnya.**
- P : Tapi kalau gitu kamu harus tau pola-pola dari setiap jaring-jaring, apa kamu hafal pola jaring-jaring bangun ruang yang sisi datar?
- H1: Hafal kak, beberapa aja sih tau jaring-jaringnya.

Dari hasil wawancara yang telah dijawab oleh subjek H1 dapat dilihat bahwa subjek H1 mampu menghafal unsur dari jaring-jaring bangun ruang sisi datar sehingga membantu subjek H1 menggambar bangun ruang sisi datar, selain itu subjek H1 memilih salah satu bangun datar yang ada untuk dijadikan patokan alas atau tutup

bangun ruang sehingga mempermudah dalam menentukan bangun ruang yang akan digambar. Subjek H1 mampu mengerjakan tes visualisasi spasial dengan baik dan diperkuat dengan hasil wawancara terdapat keselarasan data yang didapatkan.

Hasil tes tertulis dan wawancara dari S3 bahwa subjek H1 mampu mencapai indikator visualisasi Mohler dalam mengintruksi dan mendesain bentuk bangun datar menjadi bangun ruang. Subjek H1 mampu menyatakan kedudukan antar unsur pada bangun ruang sisi datar, dan siswa dapat menemukan jaring-jaring bangun ruang sehingga dikatakan memiliki kemampuan visualisasi baik.

- b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan H2 terkait jawaban S3



Gambar 4.11 Jawaban S3 Subjek H2

Berdasarkan hasil jawaban pada gambar 4.11, subjek H2 memenuhi indikator menginstruksi dan mendesain dengan menyusun bangun datar menjadi jaring-jaring bangun ruang. Subjek H2 mampu menggambar dua jaring-jaring bangun ruang dari beberapa gambar yang disajikan di soal dan menyebutkan jaring-jaring bangun ruang yang digambarkan.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : Kalau dari S1 sama S3, kamu ada nggak sih kendala dalam mengerjakan?

H2: Mungkin yang nomor 3.

P : Untuk yang S3 itu sendiri, di sini kan ada beberapa bangun datar. Bangun datar ini kan bisa kamu ubah ke beberapa bangun ruang. Dan kamu dapet berapa?

H2: Dua, **prisma segitiga sama limas segiempat.**

P : Gimana cara yang terpikir oleh kamu terkait dua bangun ini?

H2: Karena **jumlahnya ini (menunjuk setiap gambar bangun datar)**.

P : Oh, dari jumlahnya bangun datar. Kalau kamu sendiri itu, untuk jaring-jaring bangun ruang udah hafal belum?

H2: Sudah tahu beberapa.

P : Kalau misal dalam menentukan pola, contoh ini Prisma segitiga ya, apa ada pola bangun datar yang kamu jadiin patokannya? Misal kamu kan mau buat ini (menunjuk prisma segitiga) kan dari satu, dua, tiga, empat, lima bangun datar. Patokan kamu tuh menghitung apa? Kok bisa tahu?

H2: Ini ya, persegi panjang. Berarti dari persegi panjangnya ya terus nanti jadiin persegi panjang alasnya, segitiganya jadi tutupnya aja.

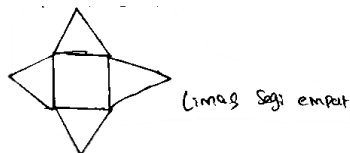
Berdasarkan hasil wawancara diketahui subjek H2 dapat menggambarkan jaring-jaring dengan tepat karena subjek H2 mampu menghafal unsur dari jaring-jaring bangun ruang sisi datar. Hasil tes subjek H2 mampu menggambar dua jaring-jaring dan mampu menjelaskan cara yang digunakan dalam wawancara. Hasil wawancara ini memberikan validasi yang kuat terhadap

hasil tes yang telah dikerjakan, dan menunjukkan keselarasan dari kedua data yang didapatkan.

Hasil tes dan wawancara subjek H2 dapat disimpulkan bahwa subjek H2 memenuhi indikator visualisasi spasial Mohler dalam mengintruksi dan mendesain bentuk bangun datar menjadi bentuk bangun ruang. Kemampuan visualisasi spasial dikuasai dengan baik oleh subjek H2 karena siswa mampu menyebutkan jaring-jaring bangun ruang yang digambarkan, dapat menyatakan kedudukan antar unsur pada bangun ruang sisi datar, dan dapat menemukan jaring-jaring bangun ruang.

2) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kelompok spasial sedang dan hasil wawancara

a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan M1 terkait jawaban S3



Gambar 4.12 Jawaban S3 Subjek M1

Berdasarkan hasil jawaban pada gambar 4.12, subjek M1 mampu menginstruksi dan mendesain gambar bangun datar yang ada menjadi bangun ruang. Subjek M1 mampu menggambarkan satu bangun ruang dari beberapa gambar bangun datar dan menyebutkan jaring-jaring bangun ruang yang digambarkan. Hasil jawaban akan dikaji lebih dalam terkait kreativitas yang digunakan untuk menyusun jaring-jaring melalui wawancara.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : Dari soal nomor tiga, apa kamu ada kendala waktu mengerjakan?

M1: Engga ada kak.

P : Bisa tolong jelaskan kenapa kamu bisa menggambar ini?

M1: Karena di sini ininya **(gambar segitiga pada soal) ada empat. Terus kotaknya ada satu. Jadi bentuk limas.**

P : Tapi kan segitiga sendiri itu ga cuma bisa jadi limas, limas inikan terdiri dari dua jenis bangun datar. Dari gambar persegi sama segitiga ada ga yang kamu jadikan patokan buat limas?

M1: Ada, itu **buat limas jadi patokannya dari jumlah segitiganya. Kan ada empat segitiga jadikan cari yang bisa buat gabungin.**

P : Okee, berarti patokan dari segitiga ya, terus tadi kamu bilang segitiga buat gabungin itu maksudnya gimana?

M1: Jadi kan itu segitiga nya ditempelin tiap ujungnya terus ditengahnya bolong itu bentuk kotak, nah ada kotak satu jadi pas bisa jadi bangun ruang.

P : Kalau tanpa persegi juga bisa loh, coba kamu bayangin. Kira-kira gimana?

M1: Emangnya iya kak? Berarti segitiganya jadi satu?

P : Iya bener, empat segitiga tadi dijadikan satu terus membentuk satu segitiga yang lebih besar. Kira-kira bangun ruang apa jadinya?

M1: Engga tau kak, ga paham.

P : Coba lihat (menunjukkan jaring-jaring limas segitiga) gini bentuknya. Kira-kira ini bisa ga dibentuk bangun ruang.

M1: Boleh disobek kak (gambar jaring-jaring limas segitiga)?

P : Boleh, coba aja.

M1: Oh iyaa bisa kak.

P : Tau ga itu bangun ruang apa. Namanya?

M1: Engga tau kak, ga hafal aku sebenarnya Namanya. Tapi kaya itu yang di Mesir kak.

P : Iya mirip, tapi kalau piramid itu bentuknya limas segiempat kaya yang kamu gambar.

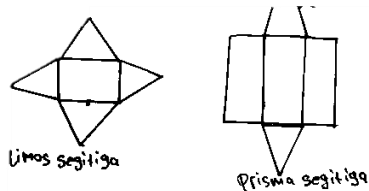
M1: Berarti ini prisma segitiga kak.

Berdasarkan hasil tes tertulis yang telah dikerjakan dan wawancara yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa subjek M1 mampu memvisualisasikan bangun ruang. Subjek M1 dapat mengkonstruksikan jaring-jaring dan mendesain pola jaring-jaring dari bangun datar yang telah disediakan, namun subjek M1 tidak mampu menyebutkan nama bangun ruang lainnya. Selain itu, subjek M1 juga tidak dapat menggambar jaring-jaring tanpa mempraktekan terlebih dahulu. Hasil wawancara menunjukkan bahwa kreativitas siswa dalam mendesain bangun ruang selaras dengan hasil jawaban tes S3.

Hasil tes dan wawancara dari dapat disimpulkan bahwa subjek M1 memiliki

indikator visualisasi spasial Mohler baik dalam mengintruksi dan mendesain bentuk bangun datar menjadi bentuk bangun ruang, namun cara yang digunakan subjek M1 berbeda dengan subjek kelompok spasial atas karena subjek M1 mempraktekan langsung dengan menggunakan media kertas sehingga mempermudah menemukan pola jaring-jaring yang sesuai.

b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan M2 terkait jawaban S3



Gambar 4.13 Jawaban S3 Subjek M2

Berdasarkan hasil gambar 4.13 dapat dilihat bahwa subjek M2 mampu mengintruksi dan memodelkan gambar bangun datar menjadi bangun ruang. Subjek M2 juga mampu menyebutkan nama dari masing-masing bangun ruang yang digambarkan. Hasil tes akan dikaji lebih

dalam terkait kreativitas siswa menentukan jaring-jaring melalui wawancara.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : Dari soal nomor satu sama tiga kamu lebih bisa mengerjakan yang nomor berapa?

M2: Nomor tiga kak.

P : Kamu buat dua bangun ruang. Dari dua bangun ruang ini, gimana cara kamu nentuin kok bisa kepikiran ini?

M2: Karena **alasnya kan kotak, ya kan. Disini ada satu (menunjuk gambar persegi) ada empat sisi terus sini ada segitiga nya empat, jadi ini (menunjuk segitiga) tinggal di taruh di setiap ini (sisi persegi) saja dan jadi gambar limas.**

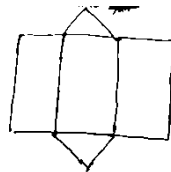
P : Emmm okee, kalau yang gambar prisma sama cara berfikirnya?

M2: Iyaa sama, jadi liat dulu persegi panjang nya ada tiga sama ada segitiga jadi bisa jadi prisma. Jadi yang **buat patokan pakai yang alas utamanya** kaya yang ini (menunjuk limas) pakai persegi kalo ini (menunjuk prisma) pakai persegi panjangnya.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa subjek M2 dapat menyelesaikan soal dan dapat menjelaskan bagaimana proses yang digunakan dalam menggambarkan jaringan bangun ruang dari beberapa bangun datar yang disediakan. Hasil wawancara memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes yang telah dikerjakan, dan menunjukkan keselarasan dari kedua data yang didapatkan. Hasil kemampuan visualisasi subjek M2 memenuhi indikator Mohler karena mampu mengintruksi dan mendesain bangun datar menjadi bangun ruang.

3) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kelompok spasial bawah dan hasil wawancara

a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L1 terkait jawaban S3



Gambar 4.14 Jawaban S3 Subjek L1

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada gambar 4.14, subjek L1 mampu menggambarkan dan mendesain bangun datar yang diberikan menjadi bangun ruang. Jawaban yang diberikan siswa hanya gambar jaring-jaring, subjek L1 tidak menuliskan nama jaring-jaring yang telah dibuat. Wawancara dilakukan terhadap subjek L1 untuk mengkaji keselarasan terkait kemampuan siswa dalam mendesain bangun ruang terhadap hasil tes.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : Soal nomor tiga ini kamu merasa kesulitan tidak waktu mengerjakan?

L1: Ada kak, ga paham maksud soalnya.

P : Kamu bisa ngerjain ini, gimana caranya?

L1: Kemarin tanya ke temen, terus katanya suruh buat jaring-jaring. Akhirnya buat bangun ruang ini.

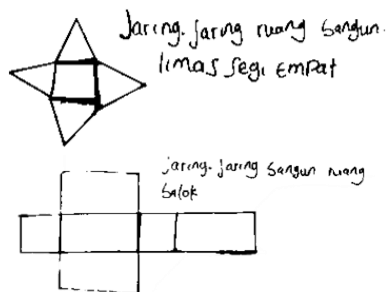
P : Kamu tau ini namanya bangun ruang apa ?

L1: Engga tau kak, cuma gambar aja. Temen-temen yang lain juga gambar ini juga jadi ngikutin.

Berdasarkan hasil tes pada gambar 4.14 dan hasil wawancara, dapat dikatakan bahwa subjek L1 tidak menguasai kemampuan dalam mengkonstruksikan dan mendesain jaring-jaring bangun ruang. Hasil wawancara yang didapatkan dari subjek L1 bahwa hasil jawaban tes didapatkan dari teman, bukan dari berpikir mandiri. Hasil wawancara yang didapat tidak adanya informasi terkait kemampuan subjek L1 dalam mendesain suatu bangun ruang. Subjek L1 tidak dapat menyelesaikan S3 saat diminta untuk mengerjakan kembali karena tidak hafal dengan pola dari jaring-jaring dan unsur bangun ruang sisi datar. Subjek L1 juga tidak dapat menyebutkan nama dari bangun ruang yang telah digambarkan. Hasil wawancara ini memberikan validasi kuat terhadap hasil tes yang telah dikerjakan.

Hasil tes dan wawancara menyatakan bahwa subjek L1 tidak menguasai kemampuan visualisasi spasial Mohler dalam mengintruksi dan mendesain bentuk bangun datar menjadi bentuk bangun ruang dengan baik karena subjek L1 tidak dapat mengenali bagian unsur bangun ruang sehingga tidak dapat mengubahnya menjadi jaring-jaring yang benar dan tepat. Indikator visualisasi spasial tidak dikuasai dengan baik oleh subjek L1.

- b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L2 terkait jawaban S3



Gambar 4.15 Jawaban S3 Subjek L2

Berdasarkan hasil jawaban gambar 4.15, subjek L2 mampu menggambarkan dua jaring-jaring bangun ruang dari gambar

bangun datar yang telah disediakan serta menyebutkan jaring-jaring bangun ruang tersebut. Subjek L2 menggambar jaring-jaring limas segiempat dan balok. Dari dua jawaban yang diberikan oleh subjek L2, hanya satu gambar yang benar yaitu jaring-jaring limas segiempat karena sesuai dengan jumlah bangun datar yang ada. Gambar balok salah, karena pada soal hanya ada satu persegi sedangkan jaring-jaring balok membutuhkan dua persegi dan empat persegi panjang. Wawancara dilakukan terhadap subjek L2 terkait hasil jawaban tes yang telah dikerjakan dan kreativitas siswa dalam menentukan jaring-jaring.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : Sekarang kakak mau tanya yang S3.
Kamu ada kendala ga waktu ngerjain ini?

L2: Engga ada, tapi kemarin cuma dapet dua bangun ruang karena bingung bisa jadi apa saja.

P : Ini kamu yang pertama buat limas, kok bisa kamu kepikiran untuk bikin limas? Bagaimana cara kamu buat modifikasi ke dalam bentuk limas dari gambar-gambar yang ada?

L2: Iya kan disitu ada **gambar segitiga persegi sama segi panjang jadi cari pola yang bisa jadi dari gambar** yang ada. Kan pernah di jelasin waktu di kelas jaring-jaring terus inget sama **limas bisa pakai ini (menunjuk persegi) terus ini (segitiga) kan pas ada empat buat taruh samping kotak.**

P : Kalau yang kamu gambar balok itu karena apa alasannya?

L2: Ya sama kaya tadi caranya, ada persegi panjangnya jadi bisa bikin balok. Kan balok itu pakai persegi sama persegi panjang dan ada disitu

P : Tapi kan disini persegi panjang ada tiga saja, sedangkan balok butuh empat bisa ga kalo begitu?

L2: Bisa. Eh..... (berpikir) engga ding. Berarti yang ini (menunjuk gambar balok) ga bisa cuma ini (limas) saja jawabannya.

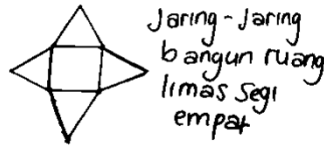
Hasil wawancara menunjukkan cara berpikir yang dimiliki oleh subjek L2 dengan menentukan satu bangun datar yang akan

dijadikan inti agar menjadi suatu bangun ruang serta membayangkan bentuk bangun ruang membantu subjek L2 dalam menggambarkan jaring-jaring. Subjek L2 tidak hafal bangun datar apa saja yang dibutuhkan untuk membentuk pola jaring-jaring bangun ruang sisi datar sehingga subjek L2 harus membayangkan dan mempraktekan bentuk jaring-jaring. Subjek L2 juga menyadari kesalahan dari gambar yang dibuat. Hasil wawancara memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes yang telah dikerjakan terkait kreativitas siswa pada indikator visualisasi spasial.

Berdasarkan jawaban dari hasil tes dan wawancara subjek L2 mampu menggambarkan jaring-jaring dengan memodifikasi dari bangun datar, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek L2 memiliki kemampuan visualisasi spasial menurut Mohler dalam mengintruksi dan mendesain bentuk bangun datar menjadi bentuk

bangun ruang walaupun hasil yang dikerjakan tidak semua benar.

- c) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L3 terkait jawaban S3



Gambar 4.16 Jawaban S3 Subjek L3

Berdasarkan hasil jawaban pada gambar 4.16, dapat dilihat bahwa subjek L3 mampu menggambarkan salah satu bangun ruang dari gambar bangun datar yang tersedia. Subjek L3 juga mampu menyebutkan nama jaring-jaring bangun ruang yang digambarkan. Wawancara dilakukan terhadap subjek L3 terkait hasil jawaban tes yang telah dikerjakan dan kreativitas siswa menentukan jaring-jaring.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas

terhadap kemampuan visualisasi. Berikut hasil wawancaranya:

P : S3 ini, kamu ada kendala dalam modifikasi gambar bangun ruang nya ?

L3: Ada, karena awalnya tahu gambar nya tapi lupa itu jaring-jaring apa.

P : Berarti ga semua jaring-jaring kamu tahu polanya ya?

L3: Iya Cuma yang sering keluar (dipelajari) saja.

P : Tapi ada gak sih misalnya patokan kamu buat kerjain ini?

L3: Kan ini ada **satu (persegi), tiga (persegi panjang), empat (segitiga) jadi cari saja yang bisa pakai gari gambar ini** saja.

P : Kalau yang limas, kamu bisa berpikir ke gambar situ ambil patokan dari yang mana?

L3: Pakai ini **segitiga ada empat biji**, kemarin ya mikir apa yang bisa dan ada kotak satu jadi kepikiran saja buat gambar ini.

Berdasarkan hasil wawancara dari subjek L3 dapat dibuktikan hasil tes subjek L3 memenuhi indikator Mohler mengintruksi dan mendesain bentuk bangun datar menjadi bentuk bangun ruang. Subjek L3 mampu mengerjakan soal tipe visualisasi spasial S3 dan menjelaskan

proses berpikir dalam menggambarkan jaring-jaring bangun ruang dengan memilih salah satu bangun datar sebagai patokan gambar yang akan dibuat. Selain mampu menggambarkan, subjek L3 juga mampu membayangkan bangun ruang apa saja yang dapat terbentuk dengan mengingat pola jaring-jaring dan bangun datar apa saja yang dibutuhkan dalam menyusun jaring-jaring. Hasil wawancara ini memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes yang telah dikerjakan, dan menunjukkan keselarasan dari kedua data yang didapatkan.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek L3, dapat dikatakan subjek L3 memiliki kemampuan visualisasi spasial menurut teori Mohler. Subjek L3 dapat menyatakan kedudukan antar unsur pada bangun ruang sisi datar, dapat menemukan jaring-jaring bangun ruang sederhana, dan mampu menyebutkan nama jaring-jaring bangun ruang yang telah digambarkan. Hasil yang didapatkan menunjukkan hasil valid.

Triangulasi :

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan oleh semua subjek dengan kategori kemampuan spasial kelompok atas, sedang, dan bawah. Berikut Tabel hasil triangulasi data hasil tes dan wawancara pada S3 indikator soal mendesain dan mengkonstruksi jaring-jaring bangun ruang:

Tabel 4.4 Hasil Triangulasi S3

Subjek	Hasil Tes	Wawancara	Keterangan
H1	Mampu	Mampu	Mampu
H2	Mampu	Mampu	Mampu
M1	Mampu	Mampu	Mampu
M2	Mampu	Mampu	Mampu
L1	Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu
L2	Mampu	Mampu	Mampu
L3	Mampu	Mampu	Mampu



b. Analisis Kemampuan Rotasi Mental


Analisis kemampuan rotasi mental dilakukan dengan memberikan satu soal tes dilanjutkan dengan wawancara. Soal rotasi mental terdapat pada instrumen tes tertulis nomor dua. Soal rotasi mental dibuat dengan tujuan mengetahui kemampuan siswa saat mengamati suatu objek dan melakukan rotasi sehingga posisi

objek berubah arah. Indikator soal selaras dengan rotasi mental menurut Mohler yang merupakan suatu kemampuan siswa mengamati suatu objek jika berubah arah ke sudut berbeda. Analisis dilakukan kepada tujuh subjek dengan kelompok spasial atas, sedang, dan bawah. Berikut adalah rincian jawaban dan hasil wawancara siswa dari kategori tingkat kemampuan spasial S2:

Soal 2 Indikator Rotasi Mental

Perhatikan gambar berikut !

 jika gambar tersebut diputar menjadi 

Maka, gambar  akan berubah posisi menjadi ...



(I)



(II)



(III)



(IV)

Jelaskan alasan mengapa memilih nomor tersebut!

1) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan

kelompok spasial atas dan hasil wawancara

a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan

H1 terkait jawaban S2

2. (III)

karena dari contoh diatas menunjukkan bahwa gambar berputar ke arah ~~kanan~~ kiri. maka, gambar limas segitiga akan berubah posisi menjadi ke kiri.

Gambar 4.17 Jawaban S2 Subjek H1

Berdasarkan gambar 4.15 dapat dilihat bahwa subjek H1 dapat menentukan arah perubahan suatu objek setelah dilakukan rotasi. Subjek H1 menuliskan alasan dari memilih gambar tiga, **'karena dari contoh diatas, menunjukkan bahwa gambar berputar ke arah kiri maka gambar limas segitiga akan berubah posisi menjadi ke kiri'**. Subjek H1 dapat menuliskan alasan memilih gambar tersebut dari sudut pandang yang didapatkan saat mengerjakan.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan rotasi mental. Berikut hasil wawancaranya:

P : Bisa tolong jelasin kenapa kamu pilih itu?

H1: Ya boleh, jadi **diputar** 90° kak.

P : Kenapa kamu beranggapan kalau gambar ini di putar 90°?

H1: Ngikut **kaya contohnya, itu kan diputer ya kak, nah puternya ke kiri sekali puteran.**

P : Tapi disini gambar lain juga diputer loh, kenapa kamu yakin sama nomor tiga. Kamu punya dasar yang buat patokan ga?

H1: **Aku liat yang bagian ini kak (gambar atap persegi) kan awalnya dia menyamping nah pas di ubah jadi berdiri.**

P : Berarti yang limas kamu juga punya patokan yang bisa dilihat?

H1: Iya, sama kaya sebelumnya aku liat di perseginya kak.

Hasil wawancara yang telah dilakukan, dapat membuktikan bahwa subjek H1 mampu menjelaskan proses yang dilakukan. Subjek H1 mengerjakan S2 dengan cara memilih salah satu sisi pada gambar soal untuk dijadikan arah sudut pandangnya. Terdapat perubahan pada gambar bangun datar persegi yang berubah posisi menjadi horizontal. Subjek H1 memilih untuk melihat perubahan dari bangun datar persegi karena pada gambar limas juga terdapat bangun datar persegi sehingga mempermudah membandingkan perubahan arah objek. Hasil wawancara memberikan validasi yang kuat terhadap

hasil tes rotasi mental yang telah dikerjakan, dan menunjukkan keselarasan dari kedua data yang didapatkan.

Hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan oleh subjek H1 dapat menunjukkan bahwa subjek H1 memiliki kemampuan rotasi mental yang baik. Subjek H1 memenuhi indikator rotasi mental menurut teori Mohler karena dapat mengenali objek yang sama namun terdapat perputaran ke sudut berbeda.

b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan H2 terkait jawaban S2

2. Ciri yang saya memilih nomor ini karena sesuai dengan contoh gambar yang pergerakannya searah jarum jam dan itu berputar 90°.

Gambar 4.18 Jawaban S2 Subjek H2

Berdasarkan gambar 4.16, dapat dilihat jawaban yang dipilih oleh subjek H2 benar. Subjek H2 memilih gambar tiga dengan alasan **'karena sesuai dengan contoh gambar yang pergerakannya searah jarum jam dan itu berputar 90°'**. Subjek H2 mampu menentukan hasil rotasi

dari objek dengan sudut pandang bahwa objek berputar 90° .

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan rotasi mental. Berikut hasil wawancaranya:

P : Sekarang untuk soal yang nomor dua ya. Kalau nomor dua itu, di sini kan kita diminta buat merotasikan. Dari awalnya gambar ini, dirotasikan menjadi ini. Jawaban kamu kemarin yang gambar berapa?

H2: Gambar tiga.

P : Kalau alasan kamu memilih gambar ini apa?

H2: Ya, **karena ini (menunjuk perubahan gambar contoh) berputar 90° . Jadi ini berputar 90° jugakan jadinya yang tiga.**

P : Tapi kamu bisa tahu kan perbedaan antara empat pola ini ada perbedaan?

H2: Tahu, itu **gambaranya sama saja semua cuma muternya beda-beda.** Kalo contohnya 90° jadi yang pas yaa ini (gambar nomor tiga).

Hasil wawancara dengan subjek H2 memperkuat hasil tes. Subjek H2 mampu

melihat adanya perbedaan posisi setiap objek pada pilihan gambar S2 dan mampu menjelaskan arah perubahan posisi dari objek sebelumnya dan menerapkannya pada objek yang diminta pada soal. Subjek H2 memberikan alasan memilih gambar tiga karena mengetahui bahwa beberapa pilihan tersebut merupakan gambar yang sama namun memiliki arah besar perputaran objek yang berbeda dan membandingkan dengan besar arah perputaran pada contoh gambar sebelumnya. Cara berpikir subjek H2 dengan subjek H1 memiliki kesamaan yaitu dengan melihat besaran arah rotasi. Hasil wawancara yang didapatkan bahwa subjek H2 mampu menguasai kemampuan rotasi mental dan hasil wawancara mendukung kemampuan rotasi yang dimiliki siswa pada hasil tes spasial.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan, hasil wawancara memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes yang telah dikerjakan, dan

menunjukkan keselarasan dari kedua data yang didapatkan. Subjek H2 memiliki kemampuan spasial dalam penguasaan indikator rotasi mental menurut Mohler karena mampu merotasikan bangun ruang dan melihat perubahan objek.

2) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kelompok spasial sedang dan hasil wawancara

a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan M1 terkait jawaban S2

2. (iv) ^{karena nomor 3 tersebut kalo dibalik akan menjadi limas seg. empat beraturan.}

Gambar 4.19 Jawaban S2 Subjek M1

Berdasarkan hasil jawaban pada gambar 4.19, dapat dilihat subjek M1 memilih gambar tiga. Menurut subjek M1 **‘gambar nomor tiga tersebut kalau dibalik akan menjadi limas segiempat berbalik’**.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas

terhadap kemampuan rotasi mental. Berikut hasil wawancaranya:

P : S2 ya, nomor ini kan kemarin kamu udah ngerjain dan jawabannya itu yang ini gambar tiga kalau dari gambar ini ada gak sih perbedaan posisi dari kedua gambar ini (gambar pada S2) kalau yang dari kamu lihat ?

M1: **Perbedaannya itu kalau yang sebelah sini (gambar S2) itu kayak rotasi ke kanan, tapi ya kalau gambar satunya hadap ke kiri.**

P : Kalau dari gambar ini sama gambar yang contoh itu kan beda gambar ya, cara kamu nyamain gimana sih kayak kamu bayangin kalau ini sama itu bentuk yang sama dari mana?

M1: Dari ini nih, yang miring dari yang ini kotak, yang segitiga ini berarti segitiga ini hadap ke atas, terus yang ini segitiganya hadap ke kiri. jadi ini **segitiganya menghadap ke bawah sama ke atas terus diubah ke yang bentuk ini (segitiga mengarah bawah).**

Berdasarkan hasil jawaban wawancara, dapat dilihat bahwa subjek M1 mampu melihat adanya perbedaan dan perubahan dari kedua gambar pada S2. Subjek M1 mampu menjelaskan proses

perubahan yang terjadi dan hasil setelah dilakukan rotasi pada gambar S3. Jawaban yang diberikan saat wawancara memperkuat hasil tes yang mengatakan bahwa gambar limas tersebut dibalik. Subjek M1 mampu menjelaskan maksud dari kata dibalik yang telah dituliskan, maksud dari subjek M1 yaitu membalik arah gambar segitiga menjadi hadap ke kiri. Sudut pandang subjek M1 berbeda dengan subjek H1, karena subjek M1 mengamati perubahan dari gambar segitiga sedangkan subjek H1 dari gambar persegi. Gambar segitiga disamakan arahnya dengan limas.

Hasil wawancara ini memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes yang telah dikerjakan, dan menunjukkan keselarasan dari kedua data yang didapatkan. Hasil dari tes tertulis dan wawancara yang telah dilakukan dengan subjek M1 dapat dikatakan bahwa subjek M1 menguasai kemampuan spasial dalam indikator rotasi mental dengan baik. Subjek

M1 mampu merotasikan bangun ruang dan melihat perubahan objek dari sudut pandang berbeda.

b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan M2 terkait jawaban S2

2. nomor tiga, karena nomor tiga menghadap ke kiri sama persis dengan gambar yang di contohkan.

Gambar 4.20 Jawaban S2 Subjek M2

Berdasarkan gambar 4.20, subjek M2 memilih gambar tiga sebagai hasil dari rotasi pada S2. Subjek M2 juga menjelaskan alasan memilih gambar 3, '**karena nomor tiga menghadap ke kiri sama persis dengan gambar yang dicontohkan**'.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan rotasi mental. Berikut hasil wawancaranya:

P : Sekarang untuk yang S2. Ini kan nomor dua itu ada gambar ini (contoh gambar), kemudian dirotasi jadi ini (contoh setelah di rotasi). Dari sini ke

sini ada perubahan posisi enggak menurut kamu?

M2: Ada, ini gambarnya berubah jadi gini (memperagakan perputaran gambar)

P : Terus kan selanjutnya kamu diminta buat merubah posisi ini. Sesuai sama perubahannya yang di atas. Dan kamu pilih nomor?

M2: Aku pilih nomor tiga

P : Bisa tolong nggak kasih alasan kenapa kamu pilih nomor tiga?

M2: Karena ini kan sama yang atas ini (menunjuk perubahan gambar contoh). Katanya kan jika gambar tersebut diputar menjadi ke...(berpikir) ke sini, ini kan juga arahnya kesana (menunjuk gambar yang diputar ke kiri).

P : Jadi kan sama nomor tiga di sini kan ada tiga bangun datarnya kan. Ini, ini, sama ini (menunjuk gambar). Yang kamu jadikan patokan puteranya yang mana?

M2: Yang ini, ini, sama ini. **Pakai yang atas ini (gambar persegi) Berarti dari arahnya gini (horizontal). Terus diubah jadi lurus gini (vertikal).**

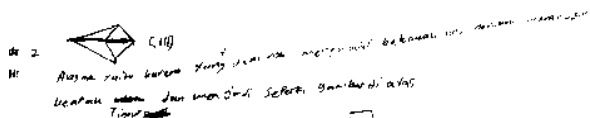
Berdasarkan hasil wawancara, dapat diketahui arah pandang subjek M2 dalam menentukan arah rotasi objek. Subjek M2 memiliki cara berpikir yang sama dengan subjek H1. Kedua subjek ini menjadikan

gambar persegi untuk dijadikan patokan dalam menentukan arah hasil rotasi. Subjek M2 tidak melihat arah putaran gambar, namun dengan melihat bentuk perubahan salah satu objek bangun datar. Hasil jawaban wawancara yang diberikan subjek L2 mendukung hasil tes bahwa subjek L2 mengerjakan tes rotasi mental dengan baik.

Hasil tes dan wawancara dapat membuktikan bahwa kemampuan spasial subjek M2 pada rotasi objek dimiliki dengan baik. Subjek M2 menguasai indikator rotasi mental menurut Mohler dengan mampu merotasikan bangun ruang dan melihat perubahan objek dari sudut berbeda.

3) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kategori kemampuan spasial rendah dan hasil wawancara

a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L1 terkait jawaban S2



Gambar 4.21 Jawaban S2 Subjek L1

Berdasarkan gambar 4.21 dapat dilihat subjek L1 mampu memilih hasil rotasi dengan tepat dan mampu memberikan alasan memilih gambar tiga. Subjek L1 memilih gambar tiga dengan alasan **'karena yang awalnya menghadap ke bawah lalu berubah menghadap ke arah timur dan menjadi seperti gambar di contoh'**. Subjek L1 melakukan perubahan rotasi dengan menggunakan perputaran arah mata angin dalam membantu menemukan letak perubahan arah gambar.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan rotasi mental. Berikut hasil wawancaranya:

P : S2 kamu diminta untuk menentukan arah perubahan hasil rotasi dan cari gambar yang sesuai, kamu ada kendala tidak waktu mengerjakan?

L1: Tidak ada

P : Kamu disini pilih gambar tiga sebagai jawaban, boleh jelasin lagi cara kamu bisa menentukan ini?

L1: Boleh kak, jadi kan ini soalnya ada dua gambar. **Gambar yang pertama itu kaya meja tapi hadap ke selatan karena hadap ke bawah, terus gambarnya di ubah jadi ke arah timur** letaknya.

P : Ke arah timur itu kamu lihat dari mananya? Kan kalo gambar yang pertama memang hadap ke selatan.

L1: Ini letak atas mejanya sebelah timur.

P : Oke, terus cara kamu nentuin arah untuk gambar yang ditanyakan bagaimana?

L1: Sama kaya tadi, ini di S2 gambar awal hadap bawah kaya di contoh. Terus dicontoh berubah posisi arah timur, jadi yang bawah juga sama.

P : Kalau kamu lihat, ini posisi nya sama ga setelah di rotasi?

L1: Sama kak posisinya timur semua.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek L1 mampu menjelaskan maksud perpindahan arah dari selatan ke timur. Subjek L1 mengamati perubahan rotasi dengan menentukan posisi awal kemudian posisi setelah dirotasi, dan tidak ada patokan gambar yang digunakan dalam menentukan posisi perubahan hasil rotasi. Cara berpikir subjek L1 berbeda dengan

subjek lainnya karena subjek L1 mengumpamakan objek gambar tersebut sebagai meja sehingga mempermudah dalam melihat arah perputaran objek. Hasil wawancara yang diberikan menunjukkan kreativitas siswa dalam mengimajinasikan objek dimensi ruang menjadi suatu benda konkrit untuk mempermudah mengerjakan tes rotasi spasial dengan baik. Hasil wawancara ini memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes yang telah dikerjakan, dan menunjukkan keselarasan dari kedua data yang didapatkan.

Hasil tes dan wawancara dapat dikatakan bahwa subjek L1 memiliki kemampuan dalam mengamati perubahan posisi benda dengan baik setelah dilakukan rotasi arah objek. Subjek L1 memenuhi indikator rotasi mental pada kemampuan spasial menurut Mohler karena mampu merotasikan bangun ruang dan melihat perubahan objek yang dipindahkan arah posisinya dari sudut berbeda.

b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L2 terkait jawaban S2



Gambar 4.22 Jawaban S2 Subjek L2

Berdasarkan hasil gambar 4.22, subjek L2 memilih gambar tiga dengan alasan **'karena gambar yang di atas kalau dibalik menjadi gambar tiga'**.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan rotasi mental. Berikut hasil wawancaranya:

P : Kita lanjut S2 ya, menurut kamu ada ga perbedaan yang terjadi dari gambar awal ke gambar setelah di rotasi?

L2: Gambarnya hadapnya beda jadi ke kiri.

P : Berarti gambarnya ini di putar ke kiri ya menurut yang kamu lihat.

L2: Iya, ini **muter** 90° jadi ya sama yang ini juga.

P : Untuk jawaban kamu posisi berubah jadi gambar nomor berapa?

L2: Jadi gambar tiga karena sama ke kiri.

P : Oke, kalau untuk patokan yang kamu pakai ada ga? Kok kamu bisa bilang kalau ini berputar 90° ke kiri?

L2: Ini loh kan ada **segitiga, awalnya di bawah terus berubah jadi di sebelah kiri berarti muter kiri** kalo menurutku kak.

Berdasarkan hasil wawancara, dapat diketahui cara subjek L2 dalam menentukan jawaban tes rotasi mental. Subjek L2 menentukan hasil rotasi dengan mencari arah perubahan objek. Sudut pandang subjek L2 dalam mengamati hasil rotasi sama dengan subjek H1 dan H2 yaitu melihat arah dan besar perputaran keseluruhan objek. Objek gambar pada S2 berputar ke kiri dan objek berputar sebesar 90° , sehingga untuk hasil dari pertanyaan S2 juga dilakukan serupa dengan memutar limas ke kiri sejauh 90° . Hasil wawancara yang diberikan mampu mendukung hasil jawaban tes yang telah dikerjakan subjek L2.

Hasil tes dan wawancara subjek L2 dapat memenuhi indikator rotasi mental, karena subjek L2 mampu merotasikan objek

ke arah yang telah ditentukan. Subjek L2 mampu merotasikan bangun ruang dan melihat perubahan objek dari sudut pandang berbeda dengan tepat.

- c) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L3 terkait jawaban S2

2. limas segiempat akan berubah menjadi ^{3. gambar} ~~gambar~~ miring ^{keatas} ~~keatas~~ lalu lurus

Gambar 4.23 Jawaban S2 Subjek L3

Berdasarkan hasil jawaban gambar 4.23, subjek L3 menyebutkan arah rotasi dari gambar S3. Subjek L3 memberikan alasan 'limas segiempat akan berubah menjadi gambar miring, ke atas, lalu ke bawah', namun tidak memberikan jawaban gambar yang dipilih dari S3, sehingga dilakukan wawancara untuk memastikan jawaban yang dipilih oleh subjek L3. Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan rotasi mental. Berikut hasil wawancaranya:

- P : Menurut kamu S2 ini susah tidak?
 L3: Engga.
 P : Disini kamu kasih penjabaran dari proses rotasi yang kamu liat, tapi kamu ga pilih jawabannya. Kenapa?
 L3: Oh iya kak, lupa.
 P : Dari empat pilihan gambar disini, menurut kamu yang paling sesuai itu gambar nomor berapa?
 L3: Gambar dua.
 P : Boleh ga kamu jelasin kenapa gambar dua yang kamu pilih?
 L3: Karena disini itu **posisi awalnya berdiri terus jadi miring, di putar lagi ke atas terus ke bawah.**
 P : Kamu rotasikan berapa putaran?
 L3: Tiga kali kak.
 P : Untuk gambar di S2, kamu liat perbedaan dari kedua gambar ga?
 L3: Iya **gambaranya berubah karena diputar tiga kali.**
 P : Untuk letak posisinya bagaimana yang kamu lihat?
 L3: Posisi awalnya soal sama pertanyaan sama kak, diputar tiga kali hasilnya gambar dua hadap bawah limasnya.
 P : Ada ga gambar atau objek yang kamu jadikan patokan buat nyatain kalau gambar ini diputar tiga kali?
 L3: Engga ada, ngikut gambar soal saja.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek L3 belum menemukan konsep rotasi yang tepat pada S2. Subjek L3 diminta untuk

mengerjakan kembali soal rotasi mental saat wawancara, hasil jawaban yang dipilih tidak sesuai dengan hasil rotasi. Hasil wawancara menunjukkan subjek L3 memiliki kendala dalam mengerjakan hasil tes rotasi spasial.

Hasil wawancara ini memberikan validasi yang kuat terhadap hasil tes yang telah dikerjakan, dan menunjukkan keselarasan dari kedua data yang didapatkan bahwa subjek L3 tidak dapat menemukan gambar yang tepat. Hasil subjek L3 tidak memenuhi indikator rotasi mental menurut Mohler, karena subjek tidak mampu mengenali objek yang mengalami perubahan posisi ke arah yang berbeda.

Triangulasi :

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan oleh semua subjek dengan kategori kemampuan spasial kelompok atas, sedang, dan bawah memiliki kemampuan rotasi metal yang baik. Siswa mampu menyelesaikan soal rotasi metal dengan tepat dan mampu menjelaskan alasan memilih gambar tersebut. Berikut tabel

hasil triangulasi data hasil tes dan wawancara pada S2 indikator soal merotasikan bangun ruang:

Tabel 4.5 Hasil Triangulasi S2

Subjek	Hasil Tes	Wawancara	Keterangan
H1	Mampu	Mampu	Mampu
H2	Mampu	Mampu	Mampu
M1	Mampu	Mampu	Mampu
M2	Mampu	Mampu	Mampu
L1	Mampu	Mampu	Mampu
L2	Mampu	Mampu	Mampu
L3	Tidak Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu

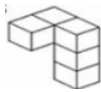
c. Analisis Kemampuan Persepsi Spasial

Analisis kemampuan persepsi diujikan kepada siswa dengan memberikan dua soal spasial dengan tipe soal yang berbeda. Indikator persepsi spasial menurut Mohler berkaitan dengan cara pandang seseorang terhadap orientasi spasial suatu objek. Persepsi spasial siswa diuji dengan dua indikator soal mengamati bentuk objek dari suatu benda bila dilihat dari berbagai sudut pandang tertentu. Indikator S4 akan menganalisis kemampuan siswa untuk menentukan posisi benda yang telah dirotasi dari sudut pandang tertentu, sedangkan S5 siswa akan menentukan hubungan suatu garis terhadap titik sudut dari

sudut pandang tertentu sehingga terbentuk suatu bangun ruang. Berikut adalah rincian jawaban siswa dari kategori tingkat kemampuan persepsi spasial S4 dan S5:

Soal 4 Persepsi Spasial

Perhatikan gambar berikut !



Dari gambar jaring – jaring tersebut, jika kedudukannya berubah arah setelah di putar, manakah jaring – jaring yang sama dengan model diatas ? Jelaskan alasannya !

Soal persepsi spasial diberikan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menentukan suatu objek yang sama namun dalam kedudukan yang berbeda. Siswa dapat menyelesaikan indikator soal persepsi spasial untuk mengetahui kemampuan dalam menentukan hubungan objek dengan objek lainnya. Paparan data terkait hasil tes dan wawancara siswa berdasarkan indikator persepsi spasial akan dideskripsikan berdasarkan kategori atas, sedang, dan rendah.

- 1) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kelompok spasial atas dan hasil wawancara
 - a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan H1 terkait jawaban S4

4.(III)
 Dan gambar diatas jika kedudukannya berubah arah 90° maka
 jaring-jaring yang sama dengan model yang sama adalah gambar (III)

Gambar 4.24 Jawaban S4 Subjek H1

Berdasarkan gambar 4.24 dapat dilihat bahwa subjek H1 memilih gambar tiga. Subjek H1 memberikan alasan **'karena dari gambar di atas jika kedudukannya berubah arah 90° maka jaring-jaring yang sama dengan model yang sama adalah gambar tiga'**. Subjek H1 melihat bahwa gambar pada S4 dengan gambar tiga memiliki pola gambar sama, namun posisi objek yang berbeda. Hasil jawaban yang dipilih subjek H1 belum menunjukkan adanya kemampuan persepsi spasial. Wawancara dilakukan terhadap subjek H1 untuk menggali informasi lebih dalam terkait kemampuan persepsi spasial.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan persepsi spasial dari alasan yang dituliskan terkait cara pandang subjek mengamati perubahan rotasi pada objek soal. Berikut hasil wawancaranya:

P : S4 itu kan kamu diminta buat lihat gambar ini dari beberapa sudut pandang. Menurut kamu dari pola gambar satu sampai empat itu sama tidak?

H1: Ini **gambaranya sama di ubah horizontal.**

P : Kalau letak dari gambaranya, yang sama kaya di atas yang mana?

H1: Nomor tiga

P : Alasannya apa?

H1: Karena mikirnya ini kalau dibalik jadinya kayak gini, cuma dimiringin saja kaya dijatuhkan begitu kak posisinya ini.

P : Tapi kan di sini itu empat gambar lainnya juga posisinya sama horizontal kaya nomor tiga, kenapa yang kamu pilih nomor tiga?

H1: Iya kak, menurut aku **nomor tiga disitu kan posisi yang panjang nya sama kaya contoh. Kalo yang nomor empat itu mirip tapi bagian ini**

(kubus) yang tumpuk beda sama yang lain.

P : Jadi kamu lihat dari posisi sisi panjang sama sisi pendeknya ya?

H1: Iya kak, kalau soalnya yang panjang kanan jadi pilih nomor tiga yang sama di kanan.

Berdasarkan hasil wawancara, didapatkan informasi bahwa subjek H1 mengamati semua gambar dan membandingkan dari keempat gambar. Keempat gambar tersebut dibandingkan dengan gambar pada S4. Subjek H1 beranggapan bahwa gambar pada S4 memiliki posisi menghadap bawah dengan sisi panjang sebelah kanan, kemudian pada gambar tiga merupakan hasil rotasi 90° yang searah dengan jarum jam. Hasil wawancara yang didapatkan setelah subjek H1 mengerjakan kembali tes persepsi spasial S4, subjek H1 tidak dapat menemukan jawaban yang tepat. Hasil wawancara mendukung hasil tes bahwa subjek H1 tidak dapat menyelesaikan soal kemampuan persepsi spasial pada S4.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek H1 mampu mengamati adanya pola pada objek gambar, namun subjek H1 tidak menemukan gambar yang sesuai dengan gambar S4. Subjek H1 tidak dapat menemukan posisi benda yang telah di rotasi karena sudut pandang subjek terhadap objek tidak tepat, sehingga indikator persepsi spasial Mohler tidak dikuasai dengan baik subjek H1.

- b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan H2 terkait jawaban S4

f. (H2) karena bisa keduluan ya. Benda 90° mahu yang terdapat 360° dan mahu 180°
begitupun yang tidak akan mahu 180° dan 360°.

Gambar 4.25 Jawaban S4 Subjek H2

Berdasarkan gambar 4.25, subjek H2 memilih gambar satu dengan alasan **‘gambar pada soal posisinya diputar searah dengan jarum jam’**. Hasil dari tes tertulis subjek H2 sudah benar, namun untuk mendukung data dari hasil jawaban tes, wawancara dengan subjek H2 dilakukan untuk memperkuat data dari tes spasial memastikan keabsahan jawaban tes siswa

serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan persepsi spasial dari alasan yang dituliskan terkait cara pandang subjek mengamati perubahan rotasi pada objek soal. Berikut hasil wawancaranya:

P : Dek, dari S4 ini kamu pilih nomor berapa kemarin?

H2: Pilih nomor satu kak

P : Oke, boleh tolong jelasin kenapa pilih gambar satu?

H2: Boleh kak, jadi ini **ada dua kotak yang sebelah. Kotak sebelah kiri itu ada satu biji, kalau sebelah kanan ada tiga biji. Jadi cari gambar yang posisi panjang sebelah kanan.**

P : Kalau posisi panjang kanan itukan gambar tiga juga sama.

H2: Iyaa, tapi lihatnya ga dari situ kak. Pertama ini berdiri di tidurin dulu ke depan baru di puter 90°.

P : Nomor tiga juga sama kan?

H2: Tapi kalau nomor tiga itu posisi panjang sebelah kiri, karena tadikan sudah di jatuhkan.

Berdasarkan hasil wawancara yang sudah didapatkan, subjek H2 mampu menjelaskan alasan memilih gambar satu. Subjek H2 memilih gambar satu karena dari pengamatannya terkait letak objek yang

memiliki letak berbeda-beda. Subjek H2 mampu mengamati objek dari sudut pandang yang berbeda ketika kertas diputar. Terdapat kesamaan hasil wawancara yang didapatkan dengan hasil tes persepsi spasial yang telah dikerjakan. Hasil jawaban wawancara yang diberikan subjek H2 mendukung bahwa subjek H2 dapat mengerjakan soal tes dengan baik.

Hasil tes dan wawancara dari subjek H2 menunjukkan bahwa subjek H2 mampu menguasai indikator persepsi spasial menurut Mohler dibuktikan dengan subjek H2 mampu mengamati perubahan objek yang sama namun dalam posisi yang berbeda dengan cara mengamati objek dari sudut pandang yang berbeda sehingga dapat menentukan posisi yang sesuai dari soal.

- 2) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kategori kemampuan spasial sedang dan hasil wawancara
 - a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan M1 terkait jawaban S4

9. Nomor (1) Sama karena jika digambar akan menjadi jaring-jaring pada gambar tersebut.

Gambar 4.26 Jawaban S4 Subjek M1

Berdasarkan gambar 4.26, subjek M1 memilih gambar satu. Alasan yang dituliskan subjek M1 adalah **'karena jika digambar akan menjadi jaring-jaring pada gambar tersebut'**. Subjek M1 menjawab soal yang mengukur indikator persepsi spasial dengan benar, namun alasan yang diberikan tidak detail.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan persepsi spasial dari alasan yang dituliskan terkait cara pandang subjek mengamati perubahan rotasi pada objek soal. Berikut hasil wawancaranya:

P : Yang nomor empat itu kamu hasilnya mana?

M1: Hasilnya nomor satu.

P : Kamu lihat pola gambar ini yang ini posisinya bagaimana?

M1: Berdiri sama **di balik ke arah kiri**.

- P : Ya terus kalau misalnya dari pola sini saya ubah bentuknya gini polanya masih sama enggak?
- M1: Kalau aku lihat dari sudut pandang tadi kertas di puter polanya masih sama, **gambaranya tetap ini cuma posisinya yang beda.**
- P : Apa alasan kamu buat milik gambar nomor satu?
- M1: Itu karena apa ya... (berpikir) karena kalau diubah tetap ini (menunjuk gambar satu) dua yang lain ini beda dari ininya (letak sisi panjang dan pendek) pas yang panjangnya sama yang panjang dicontoh sesuai yang ini yang nomor satu.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek M1 mampu mengamati perbedaan pada setiap gambar. Saat mengamati objek, subjek M1 fokus pada sisi objek panjang setelah letak kedudukan objek diubah. Subjek M1 juga dapat mengimajinasikan hasil rotasi objek dari arah vertikal menjadi horizontal, sehingga subjek M1 mampu mengamati gambar dari beberapa sudut pandang seperti pada hasil wawancara. Hasil jawaban wawancara yang diberikan

subjek M1 mendukung bahwa subjek M1 dapat mengerjakan soal tes persepsi spasial.

Hasil tes dan wawancara menunjukkan bahwa subjek M1 mampu menyelesaikan soal dengan indikator persepsi spasial. Subjek M1 mampu mengamati perubahan posisi objek yang sama namun dengan posisi yang berbeda dengan sudut pandang yang berbeda.

- b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan M2 terkait jawaban S4

4. nomor tiga karena gambar tersebut mirip dengan gambar di atas jika di balik go derajat

Gambar 4.27 Jawaban S4 Subjek M2

Berdasarkan gambar 4.27, subjek M2 memilih gambar tiga. Subjek M2 beranggapan bahwa gambar tiga dengan gambar pada S4 memiliki bentuk yang sama dengan alasan **'karena nomor tiga menghadap ke kiri sama persis seperti gambar yang dicontohkan'**. Sudut pandang subjek M2 adalah posisi objek yang

menghadap kiri bukan bentuk dari objek yang di rotasi.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan persepsi spasial dari alasan yang dituliskan terkait cara pandang subjek mengamati perubahan rotasi pada objek soal. Berikut hasil wawancaranya:

P : Sekarang soal selanjutnya ya. Ini S4 dulu. Ini kan ada bangun seperti ini. Kamu bisa bayangin bangun ini enggak? Misal ada di depannya kamu gitu. Kamu lihat dari sudut pandang yang lain. Tidak dari kertas. Kamu bisa nggak bayangin ini nyata?

M2: Bisa bisa.

P : Ini dari gambar satu, dua, tiga, empat. Menurut kamu itu ada nggak sih perbedaannya?

M2: Beda. Ini **cuma dibolak-balik saja. Jadi kan intinya gambarnya itu sama**, eh... (berpikir) enggak ding, ini beda beda letak kotaknya yang atas bawah.

P : Kalau S4 kemarin kamu jawabnya nomor berapa?

M2: Tiga.

P : Alasan kamu memilih gambar ini karena berdasarkan apa?

M2: Karena **diputar** saja, kan? 90°. Berarti diputar ke arah sini jadi bentuknya tiduran.

P : Iya. Tapi kan kalau misalnya 90° dari posisi berdiri bisa kemungkinan tidur sini sama tidur ke sini, kan? Ini kan yang lainnya juga posisinya sama-sama tidur, gitu loh. Kenapa kamu bisa memilih yang nomor tiga?

M2: Karena ini (menunjuk gambar dua kubus bertumpukan) kan kalau ada apa namanya? Apa ya ini? Ini **posisi kotak yang kecil. Nah, itu kan sama-sama tempatnya di kiri (sama posisi kubus kecil pada contoh dan gambar tiga pada sisi kiri)**

P : Berarti yang kamu jadikan patokan itu saja ya. kamu kepikiran nggak misalnya yang panjang itu harus di sebelah kanan atau yang panjang itu harus sebelah kiri, gitu nggak?

M2: Engga, Cuma itu saja yang tumpukan kotak di kiri.

P : Misalkan sisi panjang ini pulpen dan sisi pendeknya ini tutup pulpen, coba kamu rotasikan sesuai apa yang kamu bilang tadi.

M2: (mempraktekan)

P : Bagaimana bisa ga?

M2: Bingung kak, bagaimana maksudnya?

P : Ya ini praktekin saja, biar arahnya sama kaya pola gambarnya, kalau ga

gini saja ini posisinya berdiri terus ditidurkan.

M2: Gini kak?

P : Iya, posisi yang mirip gambar berapa?

M2: Gambar satu sama tiga

P : Terus yang sama yang mana?

M2: Gambar tiga

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan, subjek M2 memilih gambar tiga dengan alasan posisi gambar S4 sama dengan gambar tiga. Dari sudut pandang subjek M2, kedua gambar memiliki posisi yang sama yaitu posisi pulpen berada di sebelah kanan. Hasil jawaban tes subjek M2 saat wawancara masih salah, karena posisi gambar tiga berbeda dengan gambar pada soal. Posisi pulpen seharusnya berada di sebelah kanan, dan setelah di rotasi posisi pulpen akan tetap sama berada di sebelah kanan seperti pada gambar satu. Hasil jawaban wawancara yang diberikan subjek M2 mendukung hasil tes yang dikerjakan.

Hasil tes dan wawancara subjek M2 belum menguasai indikator persepsi spasial dengan baik walaupun sudah

mempraktekan langsung perubahan posisi objek dengan bantuan media konkrit. Indikator persepsi spasial menurut Mohler belum dimiliki siswa dalam S4.

3) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kategori kemampuan spasial rendah dan hasil wawancara

a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L1 terkait jawaban S4

d (iv) karena jaring-jaring yang berbeda di atas

Gambar 4.28 Jawaban S4 Subjek L1

Berdasarkan hasil tes pada gambar 4.28, subjek L1 memilih gambar empat. Subjek L1 memilih gambar tiga dengan alasan **'karena jaring-jaring yang berbeda di atas'**. Alasan yang dituliskan dalam hasil tes belum memenuhi alasan logis dari proses pengamatan siswa terhadap posisi perubahan objek.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas

terhadap kemampuan persepsi spasial dari alasan yang dituliskan terkait cara pandang subjek mengamati perubahan rotasi pada objek soal. Berikut hasil wawancaranya:

P : Terus untuk soal selanjutnya, yang soal nomor empat ya. Di soal nomor empat ini, kan ada objek juga sama kayak tadi. Kalau yang nomor dua itu kan kita rotasikan. Kalau yang ini tuh ada perubahan gambar. Kamu bisa tahu gak perbedaan antara gambar ini, ini, ini, sama ini?

L1: Enggak ya.

P : Sama aja berarti? Barangkali kamu mau coba amati lagi ini

L1: (mengamati). Eh beda ya, ini letaknya ga sama kaya gambar yang lain.

P : Nah iya betul, kalau jawaban kamu kemarin nomor berapa ?

L1: Nomor empat.

P : Kalau pilih yang ini tuh, kamu pilih ini karena alasannya apa?

L1: Karena, kan yang berdiri tiga. Yang di sini, di sini, di sini, di sini, di sini, di sini, di sini, di sini, di sini, di sini, di sini, di sini, di sini, di sini, di sini. Berarti posisinya kebalikannya yaa.

P : Kamu mau coba lihat lagi ga gambar 1, 2, 3, 4 ini sama engga pola dari gambarnya masing-masing.

L1: Boleh ... (mengamati) oh iya, ini **letak yang kotak satu sama yang panjangnya beda** ya. Yang ini

(gambar satu) **panjang di kanan kalo yang lain di kiri.**

P : Nah betul, terus kalo yang contohnya letak yang panjang sebelah mana?

L1: Yang ini (menunjuk contoh) sebelah kanan.

P : Ya betul banget, berarti kalau sekarang kamu saya minta untuk pilih lagi, bakal tetap pilih gambar empat atau berubah?

L1: Ganti, pilih yang ini (menunjuk gambar satu) **karena ini cuma diubah saja posisinya, tapi gambarnya tetap gini ga berubah.**

Berdasarkan hasil wawancara, saat diminta untuk mengerjakan kembali soal persepsi spasial subjek L1 mampu mengamati kelima gambar tersebut tidak memiliki letak pola yang sama dan mampu memperbaiki hasil tes gambar 4.28. Subjek L1 memilih gambar satu pada wawancara setelah diberikan pengarahan terkait cara pandang dalam mengamati objek gambar dan mampu menjelaskan posisi setiap gambar yang berbeda-beda. Subjek L1 menentukan objek dengan mengamati panjang sisi objek. Hasil wawancara yang

diberikan subjek L1 mampu mengerjakan kembali tes persepsi spasial dengan benar. Hasil tes tersebut dapat mendukung terkait kemampuan spasial yang dimiliki subjek L1. Hasil tes dan jawaban wawancara menunjukkan kemampuan persepsi spasial menurut Mohler dimiliki subjek L1.

- b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L2 terkait jawaban S4

g. gambar di atas menjadi gambar nomor tiga karena gambar yang ada di atas:

Gambar 4.29 Jawaban S4 Subjek L2

Berdasarkan hasil tes pada gambar 4.29 subjek L2 memilih gambar tiga, jawaban yang dipilih belum menunjukkan hasil perubahan posisi objek supaya bentuk objek tetap sama. Alasan yang diberikan subjek L2 memilih gambar tersebut dikarenakan **'gambar di atas menjadi gambar nomor tiga, karena gambar nomor tiga mirip sama gambar di atas'**. Alasan yang diberikan oleh subjek L2 belum memenuhi data yang dibutuhkan terkait kemampuan persepsi spasial. Wawancara

dilakukan terhadap subjek L2 untuk menggali informasi lebih dalam terkait kemampuan persepsi spasial yang dimiliki.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan persepsi spasial dari alasan yang dituliskan terkait cara pandang subjek mengamati perubahan rotasi pada objek soal. Berikut hasil wawancaranya:

P : Untuk soal selanjutnya ya. Ini ada S4. Dari objek ini, kamu ubah ke gambar yang nomor berapa?

L2: Nomor tiga yang ini jawabnya.

P : Kalau menurut kamu pola gambar di nomor satu sampai empat itu sama ga kaya yang di atas ini (menunjuk gambar awal).

L2 : Engga.

P : Atas dasar apa kamu pilih gambar tiga?

L2 : Karena **diputar ke bawah**.

P : Bukannya gambar lain juga diputar ke bawah semua? Ini posisi sama semua.

L2 : Tapi kalau yang **nomor tiga itu ininya (gambar tiga kotak bersusun) sama tempatnya kaya yang di contohnya** letak nya.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek L2 tidak mampu menemukan gambar yang sama dengan gambar S4 setelah diminta untuk mengerjakan kembali tes. Subjek L2 mampu melihat gambar dari beberapa sudut, namun subjek L2 tidak dapat menemukan gambar yang tepat dengan gambar S4. Indikator persepsi spasial tidak dikuasai subjek L2 dalam menyelesaikan soal, ditunjukkan dari kedua jawaban siswa saat diminta mengerjakan soal yang sama.

Hasil jawaban wawancara yang diberikan subjek L2 hasil jawaban soal tes persepsi spasial dengan baik. Hasil tes dan wawancara menunjukkan kemampuan persepsi spasial menurut Mohler tidak dikuasai baik subjek L2, karena siswa masih kesulitan dalam menentukan kedudukan objek dari arah sudut pandang berbeda.

- c) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L3 terkait jawaban S4

4 Jaring-jaring beraturan arah menjadi nomor IV - III - I - II

Gambar 4.30 Jawaban S4 Subjek L3

Berdasarkan hasil jawaban subjek L3 pada gambar 4.30, subjek L3 menuliskan semua nomor gambar. Jawaban yang dituliskan oleh subjek L3 **'jaring-jaring berubah arah menjadi gambar IV-III-I-II'** tidak sesuai dengan pertanyaan. Hasil jawaban terkait persepsi spasial subjek L3 perlu analisis lebih mendalam untuk mendapat informasi terkait jawaban yang dituliskan pada Gambar 4.30 dengan melakukan wawancara.

Hasil tes yang telah diperoleh akan diperkuat dengan data dari wawancara untuk memastikan keabsahan jawaban tes siswa serta mengetahui hasil kredibilitas terhadap kemampuan persepsi spasial dari alasan yang dituliskan terkait cara pandang subjek mengamati perubahan rotasi pada objek soal. Berikut hasil wawancaranya:

P : Gambar S4 itu kan ada satu pola. Polanya itu bentuknya gini. Ini tuh kalau misalnya kamu lihat dari berbagai sudut pandang. Misalnya kamu lihat dari sini, kamu lihat dari sini, sini (sambil memutar kertas). Jadi

itu tuh hasilnya tetap sama atau berubah?

L3: Itu **kalau di puter sih beda ya panjangnya tapi tetap berubahnya arah sama semua.**

P : Yang kamu lihat arahnya bagaimana?

L3: Itu arahnya diputer jadi lurus semua.

P : Terus kamu kemarin itu waktu ngerjain lihat polanya gak?

L3: Tidak. Nggak merhatiin polanya.

P : Kamu kerjain hasilnya yang mana?

L3: Aku ikuti yang ini. Terus sama ini, sama ini.

P : Oh, kamu ini ya, puter ya? Berarti konsep kamu bagaimana caranya biar pola urut begitu ya.

L3: Iya biar jadi kaya yang ini (menunjuk gambar soal)

P : Bukan begitu, kamu saya minta untuk pilih satu saja gambar yang sama bentuknya kaya diatas. Ini kamu bisa umpamain gambar ini dengan benda nyata. Sini kamu liat ada berapa sisi?

L3: Ini **ada yang pendek sama panjang.**

P : Oke, terus kalau posisi gambar yang lain itukan horizontal semua, menurut kamu yang bentuknya sama mana? Ini pake pulpen sama tutup coba.

L3: (mempraktekan)

P : Bagaimana? Ketemu ga?

L3: Ini pilih satu kak?

P : Iya, kamu coba saja satu-satu dari gambar pertama bentuknya sesuai ga kalo di puter.

L3: Sama kak nomor satu.

P : Nomor lain boleh kamu coba dulu.

L3: (mencoba) **tidak sama kak ga pas yang lain, pulpenya ga sama di kanan. Di kiri ini harusnya kanan yang panjang.**

P : Berarti yang menurut kamu pas mana?

L3: Yang nomor satu.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan subjek L3 terkait hasil jawaban miliknya. Subjek L3 menjelaskan bahwa dirinya mengurutkan gambar yang sekiranya setelah diputar menjadi gambar pada S4. Setelah diberikan pemahaman dan diminta untuk mengerjakan kembali soal tersebut, subjek L3 mampu memperbaiki jawaban dan menjelaskan alasan memilih gambar satu karena letak dari setiap sisi berbeda pada gambar. Subjek L3 dapat menyelesaikan soal tes persepsi spasial dengan mempraktekan langsung menggunakan media pulpen sebagai pengganti objek sehingga lebih mudah untuk dipandang dalam objek dimensi tiga.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, maka subjek L3 mencapai indikator persepsi spasial menurut Mohler dalam mengamati suatu objek dari sudut pandang yang berbeda. Subjek L3 mampu mengamati posisi objek jika dilihat dari sudut pandang tertentu dan mengetahui setiap gambar memiliki pola dan posisi yang berbeda.

Triangulasi :

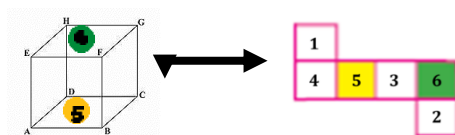
Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan kepada subjek kategori kemampuan spasial kelompok atas, sedang, dan bawah. Tidak semua siswa dapat menyelesaikan soal rotasi mental dengan benar dan tepat. Berikut tabel hasil triangulasi data hasil tes dan wawancara pada S4 indikator soal mengamati perubahan posisi objek dengan sudut pandang yang berbeda:

Tabel 4.6 Hasil Triangulasi S4

Subjek	Hasil Tes	Wawancara	Keterangan
H1	Tidak Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu
H2	Mampu	Mampu	Mampu
M1	Mampu	Mampu	Mampu
M2	Tidak Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu
L1	Tidak Mampu	Mampu	Mampu
L2	Tidak Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu
L3	Tidak Mampu	Mampu	Mampu

Soal 5 Indikator Persepsi Spasial

Perhatikan gambar berikut !



Dari gambar di atas dapat dilihat terdapat bangun ruang kubus ABCD.EFGH yang diubah ke dalam bentuk jaring-jaring seperti gambar di atas. Tentukan titik sudut setiap persegi tersebut, jika diketahui warna kuning sebagai alas dengan titik sudut ABCD.

Indikator persepsi spasial untuk mengetahui kemampuan siswa dalam mengamati perubahan bentuk objek yang diubah menjadi objek lain. S5 siswa akan diminta untuk mengubah bangun ruang kubus menjadi jaring-jaring dan menentukan letak dari setiap titik sudut bangun ruang kubus. Indikator pada S5 yaitu siswa dapat menentukan hubungan suatu garis terhadap titik sudut dari sudut pandang tertentu sehingga terbentuk suatu bangun ruang. Hasil kemampuan persepsi spasial dideskripsikan berdasarkan kategori kemampuan spasial atas, sedang, dan

bawah. Hasil analisis diambil dari jawaban tes tertulis siswa dan hasil wawancara. Berikut hasil tes dan wawancara siswa:

1) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kelompok spasial atas dan hasil wawancara

a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan H1 terkait jawaban S5

5. ADEH : 2 ✓
BCFG : 3 ✓
CDGH : 1 ✓
ABEF : 2 ✓

Gambar 4.31 Jawaban S5 Subjek H1

Berdasarkan hasil tes yang telah dikerjakan subjek H1 pada gambar 4.31, subjek H1 mampu menentukan semua titik sudut dengan benar. Hasil tes subjek H1 memenuhi indikator persepsi spasial dalam membayangkan bentuk objek bangun ruang yang dipandang dari sudut pandang tertentu karena dapat mengubah bangun ruang menjadi jaring-jaring. Titik sudut dituliskan dengan benar pada setiap sisi kubus.

Keabsahan hasil tes yang telah didapat kemudian diperkuat dengan hasil

wawancara subjek terkait indikator persepsi spasial sebagai upaya untuk menguji kredibilitas data. Wawancara berfungsi sebagai data pendukung untuk menguatkan jawaban yang telah dituliskan.

Berikut disajikan hasil wawancara:

P : Ada ga kesulitan waktu ngerjain soal nomor 5?

H1: Nggak ada kak.

P : Kemarin kakak liat kamu coba buat jaring-jaring dari kubus terus kamu pakai itu buat nentuin titik sudutnya?

H1: Iya kak

P : Kalau misalkan kamu diminta untuk mengerjakan tanpa alat bantu, kamu bisa ga?

H1: Bisa kak, **dibayangkan dulu kubus itu jadi jaring-jaring kak. Dijadikan jaring-jaring kubus caranya dibuka satu-satu sekalian nentuin titik sudutnya.**

P : Gimana cara nentuin nomor sisinya?

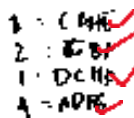
H1: **Jadi setiap sisi yang dibuka langsung kasih nomor.**

Berdasarkan hasil wawancara di atas, subjek H1 dapat membayangkan proses perubahan bangun ruang menjadi bentuk jaring-jaring. Subjek H1 mampu menentukan titik sudut dari masing-masing

sisi kubus dengan benar karena tahu letak penomoran tiap sisi jaring-jaring sehingga mempermudah dalam menentukan titik sudut dari setiap sisi. Hasil jawaban wawancara subjek H1 dapat mendukung keabsahan dari hasil tes persepsi spasial yang telah dikerjakan.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara di atas, subjek H1 memenuhi indikator persepsi spasial Mohler dalam mengamati wujud dari suatu benda bila dilihat dari berbagai sudut pandang. Siswa dapat menentukan hubungan suatu garis terhadap titik sudut dari sudut pandang tertentu sehingga terbentuk suatu bangun ruang.

- b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan H2 terkait jawaban S5



1. CUBA ✓
 2. GUB ✓
 3. DUB ✓
 4. AUB ✓

Gambar 4.32 Jawaban S5 Subjek H2

Berdasarkan jawaban siswa pada gambar 4.32 siswa mampu menentukan titik sudut dari setiap sisi bangun ruang kubus.

Titik sudut yang dituliskan oleh subjek H2 semua benar. Subjek H2 mampu menentukan letak sisi kubus dengan melihat nomor pada jaring-jaring. Hasil tes subjek H2 memenuhi indikator persepsi spasial membayangkan bentuk objek bangun ruang yang dipandang dari sudut pandang tertentu karena dapat mengubah bangun ruang menjadi jaring-jaring.

Keabsahan hasil tes yang telah didapat kemudian diperkuat dengan hasil wawancara subjek terkait indikator persepsi spasial sebagai upaya untuk menguji kredibilitas data. Wawancara berfungsi sebagai data pendukung untuk menguatkan jawaban yang telah dituliskan. Berikut disajikan hasil wawancara:

P : Iya. Sekarang S5 ya. Yang nomor lima itu kan kemarin kita buat ngerjain sisa dari sisinya ada satu sampai empat. Kamu kemarin dapet gak empat-empatnya?

H2: Dapet.

P : Kamu merasa kesulitan mengerjakan?

H2: Kalau **ga pakai ini (media jaring-jaring) kesulitan** sih.

P : Oh, berarti lebih terbantu karena ada medianya ya?

H2: Iya.

P : Kalau misalnya gak pakai media, kamu bisa gak pakai logikanya kamu gitu untuk bayangin satu-satu?

H2: Mungkin bisa.

P : Kalau bisa bagaimana cara yang bakal kamu lakukan buat nentuin letak titik sudutnya?

H2: Ya berarti **bayangin ada kubus terus ini (sisi setiap kubus) di buka dulu**, misal saya dari yang tutupkan nomor enam terus alasnya jadi posisinya sudah jadi gini (memeragakan membuka setiap sisi kubus) nah terus yang deket lima berarti kasih nama sisi empat sebelah kanannya tiga terus satu sama dua nya buat yang sini (sisi depan) sama belakang sini.

P : Terus cari titik tiap sudut dari urutan tadi saja?

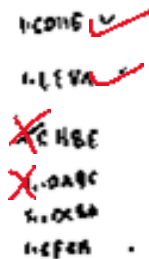
H2: Kalau cari titiknya mulai nomor tiga, karena nomor tiga itu sudah ada dari lima sama enam. Terus empat, baru satu sama dua.

Berdasarkan hasil wawancara yang didapatkan, subjek H2 mampu mengerjakan soal persepsi spasial dengan membuat jaring-jaring pada kertas lalu menyobeknya untuk mencari titik sudut setiap nomornya.

Subjek H2 mengetahui nomor dari setiap sisi kubus, seperti halnya nomor lima sebagai sisi bawah sehingga subjek H2 lebih mudah mengetahui sisi tiga sebagai sisi kanan, sisi empat sebagai sisi kiri, dan sisi lainnya. Hasil wawancara mendukung keabsahan hasil jawaban tes persepsi spasial dari subjek H2 yang telah dikerjakan.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara di atas, subjek H2 mampu menuliskan setiap titik sudut pada sisi kubus dengan tepat dan benar. Indikator persepsi spasial menurut Mohler dalam mengamati wujud objek bila dilihat dari berbagai sudut pandang dikuasai dengan baik, karena dari hasil tes dan didukung dari wawancara siswa dapat menentukan hubungan garis terhadap titik sehingga terbentuk bangun ruang.

- 2) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kelompok spasial sedang dan hasil wawancara
 - a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan M1 terkait jawaban S5



Gambar 4.33 Jawaban S5 Subjek M1

Berdasarkan jawaban subjek M1 pada gambar 4.33, subjek M1 sudah menuliskan titik sudut dari bangun ruang kubus. Subjek M1 mampu menjawab dua soal dengan benar dari empat jawaban yang dituliskan. Subjek M1 menuliskan titik sudut benar pada sisi satu dan dua. Hasil tes yang telah dikerjakan perlu dikaji lebih mendalam terkait jawaban salah yang dituliskan untuk mengetahui kemampuan persepsi spasial yang dimiliki subjek M1.

Keabsahan hasil tes yang telah didapat kemudian diperkuat dengan hasil wawancara subjek terkait indikator persepsi spasial sebagai upaya untuk menguji kredibilitas data. Wawancara berfungsi sebagai data pendukung untuk

menguatkan jawaban yang telah dituliskan.

Berikut disajikan hasil wawancara:

P : Untuk S5 kemarin kamu gunting - gunting jaring-jaring kubus itu cuma dibayangkan atau kamu lipat-lipat terus kamu imajinasi dibayangkan satu-satunya?

M1: Bikin saja, yang **ngerjain titik sudut itu bayangin saja sendiri**. Susah kalo pakai itu ga tahu peletakan nomornya.

P : Dari S5 ada nggak sih kesulitan yang kamu alami?

M1: Ada ya untuk yang nomor tiga itu kan masih bingung titik sudutnya yang mana, ketuker sama empat karena berseberangan.

P : Ini yang kamu tulis nomor tiga titiknya CBEH, itu bukan termasuk sisi kubus tapi bidang diagonal.

M1: Berarti sisi tiga buat sisi kanan kak?

P : Iyaa betul, berarti untuk sisi tiga empat seharusnya titik sudutnya mana?

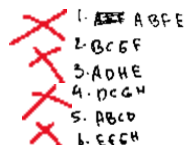
M1: Yang **tiga CGBF kalo empat DHEA**.

Hasil jawaban wawancara, subjek M1 dapat menjelaskan bagaimana cara yang digunakan untuk menentukan titik sudut. Subjek M1 mampu mengubah bangun ruang menjadi jaring-jaring serta dapat

membayangkan perubahan posisi setiap sisinya, selain itu subjek M1 mampu mengamati letak setiap sisi kubus dibuka dari sudut pandang yang berbeda. Subjek M1 mampu mengerjakan kembali dan memperbaiki jawaban sebelumnya yang salah. Hasil wawancara yang didapatkan mendukung keabsahan dari hasil tes persepsi spasial yang telah dikerjakan.

Hasil tes dan wawancara subjek M1 mampu menguasai kemampuan persepsi spasial menurut Mohler dengan baik. Siswa mampu mengamati perubahan wujud suatu objek ruang bila dilihat dari berbagai sudut pandang dan dapat menentukan hubungan suatu garis terhadap titik sudut sehingga dapat dikatakan kemampuan persepsi spasial dimiliki oleh subjek M1.

- b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan M2 terkait jawaban S5



Gambar 4.34 Jawaban S5 Subjek M2

Berdasarkan jawaban subjek M2, subjek M2 telah menuliskan semua titik sudut dari setiap sisi bangun ruang. Hasil jawaban subjek M2 tidak memenuhi indikator persepsi spasial dengan baik, karena dari keempat jawaban tersebut tidak ada jawaban yang benar. Subjek M2 mampu menentukan titik sudut, namun titik sudut tersebut tidak dituliskan pada sisi yang tepat. Wawancara dilakukan terhadap subjek M2 untuk menggali informasi mendalam terkait hasil jawaban soal persepsi spasial yang telah dikerjakan.

Keabsahan hasil tes yang telah didapatkan diperkuat dengan hasil wawancara subjek terkait indikator persepsi spasial sebagai upaya untuk menguji kredibilitas data. Wawancara berfungsi sebagai data pendukung untuk menguatkan jawaban yang telah dituliskan. Berikut disajikan hasil wawancara:

P : S5 kan diminta buat mengubah ini menjadi ke bentuk jaring-jaring. Terus kamu diminta menentukan titik

sudutnya. Kalau misal cari titik kamu tahu bagaimana caranya?

M2: Tahu, diujung dari jaring-jaringnya.

P : Kamu bisa nggak ngerjain ?

M2: Bisa. Diurutin dari ABC-nya.

P : Kalau diurutkan dari ABC-nya yang bakal kamu kerjain itu bagian nomor berapa dulu?

M2: Yang ini titik AEFB

P : Okee, kalau dari soal ini kamu ada kesulitan nggak?

M2: Engga.

P : Tapi kenapa kamu pilih AFBE, sebagai sisi nomor satu?

M2: Emm.....(terdiam)

P : Tahu ga posisi sisinya mana saja?

M2: Tahu, ini ini ini ini ini (menunjuk semua sisi tegak dari kubus).

P : Nah, betul ituu. Coba kamu kerjakan lagi buat tentuin titiknya, berarti kalau yang ini(menunjuk gambar dua) titik sudutnya mana saja?

M2: Kalau yang itu berarti A....BEF.

P : Iyaa betul. Kalau yang kamu bisa temukan lagi yang mana?

M2: Yang ini (sisi nomor tiga) CBEH.

P : Iya betul, cara nentuinnya gimana?

M2: Ini kan dari **lima sisi bawah sama enam sisi atas, jadi sudah ada titiknya** tinggal cari yang lain.

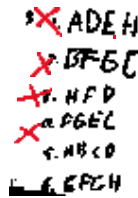
P : Berarti yang jadi sisi kanan kiri nomor berapa?

M2: **Kanan nomor tiga kiri nomor empat, terus belakang satu, depan dua.**

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, subjek M2 mampu mengubah bangun ruang kubus menjadi jaring-jaring dan mengamati letak sisi kubus yang tepat pada saat mengerjakan kembali soal. Hasil jawaban mengerjakan kembali soal pada saat wawancara berbeda dengan hasil tes M2 pada gambar 4.34. Hasil tes pada wawancara dapat mendukung keabsahan hasil tes sebelumnya terkait penulisan titik sudut dengan benar.

Hasil wawancara menunjukkan subjek M2 memiliki kemampuan persepsi spasial baik menurut Mohler, subjek M2 memenuhi indikator persepsi spasial pada kemampuan spasial dalam menentukan hubungan garis terhadap titik sudut dan mengamati perubahan wujud suatu objek.

- 3) Deskripsi hasil tes tertulis subjek dengan kelompok spasial rendah dan hasil wawancara
 - a) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L1 terkait jawaban S5



Gambar 4.35 Jawaban S5 Subjek L1

Berdasarkan hasil jawaban dari pada gambar 4.35, subjek L1 sudah menuliskan setiap titik sudut kubus. Titik sudut yang didapatkan oleh subjek L1 masih salah dalam menemukan titik sudut dan penempatan sisi. Terdapat dua titik sudut yang sudah benar, namun subjek L1 menuliskan titik sudut tersebut pada sisi yang salah. Wawancara dilakukan terhadap subjek L1 untuk menggali informasi terkait hasil tes persepsi spasial.

Hasil tes yang telah didapat akan diperkuat dengan hasil wawancara subjek terkait indikator persepsi spasial sebagai upaya untuk menguji kredibilitas data. Wawancara untuk menggali informasi yang belum didapatkan pada hasil tes. Berikut disajikan hasil wawancara:

P : Dek, untuk soal yang nomor lima kamu bisa menyelesaikannya?

L1: Bisa kak.

P : Boleh jelasin bagaimana cara kamu buat menentukan titik sudutnya?

L1: **Dilihat dari titik sudut yang bangun ruang, terus disamakan sama tiap nomor dulu yang di jaring-jaring.** Kalau sudah dapet nomornya baru dicari.

P : Menurut kamu titik sudut di bangun ruang itu sama tidak sama di jaring-jaringnya?

L1: Sama karena dari kubus.

P : Coba sekarang kamu perhatikan lagi gambarnya, menurut kamu titik sudut ADEH itu letaknya sisi bagian mana?

L1: Samping kiri.

P : Oke, terus kamu liat jaring-jaringnya. Kalau sisi bawah itu nomor lima, berarti sisi kiri nomor berapa?

L1: Ohh iya, nomor empat **karena sisi empat sama lima bersebelahan. Kalau satu itu jauh di jaring-jaringnya.**

P : Bisa tentuin ulang setiap titik sudutnya?

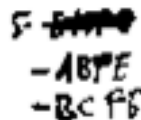
L1: Bisa kak, **ABFE nomor dua, FBCE nomor tiga, CGHD nomor satu, EHDA nomor satu.**

Berdasarkan hasil jawaban subjek L1 pada wawancara, subjek L1 mampu mengerjakan kembali soal terkait

kemampuan persepsi spasial dengan benar dan mampu menjelaskan cara menentukan titik sudut dari bangun ruang. Hasil wawancara subjek L1 dapat memperkuat keabsahan hasil tes.

Hasil tes dan wawancara subjek L1 dapat menentukan titik sudut dengan benar dan tepat. Subjek L1 dapat mengubah objek tiga dimensi ke dalam dua dimensi dengan mengubah ke bentuk jaring-jaring. Indikator persepsi spasial menurut Mohler dalam mengamati wujud dari suatu benda bila dilihat dari berbagai sudut pandang dan menentukan titik sudut dari hubungan garis dikuasai dengan baik.

- b) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L2 terkait jawaban S5



The image shows handwritten mathematical expressions. At the top, there is a sketch of a cube with the label 'S. BUKU' (likely 'S. BUKU' or 'S. BUKU'). Below it, there are two lines of text: '- ABCE' and '- BC FG'. These likely represent different nets or projections of a cube.

Gambar 4.36 Jawaban S5 Subjek L2

Berdasarkan hasil jawaban subjek L2 pada gambar 4.36, subjek L2 dapat

menuliskan dua titik sudut. Titik sudut yang dituliskan sudah benar, namun hasil jawaban subjek L2 tidak dilengkapi dengan titik sudut dari sisi nomor berapa. Wawancara dilakukan terhadap subjek L2 untuk menggali informasi yang belum didapatkan pada hasil tes persepsi spasial.

Keabsahan hasil tes yang telah didapatkan akan diperkuat dengan hasil wawancara subjek terkait indikator persepsi spasial sebagai upaya untuk menguji kredibilitas data. Wawancara berfungsi sebagai data pendukung untuk menguatkan jawaban yang telah dituliskan. Berikut disajikan hasil wawancara:

P : Oke oke, lanjut ke soal terakhir ya.
Untuk S5 ini, kamu ada kendala ga?

L2: Engga ada, bisa.

P : Tapi di sini kamu menjawab dua soal saja dari empat soal, itu kenapa?

L2: Cuma itu yang tahu.

P : Kemarin waktu ngerjain kamu bagaimana cara yang dipakai? Pakai alat bantu engga waktu ngerjain?

L2: Engga, kemarin mikir saja awangan.

P : Berarti pakai penalaran imajinasi perubahan bentuknya ya?

L2: Iya, jadi **mikirnya ada gambar terus di gerakin buat buka satu satu ininya (tiap sisi) terus jadi bentuk kaya gini (menunjuk gambar jaring-jaring).**

P : Kalau buat nentuin titik sudutnya bagaimana kemarin?

L2: Ya begitu kak.

P : Bisa jelasin ga caranya ? Gapapa pakai bahasa kamu saja.

L2: Jadikan... (terdiam) waktu dibukain (membuka tiap sisi kubus) terus di pasin saja titiknya, sudah begitu. Tapi ya ga bisa semua, susah.

P : Tapi kamu taukan mana saja sisi dari kubus?

L2: Iya tahu, ada enam ini, ini, ini, ini, ini, sama yang ini.

P : Ini untuk titik sudut ABEF yang kamu tulis letaknya di sisi nomor berapa?

L2: Nomor dua kak, itu yang nomor satu ga aku isi. **BCFG sisi yang nomor tiga.**

P : Untuk sisi nomor satu dan empat titik sudut apa saja?

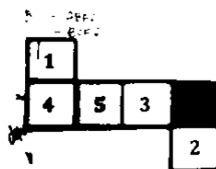
L2: **Nomor satu CDHG kalau nomor empat ADHE.**

Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek L2 mampu menemukan titik sudut dari kubus saat diminta untuk mengerjakan kembali S5. Subjek L2 mengerjakan dengan mengimajinasikan

setiap sisi kubus terbuka, selain itu subjek L2 mampu mengamati letak sisi kubus dari sudut pandang dua dan tiga dimensi. Subjek L2 juga mengetahui bahwa setiap sisi saling berhubungan sehingga dapat membentuk bangun ruang. Hasil tes pada saat wawancara menunjukkan kemampuan persepsi spasial yang dimiliki subjek L2.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara terkait indikator persepsi spasial menurut Mohler, kemampuan menentukan titik sudut pada objek dengan dimensi berbeda dikuasai oleh subjek L2. Siswa mampu menentukan hubungan titik sudut, sisi dan objek ruang dari dua sudut pandang.

- c) Hasil tes dan transkrip wawancara dengan L3 terkait jawaban S5



Gambar 4.37 Jawaban S5 Subjek L3

Berdasarkan hasil tes pada gambar 4.37, subjek L3 mampu menuliskan dua

jawaban. Titik sudut yang dituliskan oleh subjek L3 bukan termasuk dalam titik sudut kubus pada gambar. Wawancara dilakukan terhadap subjek L3 untuk mengetahui informasi yang belum didapatkan pada tes.

Keabsahan hasil tes yang telah didapat akan diperkuat dengan hasil wawancara subjek terkait indikator persepsi spasial sebagai upaya untuk menguji kredibilitas data. Wawancara berfungsi sebagai data pendukung untuk menguatkan jawaban yang telah dituliskan. Berikut disajikan hasil wawancara:

P : Terus untuk yang S5. Ini kan ada suatu bangun ruang. Terus saya minta buat diubah ke bentuk jaring-jaring. Dan kamu tentukan titik sudutnya. Itu kamu ada gak sih kendala waktu tentukan titik sudutnya?

L3: Ada.

P : Kendalanya pas ngapain?

L3: Pas jawab ini, Kak. Waktu tulis titiknya, **bingung nomor satu itu sisinya yang mana yang lainnya juga.**

P : Bagaimana cara kamu ngerjain dua nomor ini?

L3: Asal saja kak karena ga paham.

- P : Gini, kamu kan tulis ada titik sudut ABFE. Menurut kamu kalau dilihat dari kubus ini sisi nomor berapa?
- L3: Sisi yang depan tapi ga tahu nomor berapa itu.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek L3 tidak memiliki kemampuan persepsi spasial. Subjek L3 tidak dapat menentukan letak titik sudut pada jaring-jaring kubus dan kesulitan dalam mengamati perubahan bentuk objek ruang menjadi jaring-jaring saat diminta untuk mengerjakan kembali soal persepsi spasial. Hasil wawancara mendukung keabsahan dari hasil tes yang menunjukkan adanya kesamaan jawaban yang didapat dengan data hasil tes siswa, bahwa subjek L3 tidak dapat menyelesaikan soal persepsi spasial dengan benar.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara menunjukkan bahwa indikator persepsi spasial menurut Mohler pada soal menentukan titik sudut tidak dikuasai siswa, karena siswa tidak mampu menentukan

hubungan titik sudut, sisi dan objek ruang dari dua sudut pandang.

Triangulasi :

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan oleh semua subjek dengan kategori kemampuan spasial kelompok atas, sedang, dan bawah. Berikut tabel hasil triangulasi data hasil tes dan wawancara pada S5 indikator soal persepsi spasial mengamati perubahan objek ruang dan menentukan titik sudut dari bangun ruang kubus:

Tabel 4.7 Hasil Triangulasi S5

Subjek	Hasil Tes	Wawancara	Keterangan
H1	Mampu	Mampu	Mampu
H2	Mampu	Mampu	Mampu
M1	Mampu	Mampu	Mampu
M2	Tidak Mampu	Mampu	Mampu
L1	Tidak Mampu	Mampu	Mampu
L2	Tidak Mampu	Mampu	Mampu
L3	Tidak Mampu	Tidak Mampu	Tidak Mampu

B. Pembahasan

Siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang telah mengerjakan soal uraian terkait kemampuan spasial indikator tes terbagi menjadi tiga indikator (Mohler, 2008). Hasil tes spasial siswa kelas IX-B pada Tabel 4.1 menunjukkan lebih banyak siswa yang menguasai indikator

visualisasi spasial daripada orientasi spasial. Visualisasi spasial lebih dikuasai oleh siswa, karena menurut Van Hiele (1957) kemampuan dalam visualisasi geometri merupakan kemampuan termudah dengan kategori level 0. Pengkategorian hasil tes dilakukan dengan membagi menjadi tiga kategori atas, bawah, dan sedang (Arikunto, 2010) berdasarkan pengelompokkan hasil tes, observasi pra riset, dan rekomendasi guru pengajar kelas IX-B.

Hasil tes dan wawancara setiap subjek dianalisis berdasarkan indikator soal. Indikator visualisasi spasial terdapat pada S1 dan S3, indikator rotasi mental pada S2, dan indikator persepsi spasial pada S4 dan S5. Hasil analisis data menunjukkan siswa mampu menguasai indikator kemampuan spasial pada materi jaring-jaring bangun ruang sisi datar apabila siswa mampu mengetahui unsur dari bangun ruang, siswa dapat mengamati perubahan objek, dan siswa dapat melihat suatu objek ruang dari beberapa sudut pandang yang berbeda (Mohler, 2008). Tingkat kemampuan geometri yang digunakan pada kelima soal dengan menggunakan level 0 hingga level 3, karena level 4 tidak termasuk dalam indikator spasial (Mardani, 2018).

Indikator S1 meminta siswa untuk melakukan pengkonstruksian bangun ruang prisma segienam ke

bentuk jaring-jaring. Soal dengan indikator visualisasi termasuk dalam kategori kemampuan geometri level 0 dimana siswa dapat mengetahui gambar bangun ruang dari penampilan objek (Hiele, 1957). Terdapat empat siswa dari kelompok spasial sedang dan bawah yang tidak menggambarkan jaring-jaring bangun ruang dengan tepat. Hasil wawancara dengan keempat siswa menunjukkan adanya kesulitan yang dialami siswa pada saat menggambarkan jaring-jaring. Cara berpikir yang digunakan siswa berbeda dalam mengimajinasikan perubahan bangun ruang. Empat siswa yang tidak mampu menyelesaikan tes uraian telah mengerjakan kembali soal visualisasi yang sama pada saat wawancara sehingga didapatkan hasil dua siswa mampu menggambarkan jaring-jaring bangun ruang dengan tepat, namun dua siswa dari kelompok spasial bawah tidak bisa menggambarkan jaring-jaring karena siswa tidak mengetahui unsur apa saja yang terdapat pada prisma segienam. Siswa pada kategori kemampuan spasial atas dapat menjawab dan menjelaskan alur pengkonstruksian bangun ruang yang digunakan. Tiga subjek dapat menentukan gambar jaring-jaring hanya dengan melihat gambar bangun ruang dan menguasai indikator visualisasi, sehingga subjek memiliki penguasaan

geometri level 0 yaitu kemampuan dalam visualisasi (Hiele, 1957).

Indikator S3 dikuasai baik berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dideskripsikan, siswa memiliki kemampuan dalam mengkonstruksi dan mendesain bangun datar. Terdapat satu siswa dari kelompok spasial bawah yang tidak dapat menyelesaikan S3 dengan tepat. Subjek L1 tidak menguasai kemampuan menggambar jaring-jaring karena tidak mengetahui pola dan unsur setiap bangun ruang, hal ini selaras dengan Mardani (2018) bahwa siswa dikatakan menguasai kemampuan visualisasi apabila mampu menggambarkan suatu bangun ruang. Jawaban pada hasil tes siswa menunjukkan subjek L1 mampu mengerjakan S3 dengan tepat, namun pada saat wawancara subjek L1 tidak mampu menjelaskan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal dan tidak didapatkan informasi yang mendukung kemampuan subjek mengerjakan S3. Enam subjek menguasai kategori geometri level 0, level 2, dan level 3 menurut teori Van Hiele (1957) karena dapat menyusun dan menggambarkan suatu objek ruang hingga menjelaskan syarat perlu dari suatu objek ruang, sedangkan subjek L1 hanya pada tingkatan level 0.

Indikator S2 terkait rotasi mental dikuasai dengan baik oleh siswa pada hasil tes dan wawancara, namun terdapat satu siswa dari kelompok spasial bawah yang tidak menyelesaikan soal rotasi mental dengan tepat. Berdasarkan hasil wawancara subjek L3 tidak mampu menyelesaikan S2 karena terkendala dalam mengamati perubahan posisi objek gambar. Cara pandang siswa terhadap suatu objek akan berdampak pada hasil rotasi (Mohler, 2008). Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan rotasi baik lebih mudah dalam menentukan hasil rotasi. Terdapat siswa menentukan hasil rotasi dengan cara menentukan sudut pandang dari salah satu bangun datar yang ada pada contoh gambar dan soal gambar, sehingga mempermudah menentukan hasil rotasi.

Indikator persepsi spasial S4, siswa diminta untuk menentukan bentuk objek yang sama namun dari sudut pandang berbeda. Terdapat dua siswa dari kelompok atas dan sedang yang berhasil menemukan gambar yang tepat pada S4, karena dari hasil wawancara didapatkan informasi bahwa siswa menentukan objek dengan memperhatikan posisi objek awal sebelum dilakukan perubahan posisi serta mengamati letak dari sisi panjang dan pendek dari gambar. Kedua subjek mampu menguasai tingkat kemampuan

geometri level 0, level 2, dan level 3 menurut Van Hiele (1957) karena mampu mengorientasikan suatu objek. Terdapat dua siswa dari kelompok bawah yang mampu menjawab dengan benar soal rotasi pada saat wawancara karena kedua siswa tersebut mengetahui sifat dari rotasi namun tidak mengetahui unsur objek. Kedua siswa tersebut berada pada tingkatan geometri level 1.

Indikator S5 memiliki tipe soal persepsi spasial yang berbeda dengan S4, karena pada S5 siswa mengubah bentuk bangun ruang menjadi jaring-jaring dan selanjutnya siswa diminta untuk mencari letak titik sudutnya. Terdapat dua subjek dari kategori kelompok atas mampu menyelesaikan soal dengan tepat. Kedua siswa mampu mengubah bangun ruang menjadi jaring-jaring, siswa juga dapat menentukan nomor pada setiap sisinya dengan benar sehingga siswa dapat menuliskan titik sudut dari setiap sisi dengan tepat tingkat kemampuan geometri yang dimiliki hingga level 2. Terdapat siswa dengan kategori sedang berhasil menjawab dua letak sisi sudut dengan benar. Subjek M1 menguasai tingkat kemampuan geometri level 1 pada saat menentukan nomor pada setiap sisi kubus tidak semua tepat, sehingga untuk dua jawaban titik sudut lainnya salah. Saat wawancara, tiga siswa dari kelompok

sedang dan bawah yang sebelumnya tidak dapat menyelesaikan soal persepsi spasial, dapat menunjukkan kemampuan dalam menemukan letak titik sudut ketika diminta mengerjakan kembali soal dengan bantuan media kertas yang dilipat.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan. Penelitian dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif terhadap kemampuan spasial memiliki keterbatasan dalam mengetahui cara berpikir yang mempengaruhi kemampuan spasial siswa. Keterbatasan waktu penelitian juga menjadi salah satu faktor tidak lengkapnya data penelitian.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Data penelitian telah dideskripsikan pada bab IV terkait kemampuan spasial siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang. Terdapat tujuh subjek yang diambil melalui hasil tes spasial dengan tiga indikator Mohler yaitu dua kelompok atas, dua kelompok sedang, dan tiga kelompok bawah.

Siswa mampu menggambarkan jaring-jaring, namun tidak semua siswa memenuhi indikator visualisasi spasial karena terdapat tiga siswa dengan kategori bawah yang tidak mengetahui unsur dan pola bangun ruang serta siswa menggambar jaring-jaring dengan mempraktekan langsung menggunakan media kertas.

Indikator rotasi mental dikuasai baik oleh siswa karena siswa dapat mengamati perputaran objek ruang dari arah dan sudut pandang yang tepat. Terdapat satu siswa kategori bawah yang tidak dapat merotasikan objek ruang karena siswa kesulitan mengamati besar arah perputaran objek, sehingga posisi objek setelah di rotasi tidak selaras.

Siswa dengan kemampuan persepsi spasial baik dapat membayangkan orientasi objek ruang, menggambar

perubahan objek ruang ke bentuk objek datar atau jaring-jaring dan mengidentifikasi letak titik sudut. Kemampuan persepsi spasial baik dimiliki oleh dua subjek dari kelompok spasial atas dan sedang karena mampu menyelesaikan dua tipe soal persepsi spasial mengamati objek orientasi dari sudut pandang berbeda.

B. Implikasi

Kemampuan spasial merupakan salah satu capaian pembelajaran geometri. Siswa diharapkan dapat menguasai materi bangun ruang sisi datar dengan baik. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kemampuan spasial yang dimiliki siswa kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang. Hasil dari penelitian dapat digunakan guru untuk memilih model pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan spasial yang dimiliki siswa pada materi bangun ruang sehingga tercapainya tujuan pembelajaran.

C. Saran

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari data siswa hingga analisis kemampuan spasial, berikut beberapa saran dituliskan dengan harapan dapat mengembangkan potensi yang dimiliki siswa :

1. Bagi guru diharapkan dalam memberikan materi jaring-jaring bangun ruang sisi datar untuk memilih

strategi dan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan spasial siswa. Guru juga dapat menunjukkan contoh bangun ruang sisi datar dengan menggunakan media pembelajaran atau media konkret, sehingga siswa mampu mengetahui unsur dari bangun ruang sisi datar.

2. Bagi siswa diharapkan lebih banyak belajar dan mempelajari unsur bangun ruang dengan bantuan media konkret yang ada di lingkungan sekitar sehingga memudahkan siswa mengingat unsur bangun ruang dan bentuk pola jaring-jaring pada pembelajaran jaring-jaring bangun ruang sisi datar.
3. Bagi peneliti berikutnya diharapkan untuk menggali lebih dalam informasi dari siswa. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan *mix metode* dalam penyusunan penelitian. Diharapkan untuk peneliti berikutnya mampu menentukan model pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru matematika untuk mencapai Capaian Pembelajaran kemampuan spasial geometri.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A.N. *et al.* (2020). *Creative thinking level of visual-spatial students on geometry HOTS problems. Journal of Physics: Conference Series*, 1465(1).
- Aisy, R., & Kurniasari, I. (2019). Hubungan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemampuan Siswa dalam Membuat Soal Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*.
- Anjarsari, E. (2018). Mengembangkan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Matematika. *Reforma: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*.
- Aqib, Zainal. (2017). *Ensiklopedia Pendidikan & Psikologi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Arifin. *et al.*, (2020). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Visual Terhadap Peningkatan Kemampuan Visual Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Armah, R.B., Cofie, P.O., & Okpoti, C.A. (2018). *Investigating the effect of van hiele phase-based instruction on pre-service teachers' geometric thinking. International Journal*.
- Chairilisyah, D. (2020). Improving the Visual Spatial Intelligence Puzzle Children Through Play in Group B3 Tk Trustees in State 1 Bangko District Rokan Hilir Meningkatkan Kecerdasan Visual Spasial Anak Melalui Bermain Puzzle Pada Kelompok B3. *Jurnal Online Mahasiswa*, 05(01), 1-8.
- Chong, C., & Leong, Y. K. (2012). *Spatial reasoning in mathematics: What is it and why is it important?. The Mathematics Educator*.

- Creswell, J.H. (2023). *Penelitian Kualitatif & Desain Riset*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Darwanto. (2019). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Journal Eksponen*, 9(2), 20-26.
- Ena, C. et al. (2023). *Spatial Ability In Middle School Mathematics Learning: Systematic Literature Review (Slr)*. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*.
- Fitriyani, H. et al. (2023). *Spatial Reasoning of Middle School Students in View of Mathematics Anxiety*. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*.
- Franselaa, et al., (2021). Kemampuan Spasial Siswa pada Model Pembelajaran Van Hiele Berbantuan Media Virtual Ditinjau dari Self-Efficacy. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Gardner. (2013). *Multiple Intellegences*. Jakarta: Daras Books.
- Hanifah. (2019). Kemampuan Spasial Siswa MTS Ditinjau dari Perbedaan Gaya Kognitif. *Lintang Songo: Jurnal Pendidikan*, 2(1).
- Hertanti, A., Retnawati, H., & Wutsqa, D., U. (2019). *The Role of Spatial Experience in Mental Rotation*. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Hiele, P. M. (1957). *The Problem of Insight in Connection with Intuition in Geometry*. *Journal of Education Psychologi*, 48(5).
- Hisyam, F. N., Sukoriyanto, S., & Sulandra, I. M. (2023). Penalaran Spasial Siswa SMP Pada Materi Geometri Bangun Ruang Berdasarkan Tipe Kepribadian Ekstrovert dan Introvert. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Istiqomah, N., & Lestari, N. (2022). Pengaruh Kemampuan Spasial Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*.

- Ihsanudin, A., & Astuti, H., P. (2023). Analisis Kemampuan Spasial Siswa Ditinjau dari Perbedaan Gender dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Kubus. *MEGA: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Jiang, X., Huang, Y. and Zhang, F. (2022). *Study on Spatial Geometric Similarity Based on Conformal Geometric Algebra*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17).
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2022 tentang Standar Isi pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Komariah, A. dan Satori, D. (2014). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Kristanto, Y. et al. (2022). *Buku Panduan Guru Matematika*. Pusat Perbukuan.
- Latip, A.E. (2020) *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Puslpen LP2M UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Leni, N. et al. (2021). Profil Kemampuan Penalaran Spasial Siswa SMPN 1 Padangpanjang Pada Masalah Geometri. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(1), p. 111.
- Linn & Petersen. (2017). *Emergence and characteriztion of sex differencess in spatial ability: a meta-analysis*. *Child Development*, 56(6), 1479-1498.
- Maiere. (1996). *Spatial Geometry and Spatial Ability How to Make Solid Geometry Solid*.
- Mardani. (2018). *Kemampuan Spasial Geometri*. Jombang: Kun Fayakun.

- Mujiasih. (2016). Melatih Kreativitas Dan Daya Nalar Siswa Melalui Model Pembelajaran RME. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 3(1), pp. 119–130.
- Musriroh, R., Hidayanto, E., & Rahardi, R. (2021). Penalaran Spasial Matematis Dimensi Persepsi dan Visualisasi Kelas VIII dalam Pemecahan Masalah Geometri. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*.
- Mohler, J.L.. (2002). *A Review of Spatial Research. Engineering Design Graphic Journal*.
- Mohler, J.L.. (2008). Examining the Spatial Ability Phenomenon from the Student's Perspective. *Engineering Design Graphics Journal* , 7(3).
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Remaja Rosdakarya.
- National Council of Teacher Mathematics*. (2000), *Principle and Standars for School mathematics*, Association Drive, Reston.
- Octaviani, K. D., Indrawatiningsih, N., & Afifah, A. (2021). Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Bangun Ruang Sisi Datar. *International Journal of Progressive Mathematics Education*.
- Pamungkas, M.D. *et al.* (2020). Proses Berpikir Dinamis pada Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, pp. 651–655.
- Putri, F., A., & Yulia, P. (2024). Analisis Kemampuan Spasial Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Bangun Ruang. *MEGA: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Saputra, H., Utami, L. F., & Purwanti, R. D. (2023). Era Baru Pembelajaran Matematika: Menyongsong Society 5.0. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, Vol.5, No.2, Juni.
- Searle, J. A., & Hamm, J. P. (2017). Mental rotation: an examination of assumptions. *Wiley Interdisciplinary*

- Reviews: Cognitive Science*, 8(6).
- Sudijono. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo.
- Sudirman, S., & Alghadari, F. (2020). Bagaimana Mengembangkan Kemampuan Spasial dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah dengan Tinjauan Literatur. *Journal of Instructional Mathematics*, 1(2), pp. 60–72.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Ulpa, F. *et al.* (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Teori Nolting. *Square : Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 3(2), pp. 67–80.
- Wahyuni, V. (2022). Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Materi Relasi dan Fungsi. *Jurnal Sustainable*, 5(1), pp.89-99.
- Yudhanegara, M. R., & Lestari K. E. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Refika Aditama.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Kisi-Kisi Instrumen Soal dan Indikator Kemampuan Spasial.

Kisi – Kisi Instrumen Soal dan Indikator Kemampuan Spasial Bangun Ruang

Spasial	Indikator Kemampuan Spasial	No Soal	Indikator Soal	Jenis Soal
Visualisasi spasial	Pengkonstruksian jaring-jaring bangun ruang	1	Siswa dapat menggambar jaring-jaring, menentukan pola dan unsur dari Prisma segienam.	Uraian
		3	Siswa dapat mengintruksi dan mendesain bentuk bangun datar menjadi bentuk bangun ruang	Uraian
Rotasi spasial	Merotasikan suatu bangun ruang secara tepat.	2	Siswa mampu membandingkan dan merotasi dengan melihat bentuk dan arah objek dari sudut pandang tertentu.	Uraian

Persepsi spasial	Mengamati wujud dari suatu benda bila dilihat dari berbagai sudut pandang.	4	Siswa dapat menentukan posisi benda yang telah dirotasi dari sudut pandang tertentu.	Uraian
		5	Siswa dapat menentukan hubungan suatu garis terhadap titik sudut dari sudut pandang tertentu sehingga terbentuk suatu bangun ruang.	Uraian

Lampiran 2: Lembar Instrumen Tes Siswa

Soal Instrumen Penelitian Kemampuan Spasial Jaring – Jaring Bangun Datar

Nama :

Hari, Tanggal :

Kelas :

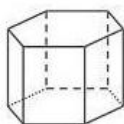
Petunjuk Pengerjaan

1. Lengkapi identitas diatas.
2. Gambarlah secara rapi, jika perlu menggunakan penggaris.
3. Berdo'a sebelum mengerjakan.
4. Kerjakan soal berikut secara mandiri.

Selamat Mengerjakan 😊

Kerjakan soal dibawah ini dengan baik dan benar !

1. Perhatikan gambar berikut !



Jika terdapat sebuah bangun ruang Prisma segienam seperti gambar disamping, gambarkan jaring-jaring yang sesuai dengan bangun ruang tersebut !

2. Perhatikan gambar berikut !



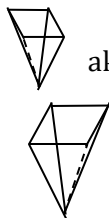
jika gambar tersebut diputar menjadi



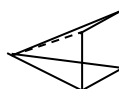
Maka, gambar akan berubah posisi menjadi ...



(I)



(II)



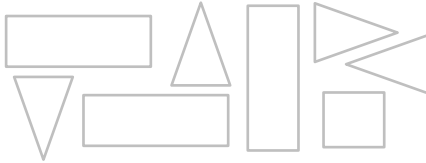
(III)



(IV)

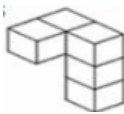
Jelaskan alasan mengapa memilih nomor tersebut !

3. Perhatikan objek berikut !



Dari beberapa gambar di atas, bangun ruang apa saja yang dapat terbentuk ? sebutkan dan gambarkan jaring-jaring bangun ruang dari objek tersebut !

4. Perhatikan gambar berikut !



Dari gambar jaring – jaring tersebut, jika kedudukannya berubah arah setelah di putar, manakah jaring – jaring yang sama dengan model diatas ? Jelaskan alasannya !



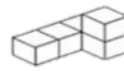
(I)



(II)

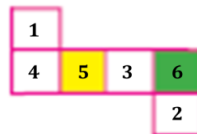
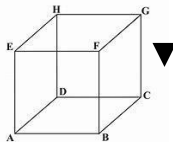


(III)



(IV)

5. Perhatikan gambar berikut !

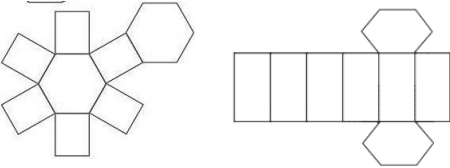


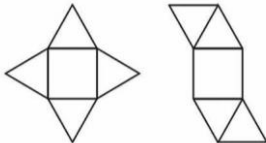
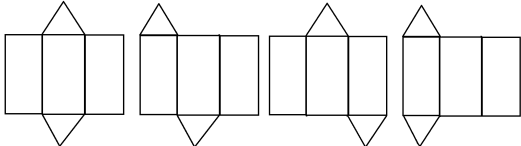
Dari gambar di atas dapat dilihat terdapat bangun ruang kubus ABCD.EFGH yang diubah ke dalam bentuk jaring-jaring seperti gambar di atas. Tentukan titik sudut setiap

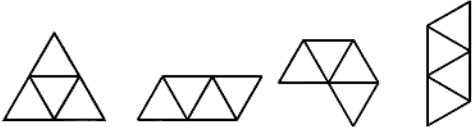
persegi tersebut, jika diketahui warna kuning sebagai alas dengan titik sudut ABCD.

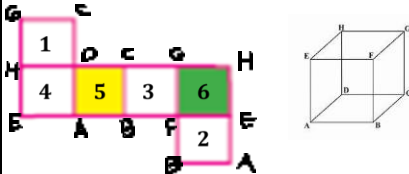
- 1 : ...
- 2 : ...
- 3 : ...
- 4 : ...
- 5 : ABCD
- 6 : EFGH

Lampiran 3: Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Instrumen Penelitian Kemampuan Spasial

No	Indikator Kemampuan Spasial	Kunci Jawaban	Skor	
1	Menggambar, menentukan pola dan unsur bangun ruang. Siswa dapat menggambarkan suatu bentuk jaring-jaring. Pengkonstruksian bangun ruang prisma segienam ke dalam bentuk jaring-jaring.		Pola jaring-jaring benar	2
			Pola jaring-jaring salah	1
			Tidak menggambarkan pola jaring-jaring	0
2	Menentukan hasil perubahan rotasi objek 2D atau 3D Mengamati rotasi perubahan bentuk bangun ruang, menentukan hasil perubahan rotasi serta menjelaskan bagaimana cara	Gambar (III)	Pilihan jawaban benar	1
			Pilihan jawaban salah	0
		Dapat dilihat dari gambar limas segiempat tersebut terdapat bangun datar persegi, pada bangun datar persegi awal kemudian setelah rotasi menjadi belahketupat.	Menuliskan alasan memilih gambar	1

	pandang siswa dalam mengamati perubahan posisi gambar.		Tidak menuliskan alasan memilih gambar	0
3	Mengenal nama bangun ruang sisi datar, mengintruksi dan mendesain bentuk bangun datar menjadi bentuk bangun ruang. Menemukan konsep pola bangun ruang prisma dan limas dengan tepat dan menghubungkan tiap gambar yang tersedia untuk di ubah menjadi bentuk bangun ruang.	1. Limas segiempat	Jawaban benar	1
			Jawaban salah	0
			Pola jaring-jaring benar	1
			Pola jaring-jaring salah	0
		2. Prisma segitiga	Jawaban benar	1
			Jawaban salah	0
			Pola jaring-jaring benar	1
			Pola jaring-jaring salah	0

		3. Limas segitiga	Jawaban benar	1
			Jawaban salah	0
			Pola jaring-jaring benar	1
			Pola jaring-jaring salah	0
	4	Gambar (I)	Pilihan jawaban benar	1
			Pilihan jawaban salah	0
		Gambar (1) memiliki pola yang sama seperti contoh setelah gambar di putar sebanyak tiga kali.	Menuliskan alasan memilih gambar	1

	benda tersebut dengan gambar benda lainnya.	<p>Gambar (2) di putar sebanyak tiga kali seperti gambar satu, namun pada gambar dua sisi panjang terletak sebelah kiri.</p> <p>Gambar (3) letak posisi gambar tiga sama dengan gambar dua, sisi panjang terletak sebelah kiri.</p> <p>Gambar (4) posisi gambar berbeda dengan gambar sebelumnya, pada posisi ini kubus ditumpuk pada sisi kiri. Seharusnya posisi kubus yang bertumpukan terletak pada sisi panjang.</p>	Tidak menuliskan alasan memilih gambar	0
5	<p>Menyatakan kedudukan antar unsur-unsur suatu bangun ruang.</p> <p>Mampu mengamati perubahan bentuk kubus ke bentuk jaring-jaring dan letak dari setiap titik sudut bangun ruang kubus.</p>		<p>1 : CDGH</p> <p>2 : ABEF</p> <p>3 : CDBG</p> <p>4 : ADHE</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

Lampiran 4: Surat Pernyataan Validator Instrumen

Lembar Validasi Instrumen Soal
Analisis Kemampuan Spasial Siswa Menurut Teori Mohler Materi Jaring-jaring
Bangun Ruang Sisi Datar Kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang

Nama Validator : Prihadi Kurniawan, M.Sc.
NIP : 19901226 2019071011
Jabatan : Dosen
Instansi : UIN Wahidlo Semarang

- A. Petunjuk Penilaian
- 1. Mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap soal kemampuan spasial dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan.
 - 2. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
KB (Kurang Baik), CB (Cukup Baik), B (Baik), SB (Sangat Baik)
 - 3. Ucapan terimakasih disampaikan kepada Bapak/Ibu atas ketersediaan mengisi lembar validasi instrument.

B. Pengisian

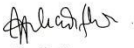
No	Pertanyaan	Tingkat Persetujuan			
		KB	CB	B	SB
Aspek Tata Bahasa					
1	Bahasa yang digunakan sesuai dengan KBBI dan komunikatif serta mudah dipahami.				✓
2	Petunjuk pengerjaan yang disajikan lengkap.				✓
3	Kalimat soal tidak menimbulkan makna ganda.			✓	
Aspek Isi					
4	Soal sesuai dengan materi.				✓
5	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran.			✓	
Aspek Kontruks					
6	Soal sesuai dengan indikator kemampuan spasial.				✓

C. Kesimpulan

Sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan maka instrument penelitian ini dinyatakan:

Kriteria	Pilihan
Layak digunakan	
Layak digunakan dengan revisi	✓
Tidak layak digunakan	

Semarang, 9 September 2024
Validator


(Prihadi Kurniawan, M.Sc.)

Lampiran 5: Kisi-kisi Wawancara Kemampuan Spasial

Indikator Spasial	Pedoman Bahasan Wawancara
Visualisasi Spasial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informasi yang dituliskan pada soal. 2. Kendala dalam menggambarkan dan memodifikasi gambar bangun ruang. 3. Dapatkah menggambar dan membayangkan perubahan gambar dari jaring-jaring ke bentuk bangun ruang. 4. Jika terdapat soal terkait visualisasi gambar bangun ruang dan diminta untuk mengubah ke gambar jaring-jaring dengan ketentuan sesuai dengan titik sudut bangun ruang tersebut. Strategi yang digunakan dalam modifikasi bangun ruang.
Rotasi Spasial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informasi yang dituliskan pada soal. 2. Kendala dalam menentukan perubahan hasil rotasi gambar bangun ruang. 3. (jika ada) kendalanya apakah membayangkan bentuk perubahan objek jika dilakukan rotasi menjadi kesulitan. 4. Mengamati perbedaan pola gambar bangun ruang hasil rotasi adakah kesulitan. 5. Penyelesaian yang digunakan saat mengerjakan, lebih mudah dengan membayangkan perubahan bentuk atau dengan menggambarkan kembali pola tersebut dan dilakukan rotasi pada kertas gambar. 6. Alasan mengapa (dengan membayangkan atau menggambar Kembali pola) dalam mengerjakan dianggap lebih mudah.

Persepsi Spasial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informasi yang dituliskan pada soal. 2. Apakah merasa kesulitan dalam menentukan hubungan antara titik dengan ruang, garis dan objek, dan perubahan posisi benda jika dilakukan sebuah pergeseran dan perpindahan letak horizontal vertikal. 3. Jika adanya perubahan pola gambar dari vertikal ke horizontal adakah kesulitan. 4. (jika ada) kesulitannya apakah dalam mengamati perubahan tersebut atau dalam mengamati posisi gambar agar terbentuk gambar baru dengan pola yang tetap dari berbagai sudut pandang walaupun telah terjadi perpindahan. 5. Jika berdasarkan arah sudut pandang yang berbeda saat mengamati gambar apakah mempengaruhi posisi gambar. 6. Kendala dalam menentukan hubungan antar garis dan titik sudut. 7. (jika ada) kesulitan yang dialami apakah dalam menentukan titik sudut atau dalam membayangkan bentuk bangun ruang yang berbeda jika garis dan titik sudut tidak tepat.
------------------	---

Lampiran 6: Instrumen Lembar Wawancara Penelitian

Sekolah : SMP Hasanuddin 6 Semarang
 Aspek : Kemampuan Spasial Siswa
 Tujuan : Mengetahui kemampuan spasial dalam menyelesaikan soal jaring-jaring bangun ruang sisi datar yang dimiliki oleh siswa di kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang

Pertanyaan

Visualisasi Spasial

1. Apakah ada kendala dalam menggambarkan dan melakukan modifikasi jaring-jaring bangun ruang?
2. (jika iya) kendala apa saja yang menghambat dalam pengerjaan soal visualisasi gambar jaring-jaring bangun ruang?
3. Apakah anda memiliki kendala dalam menggambarkan perubahan bentuk suatu bangun ruang ataupun jaring-jaring? Bagian mana kesulitan yang anda alami? Apakah saat menggambar atau saat menentukan jaring-jaring yang sesuai dengan bangun ruang?
4. Apakah anda bisa mengetahui pola dari setiap bangun ruang sisi datar?

5. Dalam menentukan pola jaring-jaring yang sesuai dengan bangun datar misalkan prisma segitiga, apakah ada pola bangun datar yang anda jadikan patokan? Atau dengan cara lain?
6. (jika cara lain) bagaimana cara anda untuk menentukan gambar bangun ruang yang tepat dari potongan pola bangun datar?

Rotasi Spasial

1. Apakah anda dapat melihat adanya perbedaan posisi dari kedua gambar?
2. (jika iya) bagian mana letak perbedaan dari kedua gambar tersebut? Bagaimana arah rotasi yang dihasilkan dari perubahan gambar tersebut?
3. Apakah anda dapat membedakan perubahan yang terjadi dari perbandingan gambar pada soal tersebut?
4. Bagaimana cara yang kalian gunakan dalam menentukan posisi perubahan gambar? Apa yang menjadi patokan kalian?

Persepsi Spasial

1. Apakah anda dapat melihat adanya perubahan pola gambar jika dilihat dari berbagai sudut pandang gambar?

2. (Jika iya) apakah anda yakin bahwa gambar akan berubah polanya jika dengan sudut amat yang berbeda?
3. Bagaimana cara yang anda gunakan dalam menentukan hasil perpindahan gambar dari vertikal ke horizontal?
4. Dalam mengamati perpindahan posisi gambar bangun ruang apa yang kalian gunakan untuk membantu mengamati? Apakah memperhatikan hubungan objek garis dan letak titik sudut atau hanya dengan membayangkan saja?
5. Jika suatu gambar bangun ruang memiliki titik sudut bagaimana cara yang kalian gunakan untuk mengubah ke dalam gambar jaring-jaring dengan tepat?
6. Apakah anda dapat membayangkan perubahan tiap jaring-jaring ketika diubah ke bangun ruang dan dapatkan anda menentukan tiap bagian bangun ruang tersebut?

Lampiran 7: Hasil wawancara dengan guru matematika kelas IX SMP Hasanuddin 6 Semarang

Pelaksanaan Wawancara

Hari, tanggal : Kamis, 14 Oktober 2024

Tempat : SMP Hasanuddin 6 Semarang

Narasumber : Guru Mata Pelajaran Matematika Kelas IX

Hasil Wawancara

1. Apakah siswa merasa kesulitan dengan pembelajaran geometri ?

Jawaban:

Kalau pada materi, tidak semua materi dianggap siswa susah. Siswa merasa kesulitan di beberapa sub bab materi saja . Untuk geometri biasanya siswa kesulitan di materi bangun ruang.

2. Kesulitan apa yang seringkali dialami siswa saat pembelajaran bangun ruang ?

Jawaban:

Saat melakukan konstruksi jaring-jaring siswa masih sering bingung buat menentukan mana yang akan dijadikan alas nya mana sisinya. Semisal bangun ruang atau jaring-jaring itu diubah posisinya, beberapa siswa bakal nganggap itu beda lagi konsep gambarnya. Mereka

itu tidak hafal unsur nya, jadi beberapa siswa kalau diminta untuk bikin jaring-jaring salah.

3. Bagaimana hasil nilai rata-rata yang diperoleh siswa ketika mengerjakan soal terkait jaring-jaring ?

Jawaban:

Rata-rata nilai yang diperoleh masih ada yang mendapat nilai kurang dari KKM.

4. Apakah kesulitan yang dialami setiap siswa sama ?

Jawaban :

Tidak pastinya, setiap siswa itu punya pemahaman yang berbeda-beda. Cara berpikir mereka dalam memahami suatu permasalahan juga tidak sama. Jadi siswa itu akan kesulitan kalau semisal mereka tidak paham sama permasalahan soal. Misalnya siswa itu dikasih soal tentang mengamati bangun ruang, mereka pasti punya pemikiran yang berbeda-beda terkait bangun ruang tersebut.

5. Apakah setiap siswa memiliki cara berpikir yang sama dalam memahami suatu soal ?

Jawaban :

Untuk cara berpikir siswa tidak semua sama, cara berpikir juga tergolong menjadi banyak kategorinya. Biasanya kalau di materi bangun ruang siswa itu dituntut untuk

menguasai kemampuan berpikir kreatif. Karena dengan kemampuan kreatif, siswa itu lebih mudah dalam berimajinasi, membayangkan wujud dan perubahan dari bangun ruang itu sendiri. Sebenarnya ini juga bisa jadi salah satu faktor pendukung dari penilai harian siswa rendah.

6. Apakah sebelumnya sudah pernah dilakukan penelitian kepada siswa terkait kognitif siswa materi jaring-jaring di kelas ini ?

Jawaban :

Belum ada sebelumnya

Semarang, 14 Oktober 2024

Narasumber



(Yulim Muallif, S.Pd.)

Lampiran 8: Hasil Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas IX-B

No	Nama	Nilai
1	AHMAD BADAR BAYHAQIY	90
2	ANTHEA EVELYNA CAROLINE	30
3	ARGA PUTRA IRDIANSYAH	65
4	ASKA APRILIA SALSABILA	40
5	AURA RAHMAWATI	60
6	AYRA TIARA PRATIDINA	50
7	CALISTA AQILAH LABIBAH	85
8	DEVINDA NATASHYAWATI	30
9	FIRMAN NURROCHIM	50
10	MIRA NOVIA AZAHRA	60
11	Mohammad Akbar Maulana	80
12	MUHAMMAD AKBAR WIJAYA	70
13	MUHAMMAD ALI HASAN	75
14	MUHAMMAD ILHAM SABILA ROSYAD	60
15	PUTRI WULANDARI	75
16	RA'AFI ADITYA RIZKY SETYAWAN	85
17	RAFA ADITYA SAPUTRA	90
18	RAIHAN IQBAL PRATAMA	90
19	REVVA EXFANDI HIMAWAN	55
20	SETYA ALFANANDO	45
21	TERI JAYANTO	65
22	TINA SAFITRI	56,3
23	WAFIQ RISKA AULIA	50
24	WAHYU NUR HIDAYAT	80

Lampiran 9: Surat Pernyataan Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA KEMAMPUAN SPASIAL

Nama Validator : *Yuslim Mualif, S.Pd*

Institusi : *SMP Hasanuddin 6 Semarang*

Penilaian Pedoman Wawancara Kemampuan Spasial Siswa

Lembar validasi untuk lembar wawancara kemampuan komunikasi matematis memiliki tujuan supaya mengetahui kelayakan pedoman wawancara pada penelitian Analisis Kemampuan Spasial Siswa Menurut Teori Mohler pada Materi Jaring-Jaring Bangun Ruang Sisi Datar Kelas IX-B SMP Hasanuddin 6 Semarang.

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian bapak/ibu.

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

Aspek Penilaian	Skala Penilaian	
	S	TS
Pertanyaan wawancara dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami.	✓	
Pertanyaan wawancara dengan bahasa yang komunikatif dan tidak ambigu.	✓	
Pertanyaan wawancara yang diberikan dapat menggali informasi dari siswa.	✓	
Pertanyaan wawancara sesuai dengan pokok bahasan wawancara kemampuan spasial.	✓	
Pertanyaan wawancara dapat digunakan untuk menarik Kesimpulan.	✓	

Secara umum pedoman wawancara ini:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan penilaian bapak/ibu.

Kriteria	Pilihan (✓)
Layak digunakan.	✓
Layak digunakan dengan revisi.	
Tidak Layak digunakan.	

Semarang, 13 Januari 2025

Validator


(*Yuslim Mualif, S.Pd*)

Lampiran 10: Hasil Uji Coba Instrumen

Hari, tanggal : Senin, 14 Oktober 2024

Lokasi : SMP Hasanuddin 6 Semarang

Kelas : IX-A (21 siswa)

Data skor uji instrumen siswa

	Nama	Item Pernyataan					Total
		S1	S2	S3	S4	S5	
2	ABIMANYU DIMAS PRASETYO	0	2	2	2	2	8
3	AINI NAJIHA	2	2	4	2	4	14
4	AJENG FARISTA ARSAVINA RAHMA	0	2	2	1	0	5
6	ALIFIA NUR ARIFAH	2	0	4	1	0	7
7	EDY PURNOMO PANJI SAPUTRA	2	2	4	1	2	11
8	FALIQL ISHBAH	2	2	2	2	4	12
9	HASNA RAHMA APRILIA	2	2	4	2	2	12
10	IDA ELISA	2	1	6	2	2	13
11	LUSIA KRISDIAN PUTRI	2	2	6	2	4	16
12	M. TRIYAD AL FARIS	2	0	4	2	3	11
13	MAULANA IBRAHIM	2	2	4	2	3	13
15	MEILINA KUSTIYANI	2	0	2	2	4	10
16	MUHAMMAD RIFKI	2	2	0	2	2	8
17	NAKULA BAYU SETYAWAN	2	2	2	1	2	9
18	NARISWARI CHYKA PARSYA	2	1	4	0	2	9
19	OKTA NISA RAMADANI	0	1	4	0	2	7

20	PRATIWI NUR RIZKI	2	0	1	0	0	3
21	QAIREN AZZALEA	0	0	4	0	1	5
22	RIZKI AKBAR ALJUNDI	2	2	2	2	2	10
23	SURYA TRI ATMAJA	2	0	2	2	0	6
24	VALIANT MAHFUDZ NUGROHO	2	2	2	2	2	10

Hasil $\Sigma x.y$

No	Item Pernyataan				
	S1	S2	S3	S4	S5
r2	0	16	16	16	16
r3	28	28	56	28	56
r4	0	10	10	5	0
r6	14	0	28	7	0
r7	22	22	44	11	22
r8	20	20	20	20	40
r9	24	24	48	24	24
r10	26	13	78	26	26
r11	28	28	84	0	56
r12	22	0	44	22	33
r13	26	26	52	26	39
r15	20	0	20	20	40
r16	16	16	0	16	16
r17	18	18	18	9	18
r18	18	9	36	0	18
r19	0	7	28	0	14
r20	6	0	3	0	0

r21	0	0	20	0	5
r22	20	20	20	20	20
r23	12	0	12	12	0
r24	20	20	20	20	20
Total	340	277	657	282	463

Hasil Σx^2 dan Σy^2

No.	Item Pernyataan					Total	Σy^2
	S1	S2	S3	S4	S5		
r2	0	4	4	4	4	16	64
r3	4	4	16	4	16	44	196
r4	0	4	4	1	0	9	25
r6	4	0	16	1	0	21	49
r7	4	4	16	1	4	29	121
r8	4	4	4	0	16	28	144
r9	4	4	16	4	4	32	144
r10	4	1	36	4	4	49	169
r11	4	4	36	0	16	60	256
r12	4	0	16	4	9	33	121
r13	4	4	16	4	9	37	169
r15	4	0	4	4	16	28	100
r16	4	4	0	4	4	16	64
r17	4	4	4	1	4	17	81
r18	4	1	16	0	4	25	81
r19	0	1	16	0	4	21	49
r20	4	0	1	0	0	5	9
r21	0	0	16	0	1	17	25

r22	4	4	4	4	4	20	100
r23	4	0	4	4	0	12	36
r24	4	4	4	4	4	20	100
Σx^2	68	51	249	48	123	539	2103

1. Uji Validitas Instrumen

	S1	S2	S3	S4	S5	TOTAL
Σx	34	27	65	30	43	
Σy						199
$(\Sigma x)^2$	1156	729	4225	900	1849	
$\Sigma x.y$	340	277	657	282	463	
Σx^2	68	51	249	48	123	
Σy^2						2.103
$(\Sigma y)^2$						39.601

Rumus uji validitas (dengan N=21)

$$R_{XY} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

UJI VALIDITAS					
Soal	S1	S2	S3	S4	S5
r_{hit}	0,486561	0,48996	0,559773	0,630959	0,820813
r_{tab}	0,456	0,456	0,456	0,456	0,456
Ket	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID

Kesimpulan, Dari hasil uji, didapatkan kelima soal instrumen dengan nilai r hitung dibandingkan dengan nilai r tabel atau nilai r product moment yaitu $(n-2) = 19$ untuk taraf kesalahan 5% yaitu sebesar 0,456. karena nilai r

hitung > nilai r product moment maka lima pertanyaan tersebut VALID.

2. Uji Reliabilitas

Dari instrumen yang telah diuji kepada siswa kelas IX-A SMP Hasanuddin 6 Semarang didapatkan semua soal valid, sehingga Langkah selanjutnya akan dilakukan uji reliabilitas.

Rumus Uji Reliabilitas

$$\sigma_b^2 = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{n}}{n}$$

Didapatkan ;

UJI RELIABILITAS	
Nomor soal	Total varians butir
S1	0,61678
S2	0,77551
S3	2,276644
S4	0,244898
S5	1,664399
Total	4,961451

Menghitung total varians

$$\sigma_b^2 = \frac{539 - \frac{199^2}{21}}{21}$$

$$\sigma_b^2 = -64,132$$

Jadi dari perhitungan total varians di atas, didapatkan skor total varians -64,132 dan untuk selanjutnya mencari nilai koefisien:

$$r = \frac{5}{4} \times \frac{1 - 4,9615}{-64,132}$$

$$r = 1,3467$$

Jadi, dari beberapa perhitungan di atas, tingkat reliabilitas yang tinggi karena nilai koefisien $> 0,70$ yaitu $1,3467 > 0,70$.

3. Uji Kesukaran Soal

Data kelompok atas

Nama	S1	S2	S3	S4	S5	Skor
LUSIA KRISDIAN	2	2	6	2	4	16
AINI NAJIHA	2	2	4	2	4	14
IDA ELISA	2	1	6	2	2	13
MAULANA I.	2	2	4	2	3	13
FALIQU L.	2	2	2	2	4	12
HASNA RAHMA	2	2	4	2	2	12
EDY PURNOMO	2	2	4	1	2	11
M. TRIYAD	2	0	4	2	3	11
MEILINA K.	2	0	2	2	4	10
RIZKI AKBAR A.	2	2	2	2	2	10
VALIANT M.	2	2	2	2	2	10
	22	17	40	21	32	132

Data kelompok bawah

Nama	S1	S2	S3	S4	S5	Skor
NAKULA BAYU	2	2	2	1	2	9
NARISWARI CHYKA	2	1	4	0	2	9
ABIMANYU DIMAS	0	2	2	2	2	8
MUHAMMAD RIFKI	2	2	0	2	2	8
ALIFIA NUR ARIFAH	2	0	4	1	0	7
OKTA NISA R.	0	1	4	0	2	7
SURYA TRI ATMAJA	2	0	2	2	0	6
AJENG FARISTA A.	0	2	2	1	0	5
QAIREN AZZALEA	0	0	4	0	1	5
PRATIWI NUR RIZKI	2	0	1	0	0	3
	12	10	25	9	11	67

Menghitung Tingkat Kesukaran Soal

$$P = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus diatas dan menggunakan ketentuan pada tabel 3.4, maka didapatkan hasil seperti berikut:

TINGKAT KESUKARAN		
Soal	Persentase	Ket
S1	80,95%	Mudah
S2	64,29%	Sedang
S3	59,09%	Sedang
S4	71,43%	Mudah
S5	67,19%	Sedang

4. Uji Daya Beda Soal

$$DP = \frac{X_A - X_B}{SMI}$$

Dengan menggunakan rumus diatas dan menggunakan ketentuan pada Tabel 3.5, maka didapatkan hasil seperti berikut:

UJI DAYA BEDA SOAL		
Soal	Persentase	Ket
S1	0,45	baik
S2	0,32	cukup
S3	0,23	cukup
S4	0,55	baik
S5	0,48	baik

Lampiran 11: Hasil Data Penelitian

Hari, tanggal : Selasa, 29 Oktober 2024

Lokasi : SMP Hasanuddin 6 Semarang

Kelas : IX-B (24 siswa)

Nama	Item Pernyataan					Total
	S1	S2	S3	S4	S5	
AHMAD BADAR BAYHAQIY	2	2	4	2	4	14
ANTHEA EVELYNA CAROLINE	0	0	2	0	0	2
ARGA PUTRA IRDIANSYAH	2	0	2	2	3	9
ASKA APRILIA SALSABILA	0	2	2	0	0	4
AURA RAHMAWATI	2	2	5	0	0	9
AYRA TIARA PRATIDINA	2	2	4	0	0	8
CALISTA AQLIAH LABIBAH	2	2	6	0	4	14
DEVINDA NATASHYAWATI	0	2	0	0	0	2
FIRMAN NURROCHIM	2	2	4	0	0	8
MIRA NOVIA AZAHRA	2	2	2	0	0	6
MOHAMMAD AKBAR MAULANA	2	0	4	2	4	12
MUHAMMAD AKBAR WIJAYA	0	2	4	2	2	10
MUHAMMAD ALI HASAN	0	2	4	2	4	12
MUHAMMAD ILHAM SABILA	0	2	4	2	0	8
PUTRI WULANDARI	0	2	4	2	2	10
RA'AFI ADITYA RIZKY	2	2	4	2	3	13
RAFA ADITYA SAPUTRA	2	2	4	2	4	14
RAIHAN IQBAL PRATAMA	2	2	4	2	4	14
REVVA EXFANDI HIMAWAN	0	0	2	2	3	7
SETYA ALFANANDO	0	2	2	0	2	6
TERI JAYANTO	0	2	2	0	0	4
TINA SAFITRI	2	0	4	0	3	9
WAFIQ RISK AULIA	2	0	2	0	4	8
WAHYU NUR HIDAYAT	2	2	4	2	4	14

Daftar Nilai Soal Spasial Siswa Kelas IX-B

No	Nama	Nilai
1	AHMAD BADAR BAYHAQIY	87,5
2	ANTHEA EVELYNA CAROLINE	12,5
3	ARGA PUTRA IRDIANSYAH	56,3
4	ASKA APRILIA SALSABILA	25
5	AURA RAHMAWATI	56,3
6	AYRA TIARA PRATIDINA	50
7	CALISTA AQILAH LABIBAH	87,5
8	DEVINDA NATASHYAWATI	12,5
9	FIRMAN NURROCHIM	50
10	MIRA NOVIA AZAHRA	37,5
11	MOHAMMAD AKBAR MAULANA	75
12	MUHAMMAD AKBAR WIJAYA	62,5
13	MUHAMMAD ALI HASAN	75
14	MUHAMMAD ILHAM SABILA ROSYAD	50
15	PUTRI WULANDARI	62,5
16	RA'AFI ADITYA RIZKY SETYAWAN	81,3
17	RAFA ADITYA SAPUTRA	87,5
18	RAIHAN IQBAL PRATAMA	87,5
19	REVVA EXFANDI HIMAWAN	43,8
20	SETYA ALFANANDO	37,5
21	TERI JAYANTO	25
22	TINA SAFITRI	56,3
23	WAFIQ RISKA AULIA	50
24	WAHYU NUR HIDAYAT	87,5

Kelompok Atas

Absen	S1	S2	S3	S4	S5
1	2	2	4	2	4
7	2	2	6	0	4
17	2	2	4	2	4
18	2	2	4	2	4
24	2	2	4	2	4
16	2	2	4	2	3
11	2	0	4	2	4
13	0	2	4	2	4

Kelompok Sedang

Absen	S1	S2	S3	S4	S5
12	0	2	4	2	2
15	0	2	4	2	2
3	2	0	2	2	3
5	2	2	4	0	0
22	2	0	4	0	3

Kelompok Bawah

Absen	S1	S2	S3	S4	S5
6	2	2	4	0	0
9	2	2	4	0	0
14	0	2	4	2	0
23	2	0	2	0	4
19	0	0	2	2	3
10	0	0	2	2	3
20	0	2	2	0	2
4	0	2	2	0	0
21	0	2	2	0	0
2	0	0	2	0	0
8	0	2	0	0	0

Data Subjek Penelitian

No	Nama	Kode	Skor	Kelompok
1	CALISTA AQILAH L.	H1	14	Atas
2	RAIHAN IQBAL P.	H2	14	Atas
3	PUTRI WULANDARI	M1	10	Sedang
4	AURA RAHMAWATI	M2	8	Sedang
5	TERI JAYANTO	L1	4	Bawah
6	ASKA APRILIA S.	L2	4	Bawah
7	ANTHEA EVELYNA C.	L3	2	Bawah

Hasil Penelitian Kategori Tingkat Geometri

1. Subjek H1

Kategori	S1	S2	S3	S4	S5
Level 0	✓	✓	✓	✓	✓
Level 1	✗	✓	✓	✓	✓
Level 2	✓	✗	✓	✗	✓
Level 3	✗	✓	✓	✗	✗

2. Subjek H2

Kategori	S1	S2	S3	S4	S5
Level 0	✓	✓	✓	✓	✓
Level 1	✓	✓	✓	✓	✓
Level 2	✓	✓	✓	✓	✓
Level 3	✗	✓	✓	✗	✓

3. Subjek M1

Kategori	S1	S2	S3	S4	S5
Level 0	✓	✓	✓	✓	✓
Level 1	✓	✓	✓	✓	✓
Level 2	✗	✓	✓	✓	✗
Level 3	✗	✓	✓	✗	✗

4. Subjek M2

Kategori	S1	S2	S3	S4	S5
Level 0	✓	✓	✓	✗	✓
Level 1	✓	✓	✓	✗	✗
Level 2	✓	✗	✓	✗	✗
Level 3	✗	✓	✓	✗	✗

5. Subjek L1

Kategori	S1	S2	S3	S4	S5
Level 0	✓	✓	✗	✗	✗
Level 1	✓	✓	✗	✓	✓
Level 2	✗	✓	✗	✓	✗
Level 3	✗	✓	✗	✓	✗

6. Subjek L2

Kategori	S1	S2	S3	S4	S5
Level 0	✗	✓	✓	✗	✓
Level 1	✗	✓	✓	✗	✓
Level 2	✗	✓	✓	✗	✗
Level 3	✗	✗	✓	✗	✗

7. Subjek L3

Kategori	S1	S2	S3	S4	S5
Level 0	✗	✗	✓	✗	✗
Level 1	✗	✗	✓	✓	✓
Level 2	✗	✗	✓	✗	✗
Level 3	✗	✗	✓	✗	✗

Lampiran 13: Surat Keterangan Telah melakukan Penelitian



Lembaga Pendidikan Ma'arif NU
 Akte Notaris : 03 Tahun 2002
SMP HASANUDDIN 6
 TERAKREDITASI "A"

Jl. Raya Tugu Km. 9 Telp. (024) 7610772 Semarang 50151

Website : www.smphasanuddin6smg.sch.id , Email : smphasanuddin6@yahoo.co.id

NDS : C30062004

NPSN : 20331851

NIS : 201400

NSS : 202036315126

SURAT KETERANGAN

No. 142/I03.1/SMP HAS 6/I/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMP Hasanuddin 6 Semarang, menerangkan bahwa:

Nama : FRISKIA ORIZA
 NIM : 2108056104
 Fakultas : Pendidikan Matematika
 Keterangan : Telah melakukan penelitian dengan judul "ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL MENURUT TEORI MOHLER MATERI JARING-JARING BANGUN RUANG SISI DATAR".

Nama tersebut diatas benar-benar melakukan penelitian di SMP Hasanuddin 6 Semarang.
 Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 14 Januari 2025

Kepala Sekolah,



Lampiran 14: Dokumentasi

Observasi Kegiatan Pembelajaran



Uji coba instrumen tes



Pengambilan data penelitian



Wawancara subjek penelitian





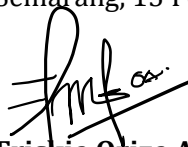
Lampiran 15: Data Riwayat Hidup**A. Identitas Diri**

Nama : Friskia Oriza Amelia
Asal : Tegal
Tanggal Lahir : 04 Januari 2004
NIM : 2108056104
Alamat : Desa Bogares Lor RT 06 RW 02, Tegal
No Hp : 085963067582
Email : 2108056104@student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri Bogares Lor
2. SMP Negeri 1 Pangkah
3. SMA Negeri 1 Slawi

Semarang, 13 Februari 2025



Friskia Oriza Amelia

NIM 2108056104