

**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN SPASIAL
PESERTA DIDIK DALAM PEMECAHAN MASALAH
GEOMETRI DITINJAU DARI RESILIENSI MATEMATIS**

SKRIPSI

Oleh:

Ike Meylani Nur Sholikhah

D74217084



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PMIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ike Meylani Nur Sholikhah
NIM : D74217084
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Matematika dan IPA/ Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya dan bukan merupakan plagiasi baik Sebagian ataupun seluruhnya. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik Sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 7 Oktober 2022



Ike Meylani Nur Sholikhah
D74217084

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi Oleh :

Nama : Ike Meylani Nur Sholikah

NIM : D74217084

Judul : Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik dalam Pemecahan
Masalah Geometri Ditinjau dari Resiliensi Matematis

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 20 Oktober 2022

Pembimbing 2.

Pembimbing 1.



Lisanul Uswah Sadieda, S.Si, M.Pd
NIP. 198309262006042002



Dr. H. A. Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Ike Meylani Nur Sholikhah ini telah dipertahankan di depan

Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 27 Oktober 2022

Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,



Prof. Dr. H. Muhammad Thohir, S.Ag., M.Pd

NIP. 194707251998031001

Tim Penguji,

Penguji I,

Agus Prasetyo Kurniawan, M.Pd

NIP. 198308212011011009

Penguji II,

Dr. Suparto, M.Pd.I

NIP. 196904021995031002

Penguji III,

Lisanul Uswah Sadiqia, S.Si., M.Pd

NIP. 198309262006042002

Penguji IV,

Dr. H. A. Saepul Hamdani, M.Pd

NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsu.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : IKE MEYLANI NUR SHOLIKAH
NIM : D74217084
Fakultas/Jurusan : FTK/ PMIPA/ PMT
E-mail address : ikemeylani20@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN SPASIAL PESERTA DIDIK
DALAM PEMECAHAN MASALAH GEOMETRI DITINJAU
DARI RESILIENSI MATEMATIS

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 10 November 2022

Penulis

(Ike Meylani Nur Sholikah)

ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN SPASIAL PESERTA DIDIK DALAM PEMECAHAN MASALAH GEOMETRI DITINJAU DARI RESILIENSI MATEMATIS

**Oleh :
Ike Meylani Nur Sholikhah**

ABSTRAK

Kemampuan penalaran spasial adalah kemampuan berpikir seseorang dalam menemukan kesimpulan untuk menjawab solusi permasalahan keruangan yang melibatkan objek-objek dengan komponen spasial. Peserta didik yang mengalami kesulitan mengembangkan kemampuan penalaran spasial dapat dengan mudah menyerah dan tidak ingin melanjutkan upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika. Upaya ini tidak hanya membutuhkan dukungan dari eksternal seperti sarana dan prasarana, tetapi juga membutuhkan suatu faktor internal yaitu resiliensi matematis. Resiliensi matematis merupakan sikap positif dalam pembelajaran matematika yang meliputi percaya diri akan keberhasilan, memperlihatkan ketekunan dalam menemukan kesulitan, berkeinginan untuk berdiskusi. Sehingga, resiliensi matematis dibutuhkan untuk mengembangkan kemampuan penalaran spasial. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran spasial peserta didik yang memiliki resiliensi matematis tinggi, sedang, rendah dalam memecahkan masalah geometri di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya.

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya. Seluruh kelas XII IPA 7 diberi angket resiliensi matematis. Subjek penelitian ini yaitu 2 subjek resiliensi matematis tinggi, 2 subjek resiliensi matematis sedang, dan 2 subjek resiliensi matematis rendah. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes kemampuan penalaran spasial dan wawancara. Kemudian data dianalisis menggunakan Teknik analisis Miles dan Huberman berdasarkan indikator kemampuan penalaran spasial.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran spasial peserta didik dengan resiliensi matematis tinggi dalam pemecahan masalah geometri, peserta didik mampu menerapkan semua indikator yang digunakan pada penelitian ini yaitu visualisasi spasial, orientasi spasial dan rotasi mental. Kemampuan penalaran spasial peserta didik dengan resiliensi matematis sedang dalam pemecahan masalah geometri, peserta didik hanya menerapkan satu indikator kemampuan penalaran spasial di dalamnya yaitu rotasi mental. Kemampuan penalaran spasial peserta didik dengan resiliensi matematis rendah dalam pemecahan masalah geometri, peserta didik tidak mampu menerapkan semua indikator kemampuan penalaran spasial di dalamnya.

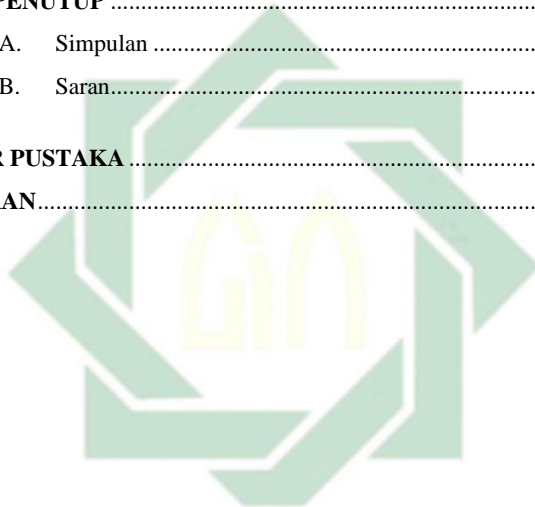
Kata Kunci : Kemampuan Penalaran Spasial, Pemecahan Masalah Geometri, Resiliensi Matematis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DALAM	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
PERSETUJUAN PUBLIKASI	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Batasan Penelitian.....	7
F. Definisi Operasional	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kemampuan Penalaran Spasial.....	9
B. Pemecahan Masalah Geometri.....	13
C. Kemampuan Penalaran Spasial dalam Memecahkan Masalah Geometri 20	
D. Resiliensi Matematis.....	21

E.	Hubungan Kemampuan Penalaran Spasial dan Resiliensi Matematis...	24
BAB III METODE PENELITIAN		26
A.	Jenis Penelitian	26
B.	Waktu dan Tempat Penelitian	26
C.	Subjek Penelitian	26
D.	Teknik Pengumpulan Data.....	28
E.	Instrumen Penelitian	28
F.	Keabsahan Data	30
G.	Teknik Analisis Data	31
H.	Prosedur Penelitian	33
BAB IV HASIL PENELITIAN		35
A.	Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Tinggi dalam Pemecahan Masalah Geometri.....	37
a.	Subjek Resiliensi Tinggi T ₁	37
b.	Subjek Resiliensi Tinggi T ₂	49
c.	Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Tinggi dalam Pemecahan Masalah Geometri.....	60
B.	Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Sedang dalam Pemecahan Masalah Geometri.....	62
a.	Subjek Resiliensi Sedang S ₁	62
b.	Subjek Resiliensi Sedang S ₂	73
c.	Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Sedang dalam Pemecahan Masalah Geometri	84
C.	Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Rendah dalam Pemecahan Masalah Geometri	87
a)	Subjek Resiliensi Rendah R ₁	87
b)	Subjek Resiliensi Rendah R ₂	98
c)	Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Rendah dalam Pemecahan Masalah Geometri.....	110

BAB V PEMBAHASAN	113
A. Kemampuan Penalaran Spasial dalam Pemecahan Masalah Geometri oleh Subjek Resiliensi Matematis Tinggi	113
B. Kemampuan Penalaran Spasial dalam Pemecahan Masalah Geometri oleh Subjek Resiliensi Matematis Sedang	114
C. Kemampuan Penalaran Spasial dalam Pemecahan Masalah Geometri oleh Subjek Resiliensi Matematis Rendah.....	115
BAB VI PENUTUP	117
A. Simpulan	117
B. Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN	123



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Indikator Kemampuan Penalaran Spasial	13
Tabel 2. 2	Kategori Resiliensi Matematis	23
Tabel 3. 1	Jadwal Tahap Penelitian	26
Tabel 3. 2	Subjek Penelitian	27
Tabel 3. 3	Daftar Validator Instrumen Penelitian	30
Tabel 4. 2	Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek T1	48
Tabel 4. 3	Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek T2	59
Tabel 4. 4	Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Tinggi dalam Pemecahan Masalah Geometri	60
Tabel 4. 5	Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek S1	72
Tabel 4. 6	Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek S2	84
Tabel 4. 7	Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Sedang dalam Pemecahan Masalah Geometri	85
Tabel 4. 8	Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek R1	97
Tabel 4. 9	Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek R2	109
Tabel 4. 10	Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Rendah dalam Pemecahan Masalah Geometri ...	110

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Jarak Titik A Ke Titik F.....	17
Gambar 1. 2	Jarak Titik G Ke Garis HB	18
Gambar 1. 3	Jarak Dari Titik A Ke Bidang BDGH.....	19
Gambar 4. 1	Jawaban Tertulis Subjek T1 Pada Masalah 1.....	37
Gambar 4. 2	Jawaban Subjek T1 Pada Soal Nomor 2	39
Gambar 4. 3	Jawaban Tertulis Subjek T1 Pada Masalah 3.....	40
Gambar 4. 4	Jawaban Tertulis Subjek T1 Pada Masalah 4a.....	42
Gambar 4. 5	Jawaban Tertulis Subjek T1 Pada Masalah 4b.....	43
Gambar 4. 6	Jawaban Tertulis Subjek T1 Pada Masalah 4c	45
Gambar 4. 7	Jawaban Tertulis Subjek T2 Pada Masalah 1.....	49
Gambar 4. 8	Jawaban Tertulis Subjek T2 Pada Masalah 2.....	50
Gambar 4. 9	Jawaban Tertulis Subjek T2 Pada Masalah 3.....	52
Gambar 4. 10	Jawaban Tertulis Subjek T2 Pada Lanjutan Masalah 3.....	52
Gambar 4. 11	Jawaban Tertulis Subjek T2 Pada Masalah 4a	54
Gambar 4. 12	Jawaban Tertulis Subjek T2 Pada Masalah 4b dan 4c	55
Gambar 4. 13	Jawaban Tertulis Subjek S1 Pada Masalah 1	62
Gambar 4. 14	Jawaban Tertulis Subjek S1 Pada Masalah 2.....	63
Gambar 4. 15	Jawaban Tertulis Subjek S1 Pada Masalah 3	64
Gambar 4. 16	Jawaban Tertulis Subjek S1 Pada Lanjutan Masalah 3.....	65
Gambar 4. 17	Jawaban Tertulis Subjek S1 Pada Masalah 4a	66
Gambar 4. 18	Jawaban Tertulis Subjek S1 Pada Masalah 4b.....	67
Gambar 4. 19	Jawaban Tertulis Subjek S1 Pada Masalah 4c	69
Gambar 4. 20	Jawaban Tertulis Subjek S2 Pada Masalah 1 Bidang ADHE73	
Gambar 4. 21	Jawaban Tertulis Subjek S2 Pada Lanjutan Masalah 1 Bidang EFGH.....	74
Gambar 4. 22	Jawaban Tertulis Subjek S2 Pada Masalah 2.....	75
Gambar 4. 23	Jawaban Tertulis Subjek S2 Pada Masalah 3.....	77
Gambar 4. 24	Jawaban Tertulis Subjek S2 Pada Masalah 4a, 4b, 4c.....	78

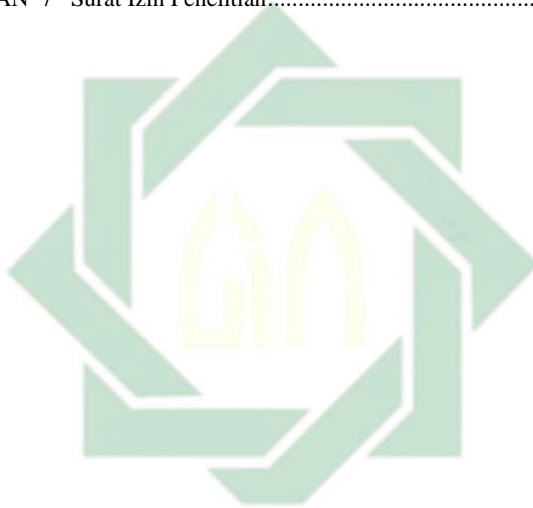
Gambar 4. 25	Jawaban Tertulis Subjek R1 Pada Masalah 1	87
Gambar 4. 26	Jawaban Tertulis Subjek R1 Pada Masalah 2	88
Gambar 4. 27	Jawaban Tertulis Subjek R1 Pada Masalah 3	90
Gambar 4. 28	Jawaban Tertulis Subjek R1 Pada Masalah 4a.....	91
Gambar 4. 29	Jawaban Tertulis Subjek R1 Pada Masalah 4b	92
Gambar 4. 30	Jawaban Tertulis Subjek R1 Pada Masalah 4c.....	94
Gambar 4. 31	Jawaban Tertulis Subjek R2 Pada Masalah 1	98
Gambar 4. 32	Jawaban Tertulis Subjek R2 Pada Masalah 2	100
Gambar 4. 33	Jawaban Tertulis Subjek R2 Pada Masalah 3	101
Gambar 4. 34	Jawaban Tertulis Subjek R2 Pada Masalah 4a.....	102
Gambar 4. 35	Jawaban Tertulis Subjek R2 Pada Masalah 4b	104
Gambar 4. 36	Jawaban Tertulis Subjek R2 Pada Masalah 4c.....	105



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Lembar Tes Kemampuan Penalaran Spasial.....	124
LAMPIRAN 2	Kunci Jawaban Tes Kemampuan Penalaran Spasial	127
LAMPIRAN 3	Pedoman Wawancara.....	128
LAMPIRAN 4	Hasil Validasi Tes Validator 1.....	132
LAMPIRAN 5	Hasil Validasi Tes Validator 2.....	136
LAMPIRAN 6	Hasil Validasi Tes Validator 3.....	139
LAMPIRAN 7	Surat Izin Penelitian.....	142



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Geometri merupakan materi penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini dapat dibuktikan berdasarkan pendapat para ahli. Geometri adalah ilmu matematika yang mengkaji konsep titik, garis, bidang, ruang, serta keterkaitannya antara satu dengan yang lain.¹ Usiskin mengatakan hanya terdapat satu bidang matematika yang dapat menghubungkan matematika dengan bentuk fisik dunia nyata yaitu geometri. Berdasarkan sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Geometri tidak hanya mengembangkan kemampuan kognitif peserta didik tetapi juga membantu dalam pembentukan memori yaitu objek konkret menjadi abstrak.²

Geometri sangat erat hubungannya dengan penalaran salah satunya penalaran spasial. Hal ini dapat ditemukan pada penelitian Murdani dkk yang menjelaskan bahwa geometri mengembangkan pengetahuan spasial, intuisi geometri, visualisasi, kemampuan menalar, berpendapat, dan membuktikan teorema.³ Dalam Latifah dan Budiarto, NCTM menyatakan bahwa secara umum peserta didik harus memiliki kemampuan geometri salah satunya menggunakan penalaran spasial dalam memecahkan permasalahan geometri.⁴ Selain itu, Batista menemukan bahwa banyak pemikiran geometris didasarkan pada penalaran spasial, yang merupakan kemampuan untuk melihat, mengamati, dan merefleksikan objek spasial, gambar, hubungan, dan transformasi.⁵ Oleh karena itu jelas bahwa

¹ Fatma Arifni Qurrota Ayun, Teguh Wibowo, dan Mujiyen Sapti, “Kemampuan Penalaran Spasial Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Ruang pada Siswa SMP”, *Prosiding Sendika*, 5:1, (2019), 447.

² Musdalifah Asis, Nurdin Arsyad, dan Alimuddin, Op. Cit., hal 79.

³ Fatma Arifni Qurrota Ayun, Teguh Wibowo, dan Mujiyen Sapti, Op. Cit., hal 447.

⁴ Nadia Latifah dan Mega Teguh Budiarto, “Profil Penalaran Spasial dalam Memecahkan Masalah Geometri ditinjau dari Tingkat Kemampuan Matematika”, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8:3, (2019), 589.

⁵ *Ibid*, halaman 589.

kemampuan penalaran spasial sangat berperan penting dalam pembelajaran geometri.

Penalaran spasial adalah proses dalam mencari solusi sebuah masalah keruangan dari mengenali dan memanipulasi bentuk.⁶ Kemampuan penalaran spasial menurut Gardner yaitu kemampuan dalam menangkap ruang-visual secara tepat.⁷ Sedangkan menurut Logan dan Ramful, penalaran spasial adalah penalaran yang melibatkan objek-objek dengan komponen spasial seperti rotasi mental, orientasi dan visualisasi spasial. Rotasi mental adalah proses kognitif dalam membayangkan bagaimana objek 2D dan 3D akan muncul setelah diputar. Orientasi spasial adalah gagasan tentang keterampilan dalam membayangkan bagaimana suatu objek atau pemandangan terlihat dari perspektif yang berbeda dengan pengamat. Serta, visualisasi spasial merupakan keterampilan dalam memanipulasi atau mengubah citra pola spasial ke pengaturan visual lainnya.

Kemampuan penalaran spasial peserta didik di Indonesia tergolong masih kurang. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil penelitian Astuti dkk yang menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran spasial peserta didik kelas VIII berada pada kategori kurang dengan persentase 34,04% dari 26 peserta didik yang mengikuti tes kemampuan penalaran spasial.⁸ Pada penelitian yang dilakukan oleh Librianti di tahun 2015 menunjukkan bahwa peserta didik kelas VIII yang mampu memenuhi empat karakteristik kecerdasan visual spasial dalam pemecahan masalah geometri sebanyak 5 dari 35 peserta didik.⁹ Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Sutikno, menunjukan bahwa kemampuan penalaran spasial peserta didik SMPN 2 Patianrowo mayoritas berada pada kategori sedang dengan hasil 18 peserta didik termasuk pada

⁶ Fatma Arifni Qurrota Ayun, Teguh Wibowo, dan Mujiyen Sapti, Op.. Cit., hal 447.

⁷ Mahmud Al Hafizin, Muslimun Tendri, & Nyimas Inda Kusumawati, "Analisis Kemampuan Spasial Siswa Pada Geometri Kubus dan Balok di Kelas IX SMP Negeri 03 Pulau Beringin", *Nabla Dewantara*, 3:2, (November 2018), 62.

⁸ Ririn Novia Astuti, Sugiatno, Bistari, "Kemampuan Penalaran Spasial Matematis Siswa dalam Geometri di Sekolah Menengah Pertama", *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5:10, (2016), 13.

⁹ Vinny Dwi Librianti, Sunardi, Titik Sugianti, "Kecerdasan Visual Spasial dan Logis Matematis Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Siswa Kelas VIII A SMP Negeri 10 Jember", *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, 1:1, (2015), 7.

kategori tinggi, 72 peserta didik kategori sedang, dan 14 peserta didik kategori rendah.¹⁰

Dalam penelitian Lestanti, untuk menjawab pertanyaan tentang materi bangun ruang sisi datar, peserta didik hanya dapat menjawab perhitungan dengan menggunakan rumus saja. Faktor-faktor yang menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam proses penyelesaian masalah geometri yang dijabarkan pada penelitian Sholihah dan Afriansyah yaitu disebabkan karena kurangnya pemahaman mengenai konsep, pemahaman prasyarat dan keterampilan menggunakan ide-ide geometri dalam memecahkan masalah matematika.¹¹ Sehingga, dapat disimpulkan bahwa peserta didik belum maksimal dalam mengaplikasi penalaran spasialnya dan tidak mampu memikirkan proses penyelesaian masalah matematika.

Tidak semua peserta didik mampu menggunakan kemampuan penalaran spasial dengan mudah. Sebagian peserta didik masih merasa cemas dalam mengembangkan kemampuan penalaran spasial pada pembelajaran matematika. Menurut Maharni, peserta didik yang mengalami kesulitan mengembangkan kemampuan penalaran spasial dapat dengan mudah menyerah dan tidak ingin melanjutkan upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran. Upaya ini tidak hanya membutuhkan dukungan dari eksternal seperti sarana dan prasarana, tetapi juga membutuhkan suatu faktor internal yaitu resiliensi.¹² Sehingga resiliensi dibutuhkan untuk mengembangkan kemampuan penalaran spasial.

Menurut Masten, resiliensi merupakan suatu proses dalam beradaptasi terhadap kondisi yang menantang atau menakutkan dalam meraih keberhasilan. Secara lebih spesifik, resiliensi merupakan proses dimana seseorang mampu meraih keberhasilan atau kesuksesan dengan cara beradaptasi meskipun berada dalam keadaan penuh tantangan yang berisiko tinggi dan dalam situasi yang

¹⁰ Zummrohtul Rachmawati Sutikno, Skripsi :*"Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Memahami Sifat, Bagian-bagian serta Menentukan Ukuran Kubus dan Balok Kelas IX SMP Negeri 2 Patianrowo"*, (Kediri: Universitas Nusantara PGRI, 2017), 8.

¹¹ Fatma Arifni Qurrota Ayun, Teguh Wibowo, dan Mujiyen Sapti, Op.. Cit., hal 448.

¹² Destia Wahyu Hidayati dan Arie Wahyuni, "Correlation Of Reselience And Spatial In Ability Distance Material", *Daya Matematis*, 8:2, (Juli 2020), 149.

menakutkan.¹³ Resiliensi matematis menurut Sumarmo adalah sikap positif dalam mengatasi rasa cemas, takut untuk menghadapi tantangan dan kesulitan dalam pembelajaran matematika diantaranya kerja keras dan kemampuan berbahasa yang baik, percaya diri, serta tekun dalam menghadapi kesulitan.¹⁴ Peserta didik yang memiliki resiliensi matematis yang baik menganggap pembelajaran matematika bukanlah hambatan, bahkan ketika peserta didik mengalami kesulitan, mereka akan mempertahankan kepercayaan dirinya sampai sukses dan tidak merasa ketakutan.

Berikut ini beberapa indikator resiliensi menurut Sumarmo yaitu, (1) menunjukkan sikap tekun, yakin/percaya diri, bekerja keras, tidak mudah menyerah menghadapi masalah, kegagalan, dan ketidakpastian, (2) berkeinginan bersosialisasi, mudah memberi bantuan, berdiskusi dengan sebayanya, dan beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya, (3) memunculkan ide/cara baru dan mencari solusi kreatif terhadap tantangan, (4) menggunakan pengalaman kegagalan untuk membangun motivasi diri, (5) menunjukkan rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, dan memanfaatkan beragam sumber, (6) memiliki kemampuan berbahasa, mengontrol diri dan sadar akan perasaannya.¹⁵ Beberapa indikator resiliensi tersebut dapat membantu peserta didik untuk menyelesaikan masalah matematis seperti masalah geometri.

Penelitian yang dilakukan oleh Latifah dan Budiarto menunjukkan bahwa penalaran spasial siswa berkemampuan sedang dan rendah berbeda dengan penalaran spasial siswa berkemampuan matematika tinggi dalam memecahkan masalah geometri yang berkaitan. Hal ini dikarenakan siswa berkemampuan matematika tinggi mampu memecahkan masalah geometri dengan baik. Sebaliknya, siswa berkemampuan sedang dan rendah mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah geometri.¹⁶ Ada juga penelitian kemampuan penalaran spasial siswa SMP dalam menyelesaikan masalah bangun ruang oleh Ayun dkk menemukan

¹³ Sri Maharni dan Martin Bernard, "Analisis Hubungan Resiliensi Matematik terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Lingkaran", *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1:5, (September 2018), 821.

¹⁴ Kartika Sari Asih dkk, "Resiliensi Matematis pada Pembelajaran Discovery Learning dalam Upaya Meningkatkan Komunikasi Matematika", *PRISMA*, (2019), 863.

¹⁵ *Ibid*, halaman 864.

¹⁶ Nadia Latifah dan Mega Teguh Budiarto, *Op. Cit.*, hal 592.

bahwa siswa dengan kemampuan penalaran spasial pada aspek visualisasi spasial dapat menggambarkan model bangun kubus pada bidang datar, memanipulasi suatu bangun kubus ke bentuk bangun limas, dan memutar posisi suatu bangun limas yang berada di dalam bangun kubus untuk dibuat model limas yang baru.¹⁷ Selanjutnya, sebuah penelitian oleh Lutfitasari dan Masriyah menunjukkan bahwa pada aspek visualisasi spasial, siswa berkepribadian guardian dan artisan dapat mengidentifikasi bangun dengan penginderaan mereka. Siswa berkepribadian rasional mengidentifikasi bangun dengan pengetahuannya. Siswa berkepribadian idealis mengalami kesulitan untuk mengidentifikasi bangun tersebut. Pada rotasi mental, siswa berkepribadian guardian dan artisan idealis dapat membayangkan bangun yang telah diputar. Siswa berkepribadian idealis dapat melihat pola gambar untuk memecahkan masalah. Siswa berkepribadian artisan dan rasional menjawab dengan jawaban yang salah karena siswa berkepribadian rasional hanya fokus pada sudut tetapi mengabaikan arah gambar dan siswa berkepribadian artisan menjawab dengan tergesa-gesa. Pada orientasi spasial, siswa berkepribadian guardian dan artisan telah menggambar dengan detail. Siswa berkepribadian rasional telah menggambar tanpa memperhatikan ukuran gambar.¹⁸

Banyak penelitian terkait kemampuan penalaran spasial akan tetapi penelitian tersebut berbeda dengan penelitian yang akan dilakukan, karena adanya perbedaan pada tinjauan dan tujuan penelitian yaitu untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran spasial peserta didik dari setiap kategori resiliensi matematis dalam pemecahan masalah geometri. Berdasarkan uraian dan tujuan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Dalam Pemecahan Masalah Geometri Ditinjau Dari Resiliensi Matematis”**.

¹⁷ Fatma Arifni Qurrota Ayun, Teguh Wibowo, dan Mujiyen Sapti, Op. Cit., hal 450.

¹⁸ Aprilia Lutfitasari dan Siti Maghfirotn Amin, Masriyah, “Student’s Spatial Reasoning in Solving Geometry Problems Based on Personality Types”, *Advances in Intelligent Systems Research*, 157, (2018), 175.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kemampuan penalaran spasial peserta didik yang memiliki resiliensi matematis tinggi dalam memecahkan masalah geometri di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya?
2. Bagaimana kemampuan penalaran spasial peserta didik yang memiliki resiliensi matematis sedang dalam memecahkan masalah geometri di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya?
3. Bagaimana kemampuan penalaran spasial peserta didik yang memiliki resiliensi matematis rendah dalam memecahkan masalah geometri di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran spasial peserta didik yang memiliki resiliensi matematis tinggi dalam memecahkan masalah geometri di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya
2. Untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran spasial peserta didik yang memiliki resiliensi matematis sedang dalam memecahkan masalah geometri di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya
3. Untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran spasial peserta didik yang memiliki resiliensi matematis rendah dalam memecahkan masalah geometri di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya

D. Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi Guru

- a. Dapat mengetahui informasi tentang resiliensi matematis yang dimiliki oleh peserta didiknya yang berkaitan dengan cara peserta didik dalam pemecahan masalah geometri
- b. Sebagai bahan masukan dalam meningkatkan kemampuan penalaran spasial peserta didik dalam pemecahan masalah geometri dengan meningkatkan resiliensi matematis

2. Bagi Peserta Didik

- a. Melatih peserta didik untuk bernalar spasial dalam menyelesaikan masalah matematika materi geometri
- b. Dapat mengetahui tingkat resiliensi matematis yang dimilikinya, yang berkaitan dengan cara dalam menyelesaikan masalah.

3. Bagi Peneliti

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai alternatif untuk melakukan penelitian yang sejenis.

E. Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini terletak pada materi pembelajaran. Peneliti akan membatasi ruang lingkup penelitan pada materi dimensi tiga yaitu pada subbab tentang jarak titik ke titik lain, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang.

F. Definisi Operasional

Pada penelitian ini terdapat beberapa istilah. Untuk menghindari kesalahpahaman dan kesalahan penafsiran, maka peneliti memberikan penjelasan sebagai berikut:

1. Analisis adalah sebuah aktivitas yang memuat kegiatan memilah, mengurai, membedakan sesuatu untuk digolongkan dan dikelompokkan menurut kriteria tertentu lalu dicari ditaksir makna dan kaitannya.
2. Penalaran adalah berpikir menggunakan logika untuk mendapatkan sebuah simpulan.
3. Penalaran spasial adalah berpikir menemukan kesimpulan untuk menjawab solusi permasalahan keruangan.
4. Kemampuan penalaran spasial adalah kemampuan berpikir seseorang dalam menemukan kesimpulan untuk menjawab solusi permasalahan keruangan yang melibatkan objek-objek dengan komponen spasial.
5. Resiliensi matematis merupakan sikap positif dalam pembelajaran matematika yang meliputi: percaya diri akan keberhasilan, memperlihatkan ketekunan dalam menemukan kesulitan, berkeinginan untuk berdiskusi.
6. Peserta didik memiliki resiliensi matematis tinggi adalah peserta didik yang mempunyai motivasi yang tinggi untuk mencapai prestasi akademiknya meskipun berada pada kondisi sulit.

7. Peserta didik memiliki resiliensi matematis sedang adalah peserta didik yang mempunyai motivasi yang cukup untuk mencapai prestasi akademik dan tidak cepat frustrasi terhadap kesulitan yang dihadapinya.
8. Peserta didik memiliki resiliensi matematis rendah adalah peserta didik yang mempunyai motivasi yang kurang untuk mencapai prestasi akademik dan tidak cepat frustrasi terhadap kesulitan yang dihadapinya.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kemampuan Penalaran Spasial

1. Penalaran

Suharnan mengatakan bahwa penalaran merupakan kemampuan berpikir atau keterampilan intelektual yang dapat ditingkatkan melalui pelatihan-pelatihan secara langsung dan intensif. Adapun yang dimaksud dengan pelatihan penalaran adalah serangkaian tugas mengerjakan soal-soal atau problem-problem penalaran yang dilakukan secara berulang-ulang, sehingga seseorang atau sekelompok orang menjadi lebih terampil di dalam menarik kesimpulan-kesimpulan menurut prinsip-prinsip penalaran.¹⁹ Adapun Angeles mendefinisikan penalaran dalam tiga cara diantaranya (1) Proses penarikan kesimpulan dari pernyataan-pernyataan, (2) Penggunaan logika atau pola-pola berpikir abstrak dalam penyelesaian dari masalah-masalah atau kegiatan dari perencanaan, (3) Kemampuan untuk mengetahui sesuatu tanpa cara langsung terhadap tanggapan pancaindera atau pengalaman langsung.²⁰ Izzah dan Azizah mengungkapkan bahwa penalaran adalah suatu kemampuan berpikir yang menggunakan aturan-aturan, sifat-sifat atau logika untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang benar.²¹ NCTM juga menjelaskan bahwa penalaran pada matematik adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika, menggunakan model, fakta, sifat dan hubungan untuk menjelaskan pikiran, memutuskan jawaban dan proses penyelesaian dan memiliki sikap yang baik terhadap

¹⁹ Sukayasa, "Penalaran dan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Geometri", *Prosiding Seminar Nasional Penelitian UNY*, (2009), 545.

²⁰ *Ibid.*, halaman 547

²¹ Khodijah Habibatul Izzah dan Mira Azizah, "Analisis Kemampuan Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV", *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 2:2, (2013), 213.

matematika.²² Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah kemampuan berpikir menggunakan logika untuk mendapatkan sebuah simpulan.

Semua penalaran adalah pemikiran, tetapi tidak semua pemikiran termasuk penalaran. Ada banyak jenis pemikiran yang berbeda dengan penalaran. Seseorang dapat mengingat atau membayangkan sesuatu tanpa melakukan penalaran di dalamnya. Penalaran merupakan suatu jenis pemikiran yang khusus, yang didalamnya terjadi penyimpulan, atau di dalamnya kesimpulannya ditarik dari premis-premis.²³ Ketika pakar psikologi mengkaji proses penalaran, mereka menemukannya sebagai hal yang sangat kompleks, sangat emosional, yang terdiri atas prosedur-prosedur *trial-and-error* yang kaku yang diterangi atas desakan pandangan sesaat, yang kadang-kadang tidak relevan.²⁴ Sehingga penalaran dapat disebut valid apabila simpulan yang ditarik berdasarkan premis-premis yang ada, begitu juga sebaliknya.

2. Penalaran Spasial

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) spasial merupakan suatu hal yang sangat berkaitan dengan ruang. Sehingga penalaran spasial sudah tentu sangat berhubungan juga dengan ruang. Penalaran spasial menurut Gero dkk adalah proses mencari solusi dari masalah keruangan dengan mengenali dan memanipulasi bentuk.²⁵ Penalaran spasial juga merupakan proses menemukan kesimpulan mengenai hubungan benda-benda untuk menyelesaikan masalah tertentu

²² Husen Windiyana dkk, "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Dasar dengan Penggunaan Media Cerita Bergambar dibandingkan Media Dialog Narasi", *Jurnal Edu Humaniora*, 7:1, (2015).

²³ Rafael Raga Maran, *Pengantar Logika*, (Jakarta: Grasindo, 2007), 3.

²⁴ Ibid, halaman 3.

²⁵ Fatma Arifni Qurrota Ayun, Teguh Wibowo, dan Mujiyen Sapti, Op.. Cit., hal 447.

dengan cara mengumpulkan informasi terkait objek dalam ruang dan hubungan keruangan.²⁶

Penalaran spasial adalah proses berpikir yang melibatkan objek-objek dengan komponen spasial seperti rotasi mental, orientasi spasial, dan visualisasi spasial. Lowrie, Logan, & Ramful menjelaskan maksud dari ketiga komponen tersebut dimana rotasi mental adalah proses kognitif dalam membayangkan bagaimana objek 2D dan 3D akan muncul setelah diputar. Oleh karena itu, rotasi mental memanfaatkan kemampuan dalam merotasikan suatu bangun dengan tepat. Kemudian, orientasi spasial adalah keterampilan membayangkan bagaimana suatu objek atau pemandangan terlihat dari perspektif yang berbeda dengan pengamat. Dalam hal ini, seseorang harus memiliki kemampuan dalam merepresentasi bangun tersebut dari sudut pandang yang berbeda. Komponen ketiga yaitu visualisasi spasial. Visualisasi spasial merupakan keterampilan untuk memanipulasi atau mengubah citra pola spasial ke pengaturan visual lainnya. Oleh karena itu, diperlukan kemampuan dalam membayangkan atau memberikan gambaran tentang suatu bentuk bangun ruang yang bagiannya terdapat perubahan.²⁷

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa penalaran spasial adalah proses berpikir menemukan kesimpulan untuk menjawab solusi permasalahan keruangan.

3. Kemampuan Penalaran Spasial

Kemampuan penalaran spasial menurut Clement dan Battista adalah kemampuan yang meliputi proses kognitif seseorang dalam mempresentasikan dan memanipulasi benda ruang serta hubungan dan transformasi bentuknya.

²⁶ Diah Nurul Jamiatus Sholihah, Skripsi :”*Profil Kemampuan Penalaran Spasial Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri ditinjau dari Tipe Kepribadian Big Five* ”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel, 2017), 14.

²⁷ Nadia Latifah dan Mega Teguh Budiarto, Op.. Cit., hal 590.

Kemampuan ini meliputi aspek visualisasi spasial dan orientasi spasial, seperti keterampilan membaca gambar dan mempresentasikan gambar dua dimensi dan tiga dimensi berdasarkan berbagai arah pandang.²⁸ Hal ini sejalan pendapat Nopitasari yang menyebutkan bahwa kemampuan penalaran spasial adalah kapasitas peserta didik untuk menarik kesimpulan melalui proses berpikir logis untuk memahami berbagai konsep, ide-ide dan prosedur yang sesuai baik berupa lisan maupun tulisan dalam memanipulasi dan merepresentasikan objek. Kemampuan penalaran spasial menurut Linn dan Petersen adalah proses mental dalam mempersepsi, mengkreasi, mengubah, dan mengkomunikasikan bangun ruang.²⁹ Dari pernyataan-pernyataan tersebut dapat kita simpulkan bahwa kemampuan penalaran spasial adalah kemampuan yang meliputi proses berpikir kognitif seseorang dalam menangkap ruang visual dengan melibatkan objek-objek dengan komponen spasial dan mengubahnya ke dalam bentuk nyata.

Kemampuan penalaran spasial merupakan kemampuan yang juga penting untuk menunjang keberhasilan kemampuan sains dan matematika dasar. Penalaran spasial juga merupakan kompetensi dasar yang dibutuhkan bagi seseorang jika berkeinginan berprofesi di bidang STEM (*Sains, Technology, Engineering, Mathematics*).³⁰ Hal ini sejalan dengan pendapat Shea, et. al. yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran spasial dapat mempengaruhi bakat matematika dan mempengaruhi pemilihan karier sehingga orang-orang yang lebih berbakat matematika cenderung

²⁸ Nurlatifah dkk, “Mengembangkan Kemampuan Penalaran Spasial Peserta didik SMP pada Konsep Volume dan Luas Permukaan Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia”, *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UN*, 2013, 466.

²⁹ Dian Nopitasari dan Westi Bilda, “Asosiasi Penalaran Spasial dan Self Esteem Mahasiswa pada Mata Kuliah Geometri Analitik Datar”, *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 4:2, (2019), 84.

³⁰ Khairul Akbar, “Kemampuan Penalaran Spasial Siswa SMPN 2 Praja Barat Daya”, *Media Pendidikan Matematika*, 7:2, (Desember,2019), 17.

memilih bidang STEM (*Sains, Technology, Engineering, Mathematics*).³¹

Adapun indikator kemampuan penalaran spasial pada penelitian ini diadaptasi dari Lutfitasari dan Masriyah seperti dalam Tabel 2.1 berikut ini³²:

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Penalaran Spasial

Konstruk	Indikator
Visualisasi Spasial	Membuat bangun figur 3 dimensi dari jaring-jaring bangun ruang yang sudah dikenal.
Rotasi Mental	Menentukan hasil rotasi terhadap bangun ruang 3 dimensi yang berputar searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam.
Orientasi Spasial	Menggambar representasi dari sosok 3 dimensi yang ditunjukkan dari sudut yang berbeda

B. Pemecahan Masalah Geometri

1. Masalah

Definisi kata masalah berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah sesuatu yang harus diselesaikan (dipecahkan). Sedangkan, menurut Gasperz masalah adalah kesenjangan (*gap*) yang terjadi antara hasil aktual pada saat sekarang dan target kinerja yang diinginkan masa depan.³³ Pendapat Gasperz ini sesuai dengan kondisi saat ini, dimana orang-orang sukses selalu menetapkan target kinerja yang tinggi di masa depan, kemudian mereka berusaha menemukan

³¹ Ibid, halaman 18.

³² Tika Septia dkk, "Improving Students Spatial Reasoning With Course Lab", *Jurnal on Mathematic Education*, 9:2, (2018), 330.

³³ Vincent Gasperz, *Team-Oriented Problem Solving*, (Jakarta: Gramedia, 2007), 124.

solusi masalah dengan menciptakan upaya-upaya inovatif dan kreatif untuk mencapai target kinerja tersebut.

Menurut Stanic dan Kilpatrick masalah merupakan suatu keadaan dimana seseorang melakukan tugasnya yang tidak ditemukan di waktu sebelumnya.³⁴ Hal ini berarti tugas merupakan masalah bagi individu yang bergantung pada waktu. Selain itu, tugas berarti masalah bagi seseorang tetapi bukan pada orang yang mengetahui bagaimana cara dalam menyelesaikan masalah tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Polya yaitu memiliki masalah adalah dengan sadar menentukan suatu tindakan yang tepat untuk mencapai suatu tujuan yang jelas, tetapi tindakan tersebut tidak dapat dicapai dengan cepat.³⁵ Sehingga dalam hal ini masalah perlu diselesaikan dengan teliti dan tepat.

Berbeda dengan Hudoyono yang lebih tertarik melihat masalah berdasarkan prosedur penyelesaian yang digunakan dan kapasitas kemampuan yang dimiliki seseorang. Sehingga seseorang dapat menyelesaikan masalah dengan prosedur yang baik. Hudoyono juga menyatakan terdapat dua hal yang memenuhi agar pertanyaan merupakan masalah bagi peserta didik yaitu (a) pertanyaan tersebut mudah dipahami oleh peserta didik secara bahasa, namun merupakan tantangan bagi peserta didik untuk menjawabnya, dan (b) pertanyaan tidak dapat dijawab dengan prosedur rutin yang sudah akrab dengan akrab dengan siswa.³⁶

2. Pemecahan Masalah

Sternberg mengatakan bahwa pemecahan masalah adalah suatu upaya untuk menjawab persoalan dan mencapai sebuah tujuan. Pemecahan masalah menurut Tarzimah dkk merupakan salah-satu unsur penting dalam kurikulum matematika yang dibutuhkan peserta didik. Karena dengan pemecahan masalah peserta didik mampu menerapkan dan mengintegrasikan banyak konsep dan keterampilan matematika serta membuat keputusan yang sangat penting

³⁴ Herry Agus Susanto, *Pemahaman Pemecahan Masalah Berdasarkan Gaya Kognitif*, (Yogyakarta: Deepublish, 2015), 15.

³⁵ *Ibid*, halaman 15.

³⁶ *Ibid*, halaman 16.

untuk pengembangan pemahaman konseptual.³⁷ Hal ini sejalan dengan standar dan prinsip dari *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) yang menyatakan bahwa peserta didik harus memiliki lima kemampuan utama dalam matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, penelusuran pola atau hubungan dan representasi.³⁸

Solusi soal pemecahan masalah menurut Polya memuat 4 langkah penyelesaian yaitu³⁹:

1. Pemahaman terhadap masalah (*see*)

Pada pemahaman masalah, hal yang harus dilakukan adalah memahami bahasa dan istilah yang digunakan dengan cara merumuskan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, apakah informasi yang diperoleh cukup, kemudian nyatakan masalah dengan menuliskan dalam bentuk yang lebih operasional sehingga mudah dipecahkan.

2. Perencanaan pemecahan masalah (*plan*)

Pada perencanaan pemecahan masalah, hal yang harus dilakukan adalah mencari kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi atau mengingat-ingat kembali masalah yang pernah diselesaikan. Diperlukan juga proses penalaran didalamnya sehingga mengetahui bagaimana cara atau strategi penyelesaian yang tepat pada masalah tersebut. Kemudian barulah menyusun prosedur penyelesaiannya.

3. Melaksanakan perencanaan pemecahan masalah (*do*)

Kegiatan pada langkah ini hanyalah melaksanakan strategi yang telah dibuat berdasarkan informasi yang didapat. Kemudian dibutuhkan ketekunan dan ketelitian untuk mendapatkan jawaban masalah yang tepat.

4. Memeriksa perencanaan pemecahan masalah (*check*)

Pada tahap pemeriksaan kembali, kegiatan yang dilakukan adalah menganalisis dan mengevaluasi apakah

³⁷ Irfan Taufan Asfar dan Syarif Nur, *Model Pembelajaran Problem Posing dan Solving : Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*, (Sukabumi: Jejak, 2018), 6.

³⁸ Ibid, halaman 6.

³⁹ Herry Agus Susanto , Op.. Cit., hal 7.

strategi yang diterapkan dan hasil yang diperoleh benar, apakah ada strategi lain yang lebih efektif, apakah strategi yang dibuat dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah sejenis, atau apakah strategi dapat dibuat generalisasinya. Hal ini bertujuan untuk menetapkan keyakinan bahwa jawaban telah tepat dan memantapkan pengalaman untuk mencoba masalah baru yang akan datang.

Dari beberapa pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah adalah suatu usaha seseorang dalam menjawab dan mengatasi sebuah permasalahan melalui tahapan pemecahan masalah Polya.

3. Pemecahan Masalah Geometri

Pemecahan masalah dikenal sebagai usaha seseorang dalam menjawab dan mengatasi suatu masalah melalui fase pemecahan masalah Polya. Dari sini, dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah geometri adalah usaha seseorang untuk menjawab dan mengatasi suatu masalah geometri melalui tahapan pemecahan masalah Polya. Tahapan pemecahan masalah Polya yaitu pemahaman (*see*), perencanaan (*plan*), pengerjaan (*do*), dan pengecekan ulang (*check*).

Geometri adalah ilmu matematika yang mempelajari konsep titik, garis, bidang, ruang, serta hubungan antara satu dengan yang lain.⁴⁰ Pada penelitian ini, permasalahan geometri tertuju pada materi dimensi tiga. Materi dimensi tiga yang akan dibahas adalah bagaimana mencari jarak titik ke titik lain, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang.

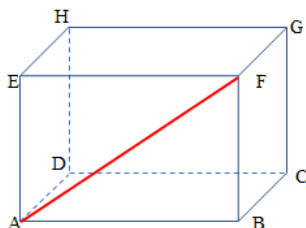
Berikut merupakan penjelasan masing-masing jarak titik ke titik lain, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang :

1) Jarak titik ke titik lain

Jarak antara dua titik dapat dicari dengan membuat garis yang melalui kedua titik tersebut. Ruas garis yang terbentuk merupakan jarak antara kedua titik yang diminta.

⁴⁰ Fatma Arifni Qurrota Ayun, Teguh Wibowo, dan Mujiyen Sapti, Op.. Cit., hal 447.

Misalkan tentukan jarak dari titik A ke titik F jika diketahui terdapat balok ABCD.EFGH. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Jarak titik A ke titik F

Jarak dari titik A ke titik F adalah panjang garis AF. Kemudian perhatikan segitiga ABF yang terbentuk dari garis AF. Panjang garis AF dapat ditentukan dengan bantuan teorema Pythagoras yang berlaku pada segitiga siku-siku ABF yaitu :

$$AF^2 = AB^2 + BF^2$$

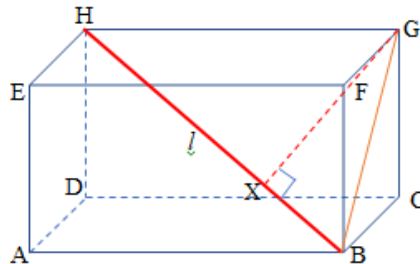
$$AF = \sqrt{AB^2 + BF^2}$$

2) Jarak titik ke garis

Jika suatu titik berada di luar garis, maka ada jarak antara titik tersebut dengan garis tersebut. Langkah-langkah berikut dapat digunakan untuk menentukan jarak dari titik A ke garis g.

- a. Tarik garis l melalui titik A dan tegak lurus garis g
- b. Garis l memotong garis g di titik P
- c. Segmen garis AP adalah jarak dari titik A ke garis g yang diminta

Misal tentukan jarak dari G ke garis l jika telah diketahui balok ABCD.EFGH. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Jarak titik G ke garis HB

Jarak titik G ke garis HB adalah panjang garis GX, dengan X adalah titik pada garis HB sedemikian sehingga GX tegak lurus dengan garis HB. Kemudian perhatikan segitiga BGH yang terbentuk dari garis HB. Panjang garis HB dapat ditentukan dengan bantuan teorema Pythagoras yang berlaku pada segitiga siku-siku segitiga BGH yaitu :

$$HB^2 = BG^2 + GH^2$$

$$HB = \sqrt{BG^2 + GH^2}$$

Selanjutnya, dapat ditentukan luas segitiga BGH dengan dua cara sebagai berikut.

- a. Dengan bantuan alas segitiga BGH adalah BG dan tingginya adalah GH, maka berlaku

$$\text{Luas } \triangle BGH = \frac{1}{2} \times BG \times GH \dots \dots \dots (1.1)$$

- b. Dengan bantuan alas segitiga BGH adalah HB dan tingginya adalah GX, maka berlaku

$$\text{Luas } \triangle BGH = \frac{1}{2} \times HB \times GX \dots \dots \dots (1.2)$$

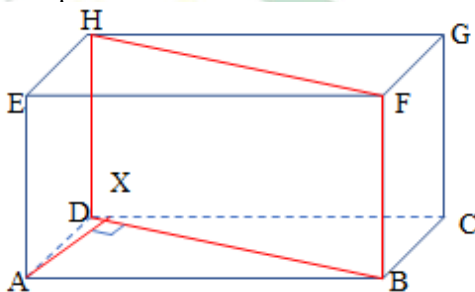
Karena panjang BG, GH dan HB telah diketahui, maka panjang GX dapat diketahui dengan mensubstitusikan persamaan (1.1) dan (1.2) yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Luas } \triangle BGH &= \text{Luas } \triangle BGH \\ \frac{1}{2} \times BG \times GH &= \frac{1}{2} \times HB \times GX \\ BG \times GH &= HB \times GX \\ \frac{BG \times GH}{HB} &= GX \end{aligned}$$

Sehingga jarak titik G ke garis HB dapat diketahui yaitu panjang GX

- 3) Jarak titik ke bidang
- Jika suatu titik berada di luar bidang, maka ada jarak antara titik tersebut dengan bidang tersebut. Langkah-langkah berikut dapat digunakan untuk menentukan jarak dari titik A ke bidang .
- Tarik garis g melalui titik A dan tegak lurus bidang
 - Garis g melewati bidang di titik P
 - Segmen garis AP adalah jarak dari titik A ke bidang yang diminta

Misalkan tentukan jarak dari titik A ke bidang DBGH jika diketahui balok ABCD.EFGH. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Jarak dari titik A ke bidang BDGH

Jarak titik A ke bidang BDGH adalah panjang garis AX, dengan X adalah titik pada bidang BDGH sedemikian sehingga AX tegak lurus dengan bidang BDGH. Kemudian perhatikan segitiga ABD yang terbentuk akibat bidang BDGH. Panjang garis BD dapat ditentukan dengan bantuan teorema Pythagoras yang berlaku pada segitiga siku-siku segitiga ABD yaitu :

$$BD^2 = AB^2 + AD^2$$

$$BD = \sqrt{AB^2 + AD^2}$$

Selanjutnya, dapat ditentukan luas segitiga ABD dengan dua cara sebagai berikut.

- a. Dengan bantuan alas segitiga ABD adalah AB dan tingginya adalah AD, maka berlaku

$$\text{Luas } \Delta ABD = \frac{1}{2} \times AB \times AD \dots \dots \dots (1.3)$$

- b. Dengan bantuan alas segitiga ABD adalah BD dan tingginya adalah AX, maka berlaku

$$\text{Luas } \Delta ABD = \frac{1}{2} \times BD \times AX \dots \dots \dots (1.4)$$

Karena panjang AB, AD dan BD telah diketahui, maka panjang AX dapat diketahui dengan mensubstitusikan persamaan (1.3) dan (1.4).

$$\text{Luas } \Delta ABD = \text{Luas } \Delta BDG$$

$$\frac{1}{2} \times AB \times AD = \frac{1}{2} \times BD \times AX$$

$$AB \times AD = BD \times AX$$

$$\frac{AB \times AD}{BD} = AX$$

Sehingga jarak titik A ke bidang BDG dapat diketahui yaitu panjang AX

C. Kemampuan Penalaran Spasial dalam Memecahkan Masalah Geometri

Kemampuan penalaran spasial adalah kemampuan peserta didik untuk menarik kesimpulan dengan menggunakan pemikiran logis untuk memahami berbagai konsep, ide, dan prosedur terkait secara lisan dan tertulis saat mempresentasikan dan memanipulasi objek.⁴¹ Kemampuan ini bertujuan untuk menerapkan konsep dalam merepresentasikan dan memanipulasi objek dalam membantu memahami dan memecahkan masalah.

Bernalar spasial memegang peranan penting dalam geometri, karena untuk pemecahan masalah geometri dengan objek kajian yang abstrak memerlukan proses penalaran spasial pada komponen kemampuan spasial. Hal ini sesuai dengan pandangan Batista yang meyakini bahwa sebagian besar pemikiran geometris yang mendasari adalah penalaran spasial, yaitu kemampuan untuk melihat, mengamati dan merefleksikan objek spasial, gambar,

⁴¹ Dian Nopitasari dan Westi Bilda, Op. Cit, hal 84.

hubungan, dan transformasi.⁴² Maka dari itu, geometri merupakan mata pelajaran yang memerlukan penalaran spasial.

Penalaran spasial terbagi menjadi tiga komponen yaitu rotasi mental, orientasi spasial, dan visualisasi spasial. Siswa dikategorikan mempunyai kemampuan penalaran spasial yang baik jika peserta didik dapat menggunakan tiga komponen tersebut dengan baik dan tepat. Contohnya pada permasalahan geometri bangun ruang dibutuhkan kemampuan penalaran spasial pada komponen rotasi mental dan orientasi spasial yaitu merotasi bangun 2D dan menggambar representasi bangun 3D dari sudut berbeda maka peserta didik harus menggunakan kemampuan penalaran spasial rotasi mental dan orientasi spasial dengan baik. Karena penggunaan ketiga komponen kemampuan penalaran spasial bergantung pada permasalahan yang dialami peserta didik. Dari sini dapat disimpulkan bahwa penalaran spasial dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah bangun ruang karena pada materi tersebut peserta didik dapat menggunakan tiga komponen tersebut dengan baik dan tepat.

D. Resiliensi Matematis

Kaplan dkk menjelaskan bahwa resiliensi adalah kapasitas untuk mempertahankan kemampuan yang berfungsi secara kompeten dalam menghadapi berbagai persoalan atau kondisi tertentu yang terjadi di luar harapan (*stresor*) kehidupan.⁴³ Hal ini sama halnya seperti pendapat Grothberg, resiliensi merupakan kemampuan untuk bertahan dan beradaptasi, serta kapasitas manusia untuk menghadapi dan memecahkan masalah setelah mengalami kesengsaraan.⁴⁴ Dapat kita simpulkan bahwa resiliensi adalah kemampuan seseorang dalam bertahan dan menghadapi berbagai persoalan atau kondisi tertentu yang terjadi di luar harapan (*stresor*) kehidupan.

Lee dan Wilder menemukan bahwa resiliensi matematis meliputi ketekunan atau ketangguhan dalam menghadapi kesulitan, bekerja atau belajar dengan teman sebaya, memiliki kemampuan bahasa untuk mengungkapkan pemahaman matematis, dan

⁴² Nadia Latifah dan Mega Teguh Budiarto, Op. Cit, hal 590.

⁴³ Wiwin Hendriani, *Resiliensi Psikologis Sebuah Pengantar*, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2018), 22.

⁴⁴ Ibid, halaman 22.

menguasai teori-teori pembelajaran matematika..⁴⁵ Konsisten dengan pandangannya, Sumarmo menemukan bahwa resiliensi adalah sikap yang kuat untuk mengatasi kecemasan, ketakutan akan tantangan dan kesulitan, membutuhkan kerja keras dan kemampuan bahasa yang baik. Fleksibilitas matematis adalah pola pikir positif yang digunakan untuk mengatasi kecemasan, ketakutan akan tantangan, dan kesulitan dalam belajar matematika sampai ditemukan solusi.

Sugandi percaya bahwa selain kemampuan memahami matematika, fleksibilitas matematika merupakan faktor internal penting lainnya untuk belajar matematika.⁴⁶ Konsisten dengan hal tersebut, mengenai faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pemahaman matematika, Cahyani dan Fitriana menyatakan bahwa kegagalan guru dalam memberikan materi selama proses pengajaran menyebabkan perhatian guru di kelas dan partisipasi peserta didik dalam kegiatan, terutama dalam matematika.⁴⁷ Menyebabkan peserta didik memiliki kemampuan pemahaman matematika yang rendah, minat belajar, dan kemampuan beradaptasi matematika yang rendah, mudah membuat peserta didik cemas, malas, dan tidak tertarik pada matematika, serta indikator yang dicapai tidak sesuai.

Hal ini berbanding terbalik dengan pengertian resiliensi matematis yang merupakan sikap berkualitas dalam pembelajaran matematika yang meliputi: kepercayaan diri untuk meraih kesuksesan melalui kerja keras, ketekunan untuk menemukan kesulitan, keinginan untuk berdiskusi, berefleksi, dan meneliti.⁴⁸

Adapun indikator resiliensi matematis untuk mengembangkan alat ukurnya menurut Sumarmo adalah⁴⁹ :

- a. Sikap tekun, yakin/percaya diri, bekerja keras, tidak mudah menyerah menghadapi masalah, kegagalan dan ketidakpastian.

⁴⁵ Kartika Sari Asih dkk, Op. Cit., hal 864.

⁴⁶ Enny Putri Cahyani dkk, “Hubungan Antara Minat Belajar dan Resiliensi Matematis Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP”, *Jurnal Numeracy*, 5:1, (April 2018), 50.

⁴⁷ Ibid,

⁴⁸ Ibid,

⁴⁹ Kartika Sari Asih dkk, Op. Cit., hal 864.

- b. Berkeinginan bersosialisasi, mudah memberi bantuan, berdiskusi dengan sebaya, dan beradaptasi dengan lingkungan sekitar.
- c. Memunculkan ide baru dan mencari solusi kreatif terhadap tantangan.
- d. Menggunakan pengalaman kegagalan untuk membangun motivasi diri.
- e. Menunjukkan rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, memanfaatkan beragam sumber.
- f. Memiliki kemampuan berbahasa, mengontrol diri dan sadar akan perasaannya.

Resiliensi matematis menggunakan alat ukur berupa angket. Angketnya berisi pernyataan-pernyataan yang akan diisi sendiri oleh peserta didik sesuai dengan kondisi peserta didik, angket berisi pernyataan positif dan negatif untuk peserta didik yang diacak oleh peneliti. Terdapat lima pilihan jawaban angket resiliensi matematis menggunakan skala *Likert* yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Netral (N), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS) dengan skor 5, 4, 3, 2 dan 1 untuk pernyataan positif, untuk pernyataan negatif skornya berlawanan yaitu 1, 2, 3, 4 dan 5.

Menurut Sriffudin untuk menentukan pengkategorian skala resiliensi matematis dalam penelitian diperlukan mencari nilai terendah dan tertinggi, kemudian mencari mean ideal (M) dengan rumus $\frac{1}{2} \times (\text{nilai tertinggi} + \text{nilai terendah})$, dan mencari standar deviasi (SD) dengan rumus $\frac{1}{6} \times (\text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah})$. Pengkategorian resiliensi matematis disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Kategori Resiliensi Matematis

Respon Jenis Pertanyaan	Skor	Tingkat Resiliensi
$X \geq (M + 1SD)$	$X \geq 154$	Resiliensi Tinggi
$(M - 1SD) \leq X < (M + 1SD)$	$98 \leq X < 154$	Resiliensi Sedang

$X < (M - 1SD)$	$X < 98$	Resiliensi Rendah
-----------------	----------	-------------------

E. Hubungan Kemampuan Penalaran Spasial dan Resiliensi Matematis

Kemampuan penalaran spasial dalam pembelajaran matematika adalah salah satu kemampuan yang dibutuhkan untuk mengasah intelegensi peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan pada pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Rif'an yaitu dalam mempelajari matematika terdapat faktor intelegensi. Adapun faktor intelegensi tersebut yaitu kemampuan verbal, kemampuan numerik, dan kemampuan penalaran.⁵⁰

Menurut Maharni, peserta didik yang mengalami kesulitan mengembangkan kemampuan penalaran spasial dapat dengan mudah menyerah dan tidak ingin melanjutkan upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran. Upaya ini tidak hanya membutuhkan dukungan dari eksternal seperti sarana dan prasarana, tetapi juga membutuhkan suatu faktor internal yaitu resiliensi.⁵¹ Sehingga untuk melatih kemampuan penalaran spasial peserta didik, guru harus mengembangkan resiliensi matematis (*mathematical resilience*) atau sikap positif terhadap matematika.

Resiliensi matematis yang dimiliki setiap peserta didik selalu berbeda. Hal ini kemungkinan dikarenakan kemampuan berpikir peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika juga berbeda. Berbicara terkait kemampuan berpikir yang sudah dibahas sebelumnya, diketahui bahwa berpikir merupakan bagian dari penalaran. Qamar mengatakan dalam bukunya bahwa penalaran adalah proses berpikir untuk menarik suatu konklusi berupa pengetahuan.⁵² Soemanto menjelaskan bahwa berpikir yaitu meletakkan hubungan antar bagian pengetahuan seperti konsep, informasi, gagasan, dan pengetahuan yang telah dimiliki atau

⁵⁰ Mahmud Al Faizin, Op. Cit., hal 61.

⁵¹ Destia Wahyu Hidayati dan Arie Wahyuni, Op. Cit., hal 149.

⁵² Nurul Qamar dan Salle, *Logika dan Penalaran dalam Ilmu Hukum*, (Makasar: SIGn, 2018), 24

diperoleh manusia untuk membentuk suatu pengertian, pendapat, atau keputusan.⁵³

Penjelasan di atas dapat memberi gambaran bahwa adanya hubungan antara resiliensi matematis dan penalaran spasial. Hal ini juga telah dijelaskan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Hidayati dan Wahyuni, bahwa terdapat hubungan antara penalaran spasial dan resiliensi matematis. Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa penalaran merupakan proses berpikir yang mengandung pemrosesan informasi dan hal tersebut bergantung pada resiliensi matematis yang dimiliki individu. Dimana peserta didik yang memiliki resiliensi tinggi ketika mengalami kondisi sulit, dia mempunyai motivasi yang tinggi untuk mencapai prestasi akademiknya. Hal ini berbeda dengan peserta didik yang memiliki resiliensi rendah, dia akan menganggap bahwa kesulitan yang dihadapi merupakan beban hidup, sehingga beban tersebut dianggap sebagai suatu ancaman dan mengakibatkan frustrasi.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

⁵³ Wasty Soemanto, *Psikologi Pendidikan: Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), 26.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif karena data yang diperoleh berupa data kualitatif. Data kualitatif pada penelitian ini didapat dari proses wawancara dan tes. Semua fakta baik lisan maupun tulisan dari subjek penelitian ini diuraikan dan dikaji untuk menjawab pertanyaan penelitian dalam mendeskripsikan analisis kemampuan penalaran spasial peserta didik dalam pemecahan masalah geometri ditinjau dari resiliensi matematis.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Proses pengambilan data dilakukan pada peserta didik kelas XII IPA 7 di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya.

Tabel 3. 1 Jadwal Tahap Penelitian

No.	Kegiatan	Tanggal
1.	Permohonan izin Penelitian Kepada Kepala Madrasah Aliyah Negeri Surabaya	7 April 2022
2.	Pemberian Angket Resiliensi Matematis	8 April 2022
3.	Tes Kemampuan Penalaran Spasial dan wawancara kepada Subjek	13 April 2022

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XII IPA 7 di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya tahun ajaran 2021/2022. Penentuan subjek dalam penelitian ini diambil dengan memberikan angket resiliensi matematis kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat resiliensi matematis yaitu tinggi, sedang

dan rendah. Berdasarkan hasil angket tersebut dipilih enam peserta didik dari seluruh peserta didik di kelas XII IPA 7 yang telah dikategorikan berdasarkan tingkat resiliensi matematis masing-masing dua. Pengambilan dua peserta didik disetiap tingkat resiliensi matematis agar dapat dijadikan bahan pembandingan antara subjek pertama dan kedua berdasarkan resiliensi matematis yang dimilikinya. Keenam subjek yang terpilih kemudian diberikan tes penalaran spasial peserta didik dan tes wawancara untuk mengetahui kemampuan penalaran spasial peserta didik pada setiap tingkat resiliensi matematisnya.

Untuk mendapatkan subjek penelitian, peneliti memberikan angket resiliensi matematis skala Likert dengan lima pilihan jawaban, yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Netral (N), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Angket resiliensi matematis dibuat dalam bentuk pernyataan. Hal ini berguna untuk mengetahui ditingkat apa resiliensi matematis peserta didik. Dalam penelitian ini menggunakan angket resiliensi matematis yang diadopsi dari Sumarmo.⁵⁴

Berdasarkan hasil identifikasi resiliensi matematis melalui pengisian angket pada peserta didik kelas XII IPA 7 di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya, Berikut enam siswa yang dipilih menjadi subjek

Tabel 3. 2 Subjek Penelitian

No	Nama	Resiliensi Matematis	Kode Subjek
1	IFK	Resiliensi Matematis Tinggi	T ₁
2	YTC	Resiliensi Matematis Tinggi	T ₂
3	RAD	Resiliensi Matematis Sedang	S ₁
4	CRSJ	Resiliensi Matematis Sedang	S ₂
5	JM	Resiliensi Matematis Rendah	R ₁
6	ARA	Resiliensi Matematis	R ₂

⁵⁴ Utari Sumarmo, *Resiliensi Matematika (Mathematical Resilience)*, (Bandung : STKIP Siliwangi, 2015), 5.

		Rendah	
--	--	--------	--

D. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui bagaimana kemampuan penalaran spasial peserta didik yang berbeda tingkat resiliensi matematisnya. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes kemampuan penalaran spasial

Tes kemampuan penalaran spasial ini bertujuan untuk memperoleh data kemampuan penalaran spasial peserta didik dalam pemecahan masalah geometri. Tes ini diujikan kepada 6 peserta didik yang telah dipilih oleh peneliti untuk dikerjakan sesuai dengan apa yang telah dipahami peserta didik. Tes ini untuk mengetahui gambaran kemampuan penalaran spasial peserta didik pada resiliensi matematis yang berbeda.

2. Wawancara

Wawancara digunakan untuk menggali informasi dari subjek secara langsung melalui percakapan dan tanya jawab. Sehingga mendapatkan informasi yang mungkin tidak diperoleh saat tes kemampuan penalaran spasial karena tidak semua yang dipikirkan oleh subjek mampu dituliskan pada jawaban tes tersebut. Wawancara dilakukan kepada peserta didik yang telah terpilih sebagai subjek penelitian serta telah diberi tes kemampuan penalaran spasial. Peneliti menggunakan wawancara berbasis tugas yaitu wawancara dilakukan setelah subjek mengerjakan tes kemampuan penalaran spasial.

Metode wawancara yang digunakan adalah metode semi struktur yaitu proses wawancara yang menggunakan panduan wawancara yang berasal dari pengembangan topik dan mengajukan pertanyaan yang lebih fleksibel sehingga wawancara dilakukan tetap secara serius tetapi santai agar memperoleh informasi semaksimal mungkin.

E. Instrumen Penelitian

Untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini peneliti membutuhkan beberapa instrumen. Instrumen penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Lembar Tes Kemampuan Penalaran Spasial

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah suatu tes permasalahan untuk mengukur kemampuan penalaran spasial peserta didik. Tes ini disusun oleh peneliti berupa empat masalah uraian geometri. Masalah uraian dirancang dengan tujuan memudahkan peneliti mengetahui bagaimana ide dan langkah yang dilakukan oleh peserta didik dalam pemecahan masalah secara mendalam. Pemecahan masalah pada penelitian ini berdasarkan indikator kemampuan penalaran spasial.

Instrumen penelitian diberikan terlebih dahulu kepada para ahli agar divalidasi untuk mengetahui apakah tes tersebut layak digunakan atau tidak pada penelitian, karena instrumen yang valid adalah alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data yang valid.⁵⁵ Valid berarti instrumen dapat digunakan untuk mengukur sesuatu yang seharusnya diukur. Instrumen yang sudah divalidasi, dilakukan perbaikan berdasarkan saran dan pendapat validator agar masalah yang diberikan layak, valid dan dapat digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran spasial peserta didik dalam pemecahan masalah geometri ditinjau dari resiliensi matematis sebagaimana terlampir pada Lampiran 2.

2. Pedoman wawancara

Pedoman wawancara digunakan agar dalam pelaksanaan wawancara tidak ada informasi yang terlewatkan dan wawancara menjadi terarah. Pedoman wawancara dibuat sendiri oleh peneliti sebagai petunjuk dalam melakukan wawancara terhadap subjek penelitian. Penyusunan pedoman wawancara juga didasarkan pada indikator-indikator untuk mengetahui kemampuan penalaran spasial peserta didik. Pedoman wawancara yang digunakan berupa pertanyaan-pertanyaan kunci yang bersifat menggali pemahaman peserta didik terhadap penalaran spasial. Selain itu, peneliti dapat menanyakan hal lain di luar pertanyaan yang ada di pedoman wawancara jika itu dibutuhkan untuk mengetahui kemampuan penalaran peserta didik. Lembar pedoman wawancara yang telah divalidasi terlampir pada Lampiran 3.

⁵⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2012), 121.

Tabel 3. 3 Daftar Validator Instrumen Penelitian

No	Nama	Jabatan
1.	Muhajir Al Mubarak, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
2.	Abdur Rochim, M. Pd.	Dosen Pendidikan Matematika UNISDA Lamongan
3.	Heri Kiswanto, M. Pd.	Guru MA Amanatul Ummah Surabaya

F. Keabsahan Data

Untuk menguji keabsahan data dalam penelitian ini, yang diperoleh dari hasil tes dan wawancara, dilakukan triangulasi sumber. Triangulasi sumber adalah upaya untuk memeriksa kebenaran data yang diperoleh berdasarkan pengumpul data. Sugiyono menjelaskan bahwa triangulasi sumber berarti peneliti menggunakan teknik pengumpulan data yang sama untuk mendapatkan data dari sumber yang berbeda.⁵⁶

Data yang diperoleh peneliti dapat dikatakan valid jika hasil tes yang dilakukan subjek dengan tipe gaya berpikir yang berbeda, sama dengan apa yang diungkapkan subjek ketika wawancara. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sugiyono, yaitu hasil penelitian yang valid bila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada objek yang diteliti.⁵⁷ Jika tidak ditemukan kesamaan, maka diulang kembali hingga mendapatkan data hasil yang valid. Kemudian data yang valid tersebut di analisis untuk memperoleh informasi mengenai kemampuan penalaran spasial peserta didik.

⁵⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*, (Bandung: Alfabeta, 2013), 207

⁵⁷ Ibid

G. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan apabila semua hasil data penelitian sudah terkumpul. Data yang dianalisis merupakan data hasil tes kemampuan penalaran spasial dan data hasil wawancara. Terdapat langkah-langkah yang ditempuh dalam analisis data menurut pendapat Miles dan Huberman yaitu meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Berikut ini langkah-langkah analisis data pada penelitian ini :

Data hasil tes kemampuan penalaran spasial dan data hasil wawancara terhadap subjek penelitian dianalisis untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran spasial peserta didik masing-masing resiliensi matematis. Sebelum melakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan keabsahan data kualitatif dengan cara triangulasi sumber.

Setelah data kualitatif dari hasil tes kemampuan penalaran spasial dan hasil wawancara selesai diperiksa keabsahannya, kemudian dilakukan analisis penelitian. Terdapat langkah-langkah yang ditempuh dalam analisis data menurut pendapat Miles dan Huberman yaitu meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.⁵⁸ Berikut ini langkah-langkah analisis data pada penelitian ini :

1. Tahap Reduksi Data

Pada tahap ini, kegiatan yang perlu dilakukan adalah memilah, meringkas data, menggolongkan serta membuang yang tidak perlu terhadap hasil data yang telah diperoleh dari data hasil pengisian angket resiliensi matematis, data hasil penyelesaian masalah matematika dan data hasil wawancara. Setelah membaca, mempelajari dan menelaah data yang diperoleh, kemudian dilakukanlah reduksi data.

Reduksi data yang dimaksud adalah kegiatan yang mengacu pada proses pemilihan, penyederhanaan data dari lapangan tentang proses berpikir peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika dibedakan dari resiliensi matematis. Hingga nanti hasilnya akan memberikan gambaran yang lebih tajam terkait data yang akan disajikan. Data yang diperoleh dari wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara:

⁵⁸ Matthew B. Miles dan A. Michael Huberman, *Analisis Data Kualitatif* (Jakarta: UI-Press, 2009), 16.

- a) Mentranskrip data hasil wawancara dengan subjek wawancara yang diberi kode yang berbeda setiap subjeknya. Pengkodean dalam tes hasil wawancara sebagai berikut :

Keterangan :

P : Pewawancara

T : Subjek Resiliensi Matematis Tinggi

S : Subjek Resiliensi Matematis Sedang

R : Subjek Resiliensi Matematis Rendah

a.b.c : Kode digit setelah P,T, S, dan R. Digit pertama menyatakan subjek ke-a, Digit kedua menyatakan wawancara ke-b, Dan digit ketiga menyatakan pertanyaan ke-c

Contoh :

P_{1.1.1} : pewawancara 1, wawancara ke-1, dan pertanyaan wawancara ke-1

S_{1.1.1} : Subjek Resiliensi Matematis Sedang 1, wawancara ke-1, dan jawaban pertanyaan wawancara ke-1

2. Tahap Penyajian Data

Pada tahap ini dilakukan, penyajian, penyusunan dan pengelompokan sekumpulan informasi yang didapat setelah mereduksi data. Data yang disajikan terhadap hasil tes berupa deskripsi. Sedangkan data yang disajikan terhadap hasil wawancara berupa naratif. Dari penyajian tersebut akan memberikan kemudahan dalam menarik kesimpulan. Informasi yang telah diperoleh kemudian akan digambarkan dalam model pemrosesan informasi untuk memudahkan pemahaman akan bagan proses kemampuan penalaran spasial peserta didik.

3. Tahap Penarikan Kesimpulan

Tahap ini, merupakan tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan. Penarikan kesimpulan pada penelitian ini didasarkan pada hasil tes kemampuan penalaran spasial dan hasil wawancara yang mengacu pada indikator kemampuan penalaran spasial peserta didik yang telah dijelaskan pada Tabel 2.1 di BAB II. Data yang diperoleh dari subjek pertama dibandingkan dengan subjek kedua dari masing masing kategori resiliensi matematis. Data dari kedua

sumber tersebut dideskripsikan dan dikategorikan, mana pandangan yang sama, dan mana pandangan yang berbeda dan spesifikasi dari kedua sumber tersebut.

H. Prosedur Penelitian

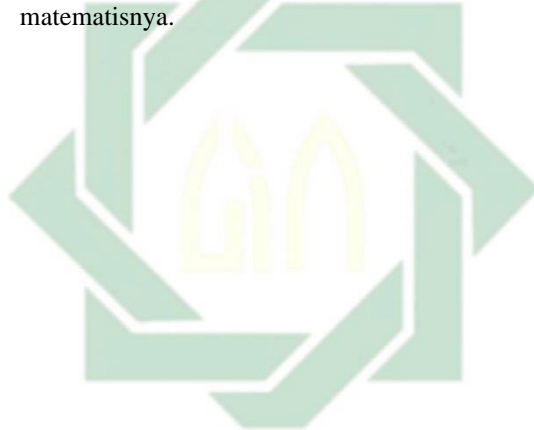
Penelitian dilaksanakan sesuai dengan langkah-langkah berikut :

1. Tahap Persiapan
 - a. Melakukan observasi ke lokasi penelitian yang berada di Madrasah Aliyah Negeri Surabaya untuk memperoleh informasi dan perizinan dari pihak sekolah
 - b. Mengajukan kesepakatan dengan guru mata pelajaran matematika mengenai kelas dan waktu yang akan digunakan penelitian
 - c. Menyusun instrumen penelitian sebagai alat pengumpulan data yang meliputi tes kemampuan penalaran spasial, dan wawancara.
 - d. Memvalidasi instrumen. Instrumen yang telah disusun divalidasi oleh tim validator untuk mendapatkan hasil data yang valid pada penelitian
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Pembagian Angket Resiliensi Matematis
Pembagian Angket Resiliensi Matematis diberikan kepada seluruh kelas XII IPA 7, kemudian menghitung hasil dari masing-masing peserta didik. Sehingga hasilnya dapat digunakan untuk menganalisis data. Mengambil dua dari setiap tingkat resiliensi matematis yaitu tinggi, sedang dan rendah.
 - b. Pembagian Lembar Tes Kemampuan Penalaran Spasial
Lembar tes kemampuan penalaran spasial peserta didik yang akan diberikan berupa tugas pemecahan masalah matematika dalam bentuk masalah cerita pada materi dimensi tiga. Lembar tes kemampuan penalaran spasial peserta didik tersebut diberikan kepada enam peserta didik yang telah terpilih untuk dikerjakan, hal ini berfungsi untuk mengumpulkan data tentang kemampuan penalaran spasial dalam pemecahan masalah.

- c. Melakukan sesi wawancara
Wawancara ini dilakukan kepada enam peserta didik yang terpilih. Melakukan wawancara ini bertujuan untuk mempertegas jawaban dan data yang dikumpulkan oleh peserta didik benar-benar hasil kemampuan individu.

3. Tahap Analisis Data

Pada tahap ini, peneliti menganalisis data yang telah diperoleh dari tahap pelaksanaan. Data yang diperoleh yaitu data tes kemampuan penalaran spasial dalam pemecahan masalah geometri, dan hasil wawancara untuk kemampuan penalaran spasial peserta didik berdasarkan resiliensi matematisnya.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV

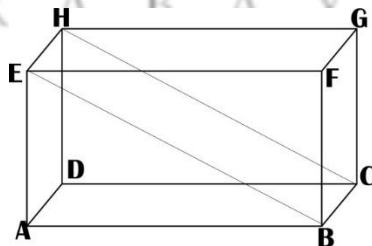
HASIL PENELITIAN

Pada bab ini dilakukan deskripsi dan analisis tentang kemampuan penalaran spasial peserta didik dalam pemecahan masalah geometri ditinjau dari resiliensi matematis. Data penelitian ini adalah hasil tertulis penyelesaian tes kemampuan penalaran spasial dan data hasil wawancara enam subjek yang terdiri dari 2 subjek resiliensi matematis tinggi, 2 subjek resiliensi matematis sedang, dan 2 subjek resiliensi matematis rendah. Untuk mempermudah dalam melakukan analisis, peneliti menggunakan beberapa simbol huruf pada jawaban siswa. Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan dalam analisis, yaitu:

- a. RM sebagai lambang dari Rotasi Mental
- b. OS sebagai lambang dari Orientasi Spasial
- c. VS sebagai lambang dan Visualisasi Spasial

Sebelum melakukan penelitian untuk memperoleh data dalam penelitian ini digunakan tes kemampuan penalaran spasial sebagai berikut:

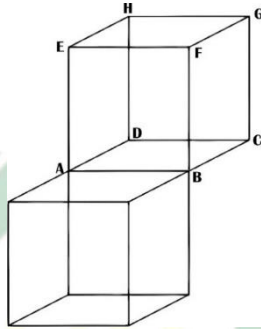
1. Diketahui sebuah Balok ABCD.EFGH



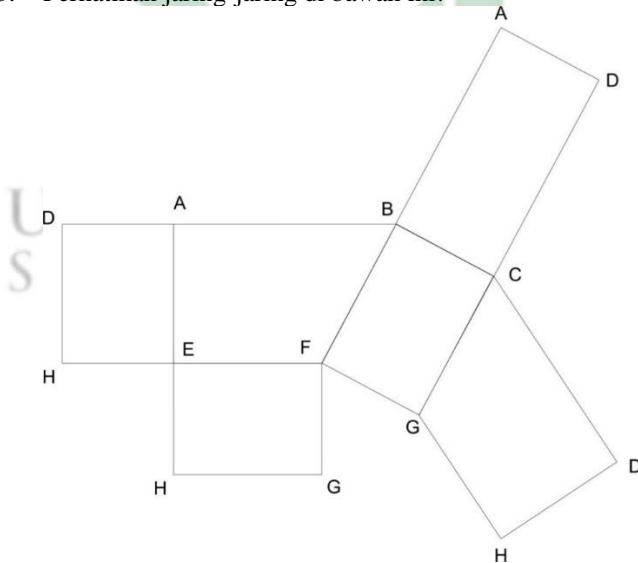
Terdapat bangun balok yang dibagi menjadi dua dengan irisan seperti gambar di atas, Gambarlah kedua bagian irisan dari balok ABCD.EFGH tersebut dengan bidang ADHE dan EFGH

sebagai alasnya!

2. Diketahui sebuah kubus ABCD.EFGH
Jika kubus tersebut diputar 180° berlawanan arah jarum jam dengan poros garis AB. Tuliskan titik-titik sudut kubus tersebut yang belum diketahui!



3. Perhatikan jaring-jaring di bawah ini!



Gambarlah bangun ruang dari jaring-jaring tersebut!

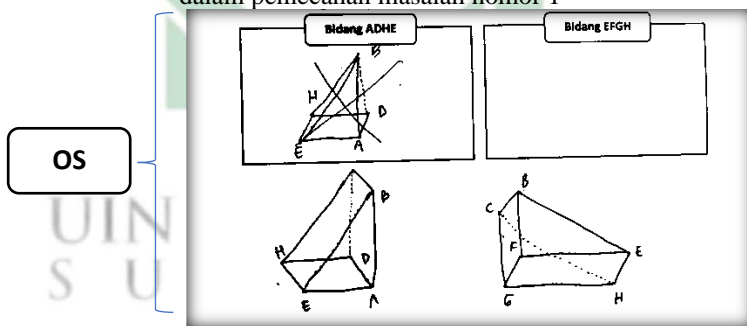
4. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 5 cm. P dan Q masing-masing merupakan titik tengah AB dan CD, sedangkan R merupakan titik perpotongan EG dan FH.
- Gambarlah garis yang menunjukkan jarak titik R ke bidang EPQH
 - Segitiga manakah yang membantu menentukan jarak titik R ke bidang EPQH? dan hitunglah jarak titik R ke bidang EPQH!
 - Jika kubus ABCD.EFGH diputar 90° searah jarum jam pada poros garis BC, bagaimana posisi segitiga pada jawaban b?

A. Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Tinggi dalam Pemecahan Masalah Geometri

a. Subjek Resiliensi Tinggi T₁

1. Deskripsi Data Subjek T₁ pada Masalah Nomor 1

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek T₁ dalam pemecahan masalah nomor 1



Gambar 4. 1 Jawaban Tertulis Subjek T₁ pada Masalah 1

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek T₁ pada soal nomor satu, terlihat bahwa subjek T₁ menggambarkan representasi hasil irisan balok ABCD.EFGH menjadi dua bangun ruang hasil irisan yang berbeda alas yaitu alas ADHE dan EFGH.

Subjek T_1 juga menyertakan nama-nama titik dari bangun ruang tersebut. Walaupun subjek T_1 masih mengalami keraguan dan kesalahan dalam proses penggambaran hasil dua bangun irisan tersebut. Pada awalnya subjek T_1 ingin menggambar bangun ruang limas yang beralaskan bidang ADHE namun subjek T_1 mengalami keraguan dan mencoretnya.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T_1 yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.1.1} : Apa yang kamu pikirkan pertama kali ketika membaca soal no 1?

T_{1.1.1} : Yang saya pikirkan di soal ini kita disuruh menggambar hasil irisan dari balok ABCD.EFGH yang berbeda alasnya kak

P_{1.1.2} : Bagaimana caramu membayangkan dua bangun yang memiliki alas berbeda itu?

T_{1.1.2} : Kalau saya gambar alasnya dulu kak terus dilanjutkan aja kak garis garisnya. Awalnya sih saya kira bentuknya jadi limas. Ternyata bukan hehe

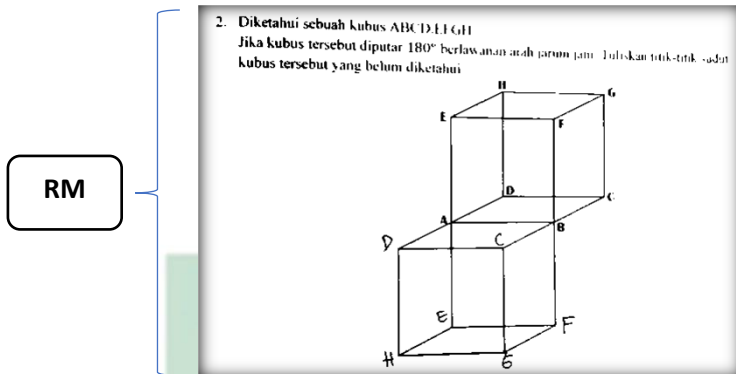
P_{1.1.3} : Iya bukan. Jadi sebelumnya kamu udah terbiasa menggambar ya?

T_{1.1.3} : iya kak. Saya seneng kalo materi bangun ruang. Dibanding trigonometri, limit, pokoknya yang menghitung-hitung.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek T_1 mengatakan bahwa hal pertama kali yang difikirkan yaitu menggambar hasil irisan dari balok ABCD.EFGH yang berbeda alasnya. Subjek T_1 juga mengatakan bagaimana cara membayangkan dari subjek T_1 yaitu dengan menggambar terlebih dahulu alasnya, kemudian melanjutkan dengan menggambar garisnya. Subjek T_1 mengungkapkan bahwa materi bangun ruang lebih disukainya dari pada trigonometri, sehingga terbiasa dalam menggambar.

2. Deskripsi Data Subjek T₁ pada Masalah 2

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek T₁ dalam pemecahan masalah nomor 2.



Gambar 4. 2 Jawaban Subjek T₁ pada soal nomor 2

Berdasarkan jawaban yang telah dituliskan subjek T₁ pada soal nomor dua, terlihat bahwa subjek T₁ menuliskan hasil rotasi berlawanan arah yaitu dengan menuliskan nama titik di setiap sudut kubus yang kosong.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T₁ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.2.1} : Coba jelaskan, Mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

T_{1.2.1} : Jadi saya putar aja sih kak. Saya membayangkannya berputar ke arah sini terus saya tulis jawaban ini.

P_{1.2.2} : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

T_{1.2.2} : yakin ajalah kak hehe

P_{1.2.3} : Hal apa yang mempermudah kamu melakukan rotasi?

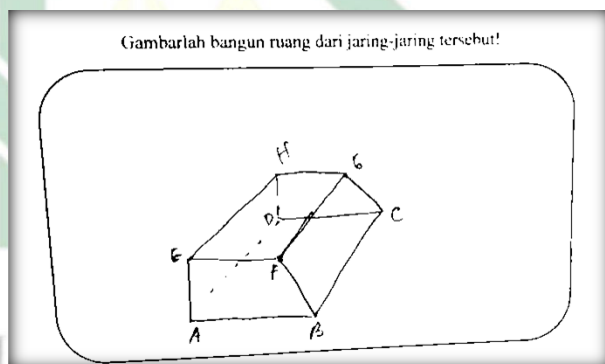
S1.2.3 : emm apa ya kak?. Kalau saya diputar aja sih kak. Oh iya saya awalnya bayangin ini kayak dadu gitu kak. Terus diputar deh

Berdasarkan hasil wawancara, subjek T_1 menyatakan bahwa bagaimana subjek dapat menjawab soal ini, yaitu dengan membayangkan memutar kubus. Subjek T_1 juga mengatakan bahwa dalam melakukan rotasi, hal yang mempermudah yaitu dengan membayangkan kubus diputar seperti memutar kubus.

3. Deskripsi Data Subjek T_1 pada Masalah 3

Berikut hasil jawaban tertulis oleh subjek T_1 dalam pemecahan masalah nomor 3

VS



Gambar 4. 3 Jawaban Tertulis Subjek T_1 pada Masalah 3

Berdasarkan jawaban dari Subjek T_1 pada soal no 3 ,terlihat bahwa subjek T_1 menggambar hasil bangun 3 dimensi dari jaring-jaring yang sudah dikenal yaitu prisma trapesium. Subjek T_1 juga memberikan nama titik di setiap sudut bangun ruang.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri.

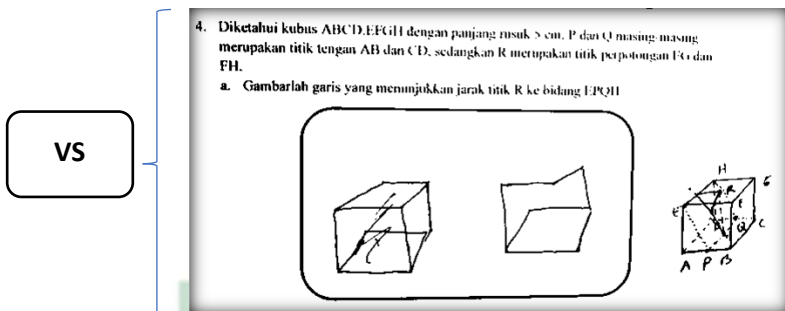
Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T₁ yang kemudian dideskripsikan:

- P_{1.3.1} : Apa yang pertama kali kamu pikirkan ketika melihat soal pada no 3?
 T_{1.3.1} : di soal no 3 ini disuruh membuat bangun ruang dari jaring-jaring tersebut
 P_{1.3.2} : Menurutmu bangun ruang apakah yang kamu gambar?
 T_{1.3.2} : prisma trapesium kak
 P_{1.3.3} : Bagaimana cara kamu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang?
 S_{1.3.3} : Jadi pertama kali saya lihat di jaring-jaring itu ada dua buah trapesium kak. Jadi ya menurutku itu prisma trapesium. Jadi saya gambar siku-siku aja. Terus dicocokkan nama titik-titiknya.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek T₁ mengetahui bahwa pada soal ini subjek diperintah untuk membangun bangun ruang dari suatu jaring-jaring. Subjek T₁ juga mengetahui apa yang digambarnya yaitu prisma trapesium. Cara subjek T₁ mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang. Awalnya subjek melihat ada dua buah trapesium siku-siku. Kemudian subjek mengira akan terbentuk prisma trapesium. Kemudian subjek menggambarnya dan mencocokkan nama titik di jaring-jaring dengan setiap sudut bangun ruang yang telah digambar.

UIN
S U R A B A Y A

4. Deskripsi Data Subjek T₁ pada Masalah 4



Gambar 4. 4 Jawaban Tertulis Subjek T₁ pada Masalah 4a

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek T₁ pada soal no 4a, terlihat bahwa subjek T₁ mengalami kesulitan sebelum menggambar kubus dengan baik, tetapi setelah itu dapat terlihat juga subjek T₁ dapat memvisualisasikan apa yang diketahui di soal menjadi sebuah gambar.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T₁ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.4.1} : Apakah gambar kamu ini sudah sesuai dengan hal-hal yang diketahui soal?
Coba jelaskan!

T_{1.4.1} : Sudah kak. Jadi yang diketahui itu panjang rusuknya 5 cm. P dan Q masing-masing titik tengah AB dan CD. R titik perpotongan EG dan FH, jadi ada ditengah-tengah.

P_{1.4.2} : Jadi menurutmu garis mana di gambarmu ini yang merupakan jarak titik R dan bidang EPQH?

T_{1.4.2} : yang ini kak (sambil menunjuk)

P_{1.4.3} : Bagaimana langkahmu menemukan jarak itu?

T_{1.4.3} : Gambar yang diketahui dulu kak di soal setelah itu, buat segitiga untuk membantu mencari jaraknya. Nha sisi yang dari R ke bidang EPQH ini yang dicari

Berdasarkan hasil wawancara, subjek T₁ mampu menyatakan hal-hal yang diketahui seperti panjang rusuknya 5cm. P dan Q masing-masing titik tengah AB dan CD serta titik R titik perpotongan dari dan FH. Subjek T₁ juga mampu menunjukkan garis mana yang merupakan titik R dan bidang EPQH. Subjek T₁ juga menjelaskan langkahnya menemukan jarak yaitu dengan menggambar terlebih dahulu segitiga untuk membantu mencari jaraknya. Setelah itu, sisi yang dimulai dari R ke bidang EPQH adalah jaraknya.

OS

$SR = \frac{5}{2}$ dan $RQ = 5$ cm
 $SR^2 = \sqrt{RQ^2 + SQ^2}$
 $= \sqrt{5^2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2}$
 $= \sqrt{25 + \frac{25}{4}}$
 $= \sqrt{\frac{125}{4}}$
 $SR = \frac{5}{2} \sqrt{5}$

$\Delta SRT = \Delta SRO$
 $\frac{1}{2} \cdot \frac{5}{2} \sqrt{5} \cdot x = \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{2} \cdot 5$
 $\frac{5}{4} \sqrt{5} x = \frac{25}{4}$
 $x = \frac{25}{5 \sqrt{5}}$
 $x = \frac{5}{\sqrt{5}}$
 $x = \sqrt{5}$

Gambar 4. 5 Jawaban Tertulis Subjek T₁ pada Masalah 4b

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek T₁, subjek menggambar kubus ABCD.EFGH dengan bidang EPQH dan titik R. subjek T₁ juga menggambar segitiga yang dapat membantunya dalam menghitung jarak dari titik R ke bidang EPQH yaitu segitiga SRT. Subjek T₁ dalam menghitung jarak menggunakan cara menggunakan rumus pythagoras dan luas segitiga. Subjek T₁ menemukan panjang jarak yaitu $\sqrt{5}$ cm.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T₁ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.5.1} : Bagaimana cara kamu membayangkan gambar segitiga dari bangun 3 dimensi menjadi 2 dimensi?

T_{1.5.1} : Mudah kak karena posisinya sudah ditengah-tengah Jadi hanya tinggal digambar ulang

P_{1.5.2} : Menurut kamu segitiga jenis apa yang kamu gambar ini?

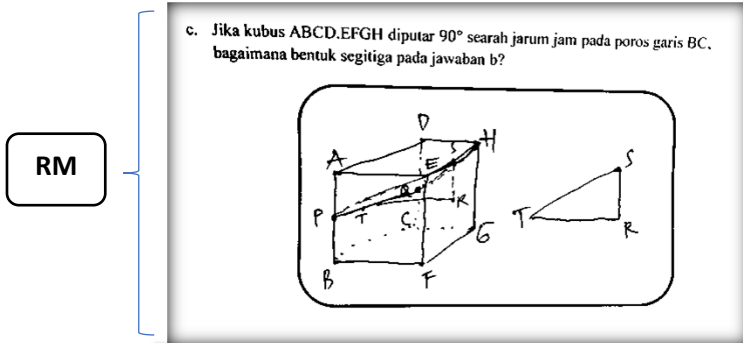
T_{1.5.2} : segitiga siku-siku kak

P_{1.5.3} : Bagaimana bisa kamu menyebutkan segitiga siku-siku?

T_{1.5.3} : karna sudutnya 90° kak. Tegak lurus kak

Berdasarkan hasil wawancara, subjek T₁ dapat menjelaskan bagaimana cara menggambarkan representasi dari bangun datar segitiga dari bangun ruang yaitu dengan menggambar ulang segitiga yang dibuat karena posisinya sudah berada ditengah. Subjek T₁ juga mengetahui jenis segitiga yang digambar yaitu siku-siku dan alasannya karena memiliki sudut 90° atau tegak lurus.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4. 6 Jawaban Tertulis Subjek T₁ pada Masalah 4c

Berdasarkan jawaban yang dituliskan oleh subjek T₁, subjek T₁ terlihat menggambarkan terlebih dulu bangun kubus dan segitiga STR di dalamnya hasil diputar 90° searah jarum pada poros garis BC. Setelah itu menggambar segitiga STR hasil rotasi di sampingnya.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T₁ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.6.1} : Coba jelaskan, Mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

T_{1.6.1} : jadi saya gambar dulu kubus hasil diputar. Kemudian saya gambar lagi yang diketahui. Setelah itu aku mengeluarkan segitiganya

P_{1.6.2} : di jawaban ini kamu memutar terlebih dahulu kubusnya. Diporos garis manakah kamu memutarnya?

T_{1.6.2} : em ke kanan ini kak. Berarti garis BC kak

P_{1.6.3} : Hal apa yang mempermudah kamu melakukan rotasi?

- T_{1.6.3} : sama seperti no 2 sih kak. Jadi kita bayangkan aja diputar dengan poros garis BC
- P_{1.6.4} : Menurut kamu apakah terjadi perubahan pada segitiga setelah diputar?
- T_{1.6.5} : sama kok kak. Masih segitiga siku-siku

Berdasarkan hasil wawancara, dalam menjawab permasalahan no 4a, subjek T₁ mengatakan bahwa subjek terlebih dahulu menggambar kubus hasil rotasi. Kemudian subjek T₁ menggambar lagi apa yang diketahui setelah itu mengeluarkan segitiganya. Subjek T₁ mengatakan bahwa ia memutar kubus di poros garis BC. Subjek T₁ menjelaskan bahwa hal yang mempermudah dalam melakukan rotasi sama dengan penjelasannya di no dua, yaitu membayangkan kubus diputar.

5. Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek T₁

Berdasarkan paparan data di atas, berikut adalah hasil analisis kemampuan Penalaran Spasial T₁:

1) Visualisasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.3, terlihat jelas bahwa subjek T₁ mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dengan baik dan benar. subjek T₁ tidak hanya dapat menggambar tetapi mengetahui apa yang digambarkannya yaitu prisma trapesium. Hal ini disampaikan pada petikan wawancara T_{1.3.2}. Subjek T₁ juga menjelaskan lebih detail pada petikan wawancara T_{1.3.3} bagaimana subjek T₁ mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang.

Berdasarkan gambar 4.4, terlihat dengan jelas subjek T₁ juga mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi yang diketahui dari soal dengan benar. Hal ini dikuatkan dengan langkah detail yang disampaikan subjek T₁ pada kutipan T_{1.4.3} yaitu membuat segitiga bantuan terlebih dahulu sebelum menentukan jarak

Dari analisis di atas, subjek T_1 mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dan mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek T_1 mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu visualisasi spasial

2) Rotasi Mental

Pemberian titik sudut ruang pada kubus hasil rotasi 180° berlawanan arah jarum jam yang dijawab oleh subjek T_1 sudah benar terlihat pada gambar 4.2. Sehingga subjek T_1 mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar 3 dimensi yang diputar berlawanan arah jarum jam. Subjek T_1 juga menjelaskan hal yang mempermudah melakukan rotasi yaitu membayangkan kubus seperti dadu dalam kutipan $T_{1.2.3}$.

Pada gambar 4.6, terlihat jelas bahwa subjek T_1 mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar 3 dimensi yang diputar 90° searah jarum jam dengan benar. Adapun langkah yang dijelaskan subjek T_1 pada kutipan $T_{1.6.1}$ yaitu menggambar kubus terlebih dahulu kemudian diputar dan mengeluarkan segitiga STR.

Dari analisis di atas, subjek T_1 mampu menentukan hasil rotasi bangun ruang baik diputar searah jarum jam ataupun berlawanan arah jarum jam. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek T_1 mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu rotasi mental.

3) Orientasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.1 terlihat dengan jelas subjek T_1 mampu menggambar dengan rapi dan benar hasil irisan balok ABCD.EFGH yang berbeda alas yaitu ADHE dan EFGH. Subjek T_1 juga menjelaskan bagaimana cara yang dilakukannya yaitu dengan menggambar alasnya

terlebih dahulu dilanjutkan dengan garisnya sebagaimana kutipan wawancara T_{1.1.2}.

Subjek T₁ juga mampu merepresentasikan segitiga dari kubus dengan benar. Hal ini dibuktikan pada gambar 4.5. Pada petikan wawancara T_{1.5.1} Subjek T₁ juga mengatakan melakukan hal tersebut mudah baginya karena posisi segitiga yang sudah berada di tengah-tengah kubus.

Dari analisis di atas, Subjek T₁ mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Subjek T₁ juga mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek T₁ mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu orientasi spasial.

Berdasarkan hasil analisis di atas, dapat disimpulkan jawaban subjek berdasarkan tabel berikut:

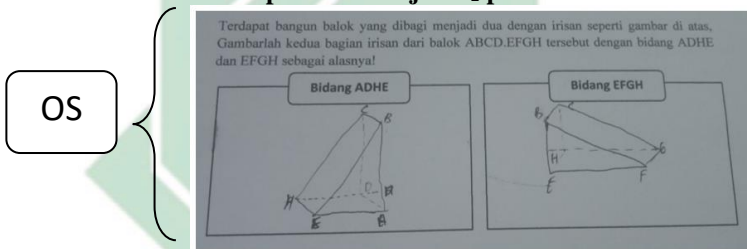
Tabel 4. 1 Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek T₁

No	Komponen Kemampuan Penalaran Spasial	Subjek T ₁
1	Visualisasi Spasial	Subjek T ₁ mampu mengubah jaringan menjadi bangun ruang, subjek T ₁ juga mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal
2	Rotasi Mental	Subjek T ₁ mampu merotasikan objek yang telah disediakan dan yang digambarnya sendiri baik searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam, dan dapat menentukan titik sudut yang sesuai tanpa mengalami kebingungan

3	Orientasi Spasial	Subjek T ₁ mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Subjek T ₁ juga mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang
---	-------------------	---

b. Subjek Resiliensi Tinggi T₂

1. Deskripsi Data Subjek T₂ pada Masalah 1



Gambar 4. 7 Jawaban Tertulis Subjek T₂ pada Masalah 1

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek T₂ pada soal nomor satu, terlihat bahwa subjek T₂ sudah menggambarkan representasi hasil irisan balok ABCD.EFGH menjadi dua bangun ruang hasil irisan yang berbeda alas yaitu ADHE dan EFGH. Subjek T₂ juga memberi nama titik-titik sudut dari bangun ruang tersebut.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T₂ yang kemudian dideskripsikan:

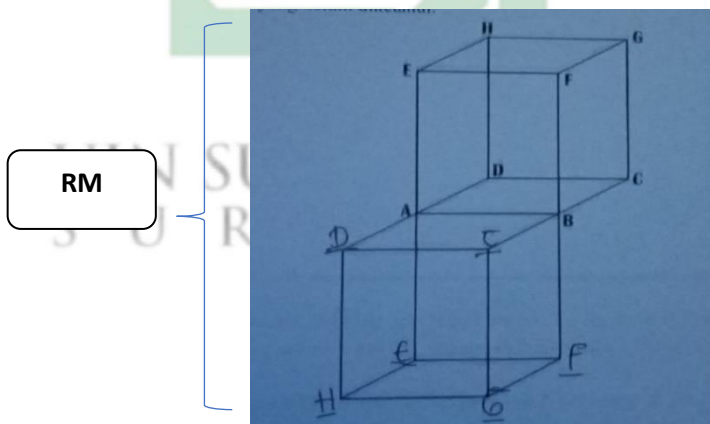
P_{1.1.1} : Apa yang kamu pikirkan pertama kali ketika membaca soal no 1?

T_{2.1.1} : Mencari hasil irisan dari balok ABCD.EFGH kak

- P_{1.1.2} : Bagaimana caramu membayangkan dua bangun yang memiliki alas berbeda itu?
- T_{2.1.2} : Kalau saya diputar aja sih kak. Terus saya gambar ulang
- P_{1.1.3} : Oh begitu. Apa sebelumnya kamu sudah terbiasa menggambar ya?
- T_{2.1.3} : kalau terbiasa ndak kak. Cuma bisa aja hehe

Berdasarkan hasil wawancara, subjek T₂ mengatakan bahwa hal pertama kali yang difikirkan yaitu mencari hasil irisan dari balok ABCD.EFGH. Subjek T₂ juga mengatakan bagaimana cara membayangkan dari subjek T₂ yaitu dengan diputar kemudian menggambar ulang. Subjek T₂ mengungkapkan tidak terbiasa menggambar, tetapi masih bisa menggambar.

2. Deskripsi Data Subjek T₂ pada Masalah 2



Gambar 4. 8 Jawaban Tertulis Subjek T₂ pada Masalah 2

Berdasarkan jawaban yang telah dituliskan subjek T₂ pada soal nomor dua, terlihat bahwa subjek T₂ menuliskan nama titik dari setiap sudut bangun ruang setelah objek diputar 180° berlawanan arah jarum. Terlihat subjek T₂ terlihat mudah dalam menjawab tanpa melakukan kesalahan.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T₂ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.2.1} : Coba jelaskan, Bagaimana kamu dapat menjawab seperti ini?

T_{2.2.1} : yaa diputar sih kak. saya bayanginnya kayak dadu Jadi kalau diputar kearah AB. Jadi titik C disini. Titik D disini. Sama yang lainnya juga begitu

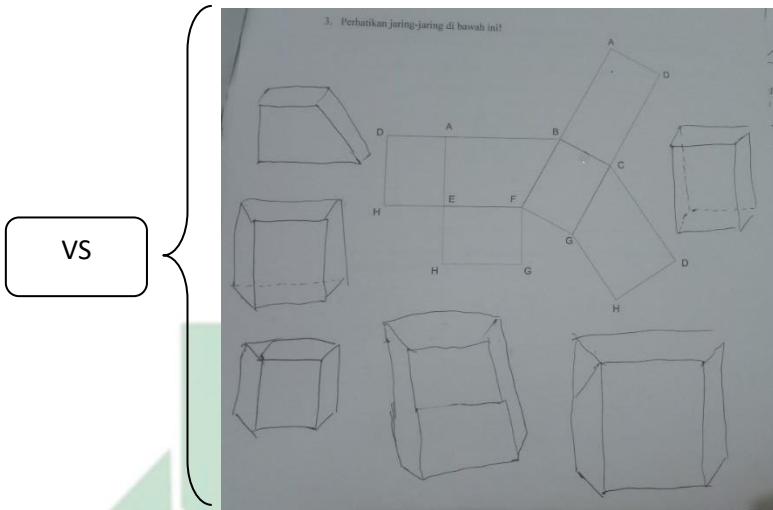
P_{1.2.2} : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

T_{2.2.2} : yakin kak

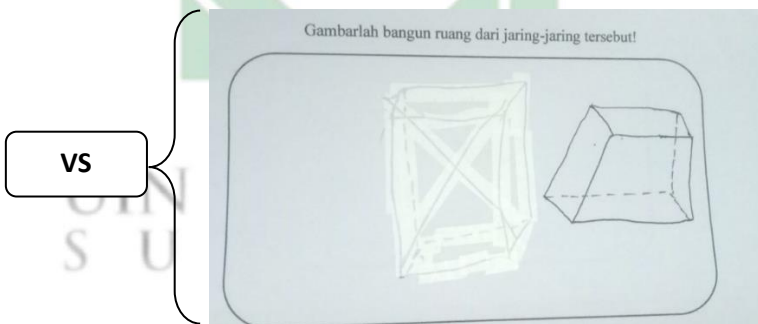
Berdasarkan hasil wawancara, subjek T₂ dapat menjelaskan bagaimana subjek dapat menjawab permasalahan nomor 2 yaitu dengan diputar dan membayangkannya seperti dadu, sehingga diputar ke arah garis AB.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

3. Deskripsi Data Subjek T₂ pada Masalah 3



Gambar 4. 9 Jawaban Tertulis Subjek T₂ pada Masalah 3



Gambar 4. 10 Jawaban Tertulis Subjek T₂ pada Lanjutan Masalah 3

Berdasarkan jawaban yang ditulis subjek T₂ pada gambar 4.9, subjek T₂ terlihat menggambarkan berbagai bangun ruang yang diketahuinya. Subjek T₂ terlihat seperti mencari kecocokan bangun ruang dengan jaring-jaring yang diketahui di soal.

Kemudian pada gambar 4.10, subjek T_2 memilih dan menentukan gambar bangun ruang yang tepat dengan jaring-jaring yang diketahui. Tetapi, subjek T_2 tidak menuliskan titik-titik dari setiap sudut bangun ruang.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T_2 yang kemudian dideskripsikan:

$P_{1.3.1}$: Apa yang pertama kali kamu pikirkan ketika melihat soal pada no 3?

$T_{2.3.1}$: di soal ini disuruh membuat bangun ruang dari jaring jaring tersebut

$P_{1.3.2}$: Menurutmu bangun ruang apakah yang kamu gambar?

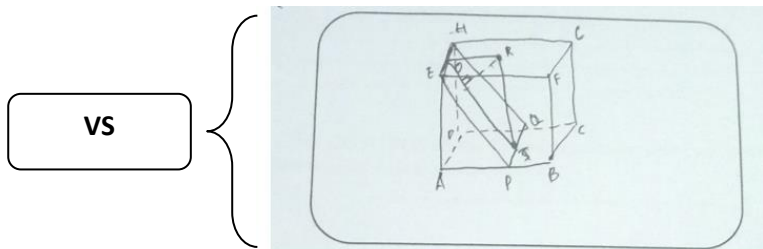
$T_{2.3.2}$: prisma trapesium kak

$P_{1.3.3}$: Bagaimana cara kamu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang?

$T_{2.3.3}$: Jadi saya menggambar terlebih dulu kak bangun ruang yang saya tahu. Trus akhirnya saya memilih satu yang cocok dengan jaring- jaringnya kak

Berdasarkan hasil wawancara, subjek T_2 mengetahui bahwa pada soal ini subjek diperintah untuk membangun bangun ruang dari suatu jaring-jaring. Subjek T_2 juga mengetahui apa yang digambarnya yaitu prisma trapesium. Cara subjek T_2 mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang yaitu dengan menggambar terlebih dahulu bangun-bangun ruang yang diketahui. Kemudian subjek T_2 memilih satu yang cocok dengan jaring-jaring.

4. Deskripsi Data Subjek T₂ pada Masalah 4



Gambar 4. 11 Jawaban Tertulis Subjek T₂ pada Masalah 4a

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek T₂ pada soal no 4a, terlihat bahwa subjek T₂ dapat memvisualisasikan apa yang diketahui di soal. Seperti titik P di tengah garis AB, titik Q di tengah garis DC, titik R merupakan perpotongan antara garis HF dan EC dan menunjukkan garis mana yang merupakan jarak dari titik R ke bidang EPQH.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T₂ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.4.1} : Apakah gambar kamu ini sudah sesuai dengan hal-hal yang diketahui soal?
Coba jelaskan!

T_{2.4.1} : Sudah kak. Panjang rusuk balok 5 cm. P titik tengahnya AB dan Q titik tengahnya CD. R titik tengah dari garis EG dan FH.

P_{1.4.2} : Jadi menurutmu garis mana di gambarmu ini yang merupakan jarak titik R dan bidang EPQH?

T_{2.4.2} : yang ini kak (sambil menunjuk)

P_{1.4.3} : Bagaimana langkahmu menemukan jarak itu?

T_{2.4.3} : saya membuat segitiga siku-siku SRO dulu kak untuk membantu mencari jaraknya kak

Berdasarkan hasil wawancara, subjek T_2 mampu menyatakan hal-hal yang diketahui seperti panjang rusuk balok 5 cm, P titik tengahnya AB dan Q titik tengahnya CD dan R titik tengah dari garis EG dan FH. Subjek T_2 juga menjelaskan langkahnya menemukan jarak yaitu dengan membuat segitiga SRO terlebih dahulu untuk membantu mencari jarak.

OS

Handwritten solution showing the calculation of the distance from point R to the plane EPQH. The solution involves constructing a right-angled triangle SRO, where S is the projection of R onto the plane, and O is the midpoint of the diagonal SD of the base rectangle. The distance SO is calculated using the Pythagorean theorem: $SO = \sqrt{SD^2 + DO^2} = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$. Then, the distance RO is found using trigonometry: $\sin 45^\circ = \frac{RO}{SO}$, so $RO = SO \cdot \sin 45^\circ = 5\sqrt{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = 5$. The final result is $RO = 5$.

Gambar 4. 12 Jawaban Tertulis Subjek T_2 pada Masalah 4b dan 4c

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek T_2 , subjek T_2 menggambar segitiga mana yang dapat membantunya dalam menghitung jarak dari titik R ke bidang EPQH yaitu segitiga STO dan SRO. Subjek T_2 dalam menghitung jarak menggunakan cara menggunakan rumus trigonometri. Subjek T_2 terlihat dapat menyelesaikan masalah tanpa melakukan kesalahan.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T_2 yang kemudian dideskripsikan:

- $P_{1.5.1}$: Bagaimana cara kamu membayangkan gambar segitiga dari bangun 3 dimensi menjadi 2 dimensi?
- $T_{2.5.1}$: itu gambarnya sudah terlihat segitiga siku-siku kak, jadi mudah saja kak diubahnya
- $P_{1.5.2}$: Jadi menurut kamu itu segitiga siku-siku?

- T_{2.5.2} : iya kak
 P_{1.5.3} : Bagaimana bisa kamu menyebutkan segitiga siku-siku?
 T_{2.5.3} : karna tegak lurus kak. Jadi ya segitiga siku-siku.
 P_{1.5.4} : Jadi kamu sudah yakin dengan jawabanmu ya?
 T_{2.5.4} : Ya kak.

Berdasarkan hasil wawancara, peserta didik dapat menjelaskan bagaimana cara menggambarkan representasi dari bangun datar segitiga dari bangun ruang yaitu karena subjek T₂ sudah melihat segitiga siku-siku di bangun ruang sehingga subjek mudah untuk mengubahnya.

Gambar segitiga pada gambar 4.12 di sebelah kanan merupakan jawaban yang dituliskan oleh subjek T₂ pada soal 4c, terlihat bahwa subjek T₂ menggambar hasil segitiga setelah diputar 90° searah jarum. Subjek T₂ langsung menggambar hasil segitiga diputar tanpa menggambar hasil bangun ruang yang diputar.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek T₂ yang kemudian dideskripsikan:

- P_{1.6.1} : Coba jelaskan, Mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?
 T_{2.6.1} : jadi segitiga SRO saya putar aja sih kak searah jarum jam.. Jadinya gini gambarnya.
 P_{1.6.2} : Hal apa yang mempermudah kamu melakukan rotasi?
 T_{2.6.2} : ya di putar kak. Awalnya kan segitiganya panjang ke atas. Nha terus diputar 90 derajat searah jarum jam jadi diputar ke arah kanan. Jadi gambar segitiganya memanjang ke kanan.

P_{1.6.3} : Menurut kamu apakah terjadi perubahan pada segitiga setelah diputar?

T_{2.6.3} : ada kak berubah posisi sama arahnya aja. Tapi tetap segitiga siku-siku

Berdasarkan hasil wawancara, subjek T₂ menjelaskan hal yang memudahkan subjek dalam melakukan rotasi adalah dengan memutarnya sehingga mengalami perubahan. Sebelum diputar segitiga panjang ke atas, setelah diputar 90 derajat searah jarum jam segitiga menjadi memanjang ke kanan.

5. Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek T₂

Berdasarkan paparan data di atas, berikut adalah hasil analisis kemampuan penalaran spasial T₂:

1) Visualisasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.9 dan 4.10, terlihat jelas bahwa subjek T₂ mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dengan baik dan benar, tetapi subjek T₂ tidak memberikan nama di setiap titik sudut pada bangun ruang tersebut. Subjek T₂ tidak hanya dapat menggambar tetapi mengetahui apa yang digambarkannya yaitu prisma trapesium. Hal ini disampaikan pada petikan wawancara T_{2.3.2}. Subjek T₂ juga menjelaskan lebih detail pada petikan wawancara T_{2.3.3} bagaimana subjek T₂ mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang.

Berdasarkan gambar 4.11, terlihat dengan jelas subjek T₂ juga mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi yang diketahui dari soal dengan benar. Hal ini dikuatkan dengan langkah detail yang disampaikan subjek T₂ pada kutipan T_{2.4.3} yaitu membuat segitiga SRO untuk membantu menentukan jarak.

Dari analisis di atas, ubjek T₂ mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang

dengan benar tetapi subjek T_2 tidak dapat memberi nama titik, subjek T_2 juga mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek T_1 mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu visualisasi spasial

2) Rotasi Mental

Pemberian titik sudut ruang pada kubus hasil rotasi 180° berlawanan arah jarum jam yang dijawab oleh subjek T_2 sudah benar terlihat pada gambar 4.8. Sehingga subjek T_2 mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar 3 dimensi yang diputar berlawanan arah jarum jam. Subjek T_2 juga menjelaskan cara bagaimana subjek menjawab masalah nomor 2 dengan diputar dan dibayangkan seperti dada pada petikan wawancara $T_{2.2.1}$

Pada gambar 4.12 sebelah kanan, terlihat jelas bahwa subjek T_2 mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar 3 dimensi yang diputar 90° searah jarum jam dengan benar. Adapun langkah yang dijelaskan subjek T_2 pada kutipan $T_{2.6.1}$ yaitu menggambar kubus terlebih dahulu kemudian diputar dan mengeluarkan segitiga STR.

Dari analisis di atas, subjek T_2 mampu merotasikan objek yang telah disediakan dan yang digambar oleh diri sendiri baik searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam. Subjek T_2 pun dapat dengan tepat menentukan titik sudut yang sesuai. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek T_2 mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu rotasi mental.

3) Orientasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.7 terlihat dengan jelas subjek T_2 mampu menggambar dengan rapi dan benar hasil irisan balok ABCD.EFGH yang

berbeda alas yaitu ADHE dan EFGH. Subjek T_2 juga menjelaskan bagaimana cara yang dilakukannya yaitu dengan menggambar alasnya terlebih dahulu dilanjutkan dengan garisnya sebagaimana kutipan wawancara $T_{2.1.2}$

Subjek T_2 juga mampu merepresentasikan segitiga dari kubus dengan benar. Hal ini dibuktikan pada gambar 4.12. Pada petikan wawancara $T_{2.5.1}$ Subjek T_2 juga mengatakan melakukan hal tersebut mudah baginya karena posisi segitiga yang sudah berada di tengah-tengah kubus.

Dari analisis di atas, subjek T_2 mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Tetapi hasil gambar subjek T_2 kurang sempurna. Subjek T_2 juga mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang tanpa mengalami kesulitan. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek T_2 mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu orientasi spasial.

Berdasarkan hasil analisis diatas, dapat disimpulkan jawaban subjek berdasarkan tabel berikut:

Tabel 4. 2 Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek T_2

No	Komponen Kemampuan Penalaran Spasial	Subjek T_2
1	Visualisasi Spasial	Subjek T_2 mampu mengubah jaringan menjadi bangun ruang tetapi subjek T_2 tidak dapat memberi nama titik, subjek T_2 juga mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal.
2	Rotasi	Subjek T_2 mampu merotasikan objek

	Mental	yang telah disediakan dan yang digambar oleh diri sendiri baik diputar searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam. Subjek T ₂ pun dapat dengan tepat menentukan titik sudut yang sesuai
3	Orientasi Spasial	Subjek T ₂ mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Tetapi hasil gambar subjek T ₂ kurang sempurna. Subjek T ₂ juga mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang tanpa mengalami kesulitan

c. Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Tinggi dalam Pemecahan Masalah Geometri

Berdasarkan data hasil deskripsi dan analisis yang telah disajikan di atas, dibandingkan hasil analisis kemampuan penalaran spasial peserta didik resiliensi matematis tinggi subjek T₁ dan subjek T₂.

Tabel 4.3 Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Tinggi dalam Pemecahan Masalah Geometri

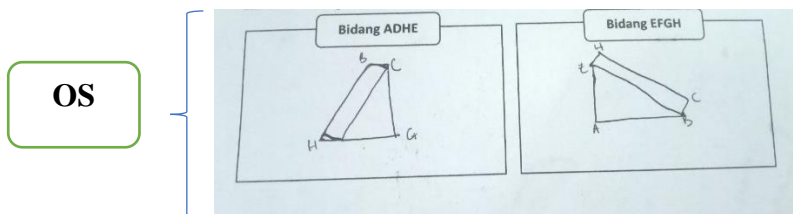
Komponen Kemampuan Penalaran Spasial	Subjek T ₁	Subjek T ₂	Kesimpulan
Visualisasi Spasial	Subjek T ₁ mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang, subjek T ₁ juga mampu menggambar bangun ruang berdasarkan	Subjek T ₂ mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang tetapi subjek T ₂ tidak dapat memberi nama titik, subjek T ₂ juga mampu menggambar	Mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang. Subjek juga mampu menggambar bangun ruang sesuai dengan deskripsi dari soal

	deskripsi dari soal	bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal.	dengan baik.
Rotasi Mental	Subjek T ₁ mampu merotasikan objek yang telah disediakan dan yang digambarnya sendiri sendiri baik searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam, dan dapat menentukan titik sudut yang sesuai tanpa mengalami kebingungan	Subjek T ₂ mampu merotasikan objek yang telah disediakan dan yang digambar oleh diri sendiri baik diputar searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam. Subjek T ₂ pun dapat dengan tepat menentukan titik sudut yang sesuai	Mampu merotasikan objek yang telah ditentukan dan gambar yang dibuatnya sendiri. Subjek juga mampu menentukan titik setelah diputar dengan baik dan tepat searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam.
Orientasi Spasial	Subjek T ₁ mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Subjek T ₁ juga mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang	Subjek T ₂ mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Tetapi hasil gambar subjek T ₂ kurang sempurna. Subjek T ₂ juga mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang tanpa mengalami kesulitan	Mampu menggambarkan kembali hasil irisan balok dari sudut pandang alas yang berbeda baik dua dimensi ataupun tiga dimensi walaupun hasil yang digambar masih kurang rapi

B. Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Sedang dalam Pemecahan Masalah Geometri

a. Subjek Resiliensi Sedang S_1

1. Deskripsi Data Subjek S_1 pada Masalah 1



Gambar 4. 13 Jawaban Tertulis Subjek S_1 pada Masalah 1

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek S_1 pada soal nomor satu, terlihat bahwa subjek S_1 menggambarkan representasi hasil irisan balok ABCD.EFGH menjadi dua bangun ruang hasil irisan yang berbeda alas yaitu ADHE dan EFGH. Bangun ruang yang digambarkan oleh subjek S_1 terlihat seperti bangun datar karena tidak adanya sudut ruang di bagian dalam pada kedua bangun ruang di gambar 4.13.

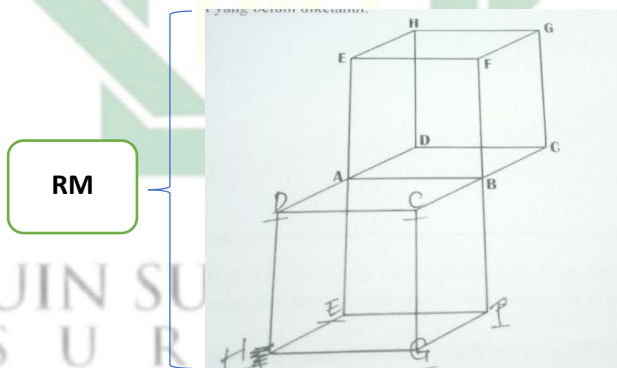
Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S_1 yang kemudian dideskripsikan:

- P_{1.1.1} : Apa yang kamu pikirkan pertama kali ketika membaca soal no 1?
- S_{1.1.1} : Ada bangun balok kak. Nha kita disuruh mencari irisan bangunnya dengan alas ADHE dan EFGH.
- P_{1.1.2} : Apakah kamu tahu nama irisan yang mengiris
- S_{1.1.2} : Yang ini kak.(sambal menunjuk irisannya)
- P_{1.1.3} : Ya benar. Bagaimana caramu membayangkan dua bangun yang memiliki alas berbeda itu?

- S_{1.1.3} : Liat dari alasnya kak. Dari gambarnya ADHE yang ini dan EFGH yang ini.
 P_{1.1.4} : Apakah sebelumnya terbiasa dalam menggambar?
 S_{1.1.4} : nggak mbak, karena tidak suka menggambar.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek S₁ mengetahui bahwa di soal ini subjek diperintah mencari hasil irisan bangun ruang dengan alas ADHE dan EFGH. Subjek S₁ juga dapat menunjukkan yang mana irisan yang membagi balok. subjek S₁ juga menjelaskan bahwa membayangkan dua bangun yang memiliki alas berbeda yaitu dengan melihat alasnya. Subjek S₁ ternyata tidak terbiasa dalam menggambar karena tidak suka menggambar.

2. Deskripsi Data Subjek S₁ pada Masalah 2



Gambar 4. 14 Jawaban Tertulis Subjek S₁ pada Masalah 2

Berdasarkan jawaban yang telah dituliskan subjek S₁ pada soal nomor dua, terlihat bahwa subjek S₁ menuliskan nama titik dari setiap sudut bangun ruang yang tepat setelah objek diputar 180° berlawanan arah jarum. Terlihat pada lembar kerja masih ada coretan yang menggambarkan adanya

keraguan dan kesalahan pada saat menyelesaikan masalah ini.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S_1 yang kemudian dideskripsikan:

$P_{1.2.1}$: Coba jelaskan, Mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

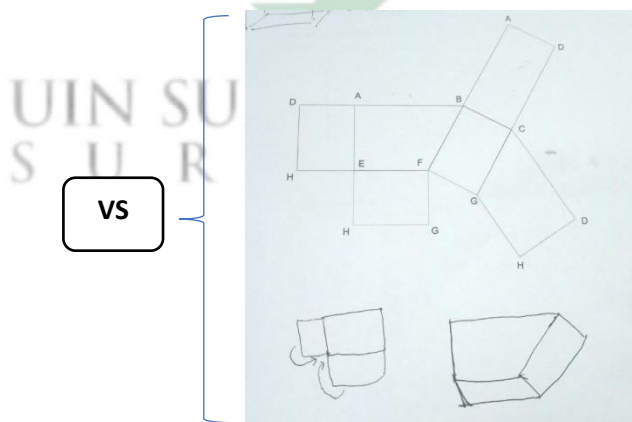
$S_{1.2.1}$: karena diputar 180° berlawanan arah jarum jadi diputar kearah sini (sambil memberikan arah ke kiri).

$P_{1.2.2}$: Hal apa yang mempermudah kamu melakukan rotasi?

$S_{1.2.2}$: jadi tinggal diputar aja titiknya kak.

Berdasarkan hasil wawancara, alasan subjek S_1 memberikan jawaban pada masalah nomor dua yaitu karena diputar 180° berlawanan arah jarum jadi diputar kearah kiri. Subjek S_1 juga menjelaskan hal yang mempermudah melakukan rotasi yaitu dengan memutar titik pada bangun ruang.

3. Deskripsi Data Subjek S_1 pada Masalah 3



Gambar 4. 15 Jawaban Tertulis Subjek S_1 pada Masalah 3



Gambar 4. 16 Jawaban Tertulis Subjek S₁ pada Lanjutan Masalah 3

Berdasarkan jawaban yang ditulis subjek S₁ pada gambar 4.15, subjek S₁ terlihat menuangkan hasil gambar imajinasi di sebelah soal nomor 3. Subjek S₁ menggambar kembali bagian jaring-jaring dan arahnya. Kemudian ia menggambarkan hasilnya bangun ruang yang tepat dengan jaring-jaring yang diketahui. Kemudian pada gambar 4.16, subjek S₁ menggambarkan hasilnya dengan baik. Tetapi, subjek S₁ tidak menuliskan titik-titik pada bangun ruang dengan benar.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S₁ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.3.1} : Apa yang pertama kali kamu pikirkan ketika melihat soal pada no 3?

S_{1.3.1} : Awalnya saya melihat jaring jaring seperti balok. Tapi ternyata ada trapesiumnya

P_{1.3.2} : Jadi bangun ruang apakah yang kamu gambar?

S_{1.3.2} : prisma trapesium siku-siku

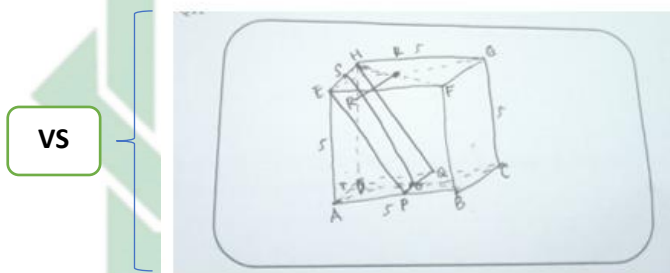
P_{1.3.3} : Bagaimana cara kamu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang?

S_{1.3.3} : Ya itu kak, eh kan saya liat trapesium nha trapesiumnya ada dua. Jadi saya langsung berpikir itu prisma

trapesium. Terus saya langsung gambar.

Berdasarkan hasil wawancara, hal pertama kali yang subjek S_1 pikirkan yaitu melihat jaring-jaring balok ternyata bukan karena adanya trapesium. Subjek S_1 menjawab bangun ruang yang subjek gambar berbentuk prisma trapesium siku-siku. Subjek S_1 menjelaskan cara subjek mengubah jaring-jaring yaitu karena melihat adanya dua trapesium. Sehingga subjek S_1 langsung berpikir bahwa jaring-jaring akan membentuk prisma trapesium. Kemudian subjek S_1 menggambar dari yang subjek pikirkan.

4. Deskripsi Data Subjek S_1 pada Masalah 4



Gambar 4. 17 Jawaban Tertulis Subjek S_1 pada Masalah 4a

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek S_1 pada soal no 4a, terlihat bahwa subjek S_1 dapat memvisualisasikan bangun ruang kubus ABCD.EFGH dan apa yang diketahui di soal seperti bidang titik P di tengah garis AB, titik Q di tengah garis DC, titik R merupakan perpotongan antara garis HF dan EC dan garis mana yang merupakan jarak dari titik R ke bidang EPQH.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S_1 yang kemudian dideskripsikan:

- P_{1.4.1} : Apakah gambar anda telah sesuai dengan hal-hal yang diketahui di soal? Coba jelaskan!
- S_{1.4.1} : Insyallah sudah kak. Jadi yang diketahui itu panjang rusuknya 5 cm. P dan Q masing-masing titik tengah AB dan CD. R titik perpotongan EG dan FH, jadi ada ditengah-tengah.
- P_{1.4.2} : Jadi menurutmu garis mana di gambarmu ini yang merupakan jarak titik R dan bidang EPQH?
- S_{1.4.2} : yang ini kak (sambil menunjuk)
- P_{1.4.3} : Bagaimana langkahmu menemukan jarak itu?
- S_{1.4.3} : Jadi langsung ditarik garis aja kak dari titik R ke bidang EFGH

Berdasarkan hasil wawancara, subjek S₁ menjelaskan hal-hal yang diketahui di soal yaitu panjang rusuknya 5 cm. P dan Q masing-masing titik tengah AB dan CD. R titik perpotongan EG dan FH. Subjek S₁ menjelaskan langkahnya dalam menemukan jarak yaitu langsung menarik garis dari titik R ke bidang EPQH.

OS

17)

$$OS = \sqrt{5^2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{25 + \frac{25}{4}}$$

$$= \sqrt{\frac{115}{4}}$$

$$= \frac{\sqrt{115}}{2}$$

$$= \frac{5\sqrt{5}}{2}$$

2) $\sin \theta = \frac{OP}{OS}$

$$= \frac{5}{\frac{5\sqrt{5}}{2}}$$

$$= \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$$

$$= 2\sqrt{5}$$

$\sin \theta = \frac{RO}{SR}$

$$\frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{RO}{\frac{5}{2}}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot \frac{2\sqrt{5}}{5} = \sqrt{5} = RO$$

Gambar 4. 18 Jawaban Tertulis Subjek S₁ pada Masalah 4b

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek S₁, subjek S₁ menggambar dua segitiga yang membantunya dalam menghitung jarak dari titik R ke bidang EPQH yaitu segitiga STO dan SRO. Subjek S₁ menghitung jarak dengan menggunakan

bantuan rumus trigonometri dan menemukan hasil hitungan yaitu $\sqrt{5}$ cm.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S_1 yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.5.1} : Bagaimana cara kamu membayangkan gambar segitiga dari bangun 3 dimensi menjadi 2 dimensi?

S_{1.5.1} : Mudah kak karena posisinya sudah ditengah-tengah. Jadi hanya tinggal digambar ulang

P_{1.5.2} : di jawabanmu ini kan ada dua gambar segitiga. Jadi segitiga mana yang membantu kamu mencari jarak titik R ke bidang EPQH.

S_{1.5.2} : emm yang segitiga STO (sambil berfikir)

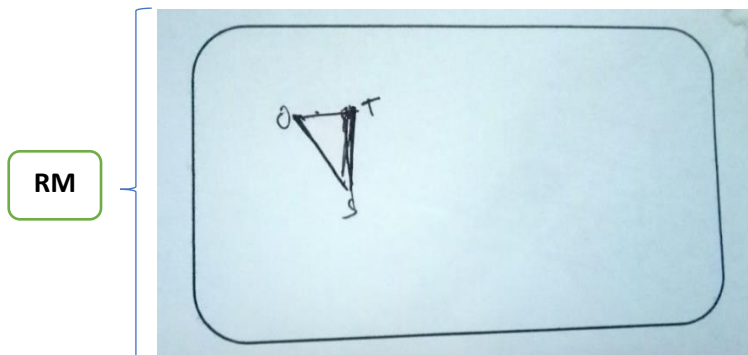
P_{1.5.3} : Menurut kamu segitiga jenis apa yang kamu gambar ini?

S_{1.5.3} : segitiga siku-siku kak

P_{1.5.4} : Bagaimana bisa kamu menyebutkan segitiga siku-siku?

S_{1.5.4} : ya karena 90° kak. Tegak lurus kak

Berdasarkan hasil wawancara, subjek S_1 dapat menjelaskan bagaimana cara menggambarkan representasi dari bangun datar segitiga dari bangun ruang yaitu karena posisi segitiga yang telah berada di tengah, sehingga subjek S_1 hanya menggambar ulang. Subjek S_1 juga mengetahui jenis segitiga yang digambar yaitu siku-siku dan alasannya karena memiliki sudut 90° atau tegak lurus.



RM

Gambar 4. 19 Jawaban Tertulis Subjek S₁ pada Masalah 4c

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek S₁, gambar segitiga pada gambar 4.19 merupakan jawaban yang dituliskan oleh subjek S₁ pada soal 4c, terlihat bahwa subjek S₁ menggambarkan hasil rotasi dari segitiga STO yang awalnya siku-siku di kiri bawah menjadi di kanan atas. subjek S₁ langsung menggambar hasil segitiga diputar tanpa menggambar hasil bangun ruang yang diputar.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S₁ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.6.1} : Coba jelaskan, mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

S_{1.6.1} : karena diputar 180° searah jarum jam jadi diputar kearah sini (sambil memberikan arah).

P_{1.6.2} : Bukankan perintah di soal diputar 90° searah jarum jam

S_{1.6.2} : Oh iya kak, salah baca soal

P_{1.6.3} : iya gapapa. Menurutmu, hal apa yang mempermudah kamu melakukan rotasi?

S_{1.6.3} : diputar aja sih kak

P_{1.6.4} : Menurut kamu apakah terjadi perubahan pada segitiga setelah diputar?

S_{1.6.4} : Segitiganya sama sama segitiga siku-siku kak. Cuma diputar aja.

Berdasarkan wawancara, subjek S₁ mengalami kesalahan membaca soal karena di soal tertulis diputar 90° searah jarum jam. Tetapi subjek S₁ mengatakan diputar 180° searah jarum jam. Subjek S₁ juga menjelaskan hal yang mempermudah rotasi yaitu dengan diputar. Subjek S₁ pun juga mengatakan tidak terjadi perubahan karena bentuknya masih segitiga siku-siku.

5. Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek S₁

Berdasarkan paparan data di atas, berikut adalah hasil kemampuan Penalaran Spasial S₁

1) Visualisasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.15 dan 4.16, terlihat jelas bahwa subjek S₁ tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dengan baik dan benar, Hal ini karena terlihat pada gambar 4.16 tidak adanya nama titik pada setiap bangun ruang dan tidak sempurna gambar bangun ruang karena tidak memiliki sisi dibagian dalam bangun ruang. Tetapi, subjek S₁ mampu mengetahui apa yang digambarkannya yaitu prisma trapesium siku-siku. Hal ini disampaikan pada petikan wawancara S_{1.3.2}. Subjek S₁ juga menjelaskan lebih detail pada petikan wawancara S_{1.3.3} bagaimana subjek S₁ mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang.

Berdasarkan gambar 4.17, terlihat dengan jelas subjek S₁ juga mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi yang diketahui dari soal dengan benar. Hal ini dikuatkan dengan langkah detail yang disampaikan subjek S₁ pada kutipan S_{1.4.3} yaitu menarik garis langsung dari titik R ke bidang EPQH.

Dari analisis di atas, subjek S_1 tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dan mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek T_1 tidak mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu visualisasi spasial

2) Rotasi Mental

Pemberian titik sudut ruang pada kubus hasil rotasi 180° berlawanan arah jarum jam yang dijawab oleh subjek S_1 sudah benar terlihat pada gambar 4.14. Sehingga subjek S_1 mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar 3 dimensi yang diputar berlawanan arah jarum jam dengan benar. Subjek S_1 juga menjelaskan hal yang mempermudah melakukan rotasi yaitu membayangkan kubus seperti dadu. dalam kutipan $S_{1.2.2}$

Pada gambar 4.19, terlihat jelas bahwa subjek S_1 mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar 3 dimensi yang diputar searah jarum jam dengan benar. Tetapi subjek S_1 mengalami kesalahan membaca atau mencermati soal sehingga pada kutipan $S_{1.6.1}$, subjek S_1 memutar segitiga STO 180° searah jarum dan jawabannya benar.

Dari analisis di atas, subjek S_1 mampu menentukan hasil rotasi bangun ruang baik diputar searah jarum jam ataupun berlawanan arah jarum jam. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek S_1 mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu rotasi mental.

3) Orientasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.13 terlihat dengan jelas subjek S_1 tidak mampu menggambar dengan rapi dan benar hasil irisan balok ABCD.EFGH yang berbeda alas yaitu ADHE

dan EFGH. Hal ini tampak dari tidak adanya sisi dalam pada bangun ruang yang digambar. Subjek S_1 juga menjelaskan bagaimana cara yang dilakukannya yaitu dengan melihat alasnya terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan menggambar ADHE dan EFGH sebagaimana kutipan wawancara $S_{1.1.3}$.

Subjek S_1 juga mampu merepresentasikan segitiga dari kubus dengan benar. Hal ini dibuktikan pada gambar 4.5. Tetapi segitiga yang subjek S_1 pilih tidak benar, karena tidak ada titik R pada segitiga tersebut. Pada petikan wawancara $S_{1.5.1}$. Subjek S_1 juga mengatakan melakukan hal tersebut mudah baginya karena posisi segitiga yang sudah berada di tengah-tengah kubus.

Dari analisis di atas, subjek S_1 mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Tetapi subjek S_1 tidak mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek S_1 kurang mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu orientasi spasial.

Berdasarkan hasil analisis divatas, dapat disimpulkan jawaban subjek berdasarkan tabel 4.4 berikut:

Tabel 4. 4 Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek S_1

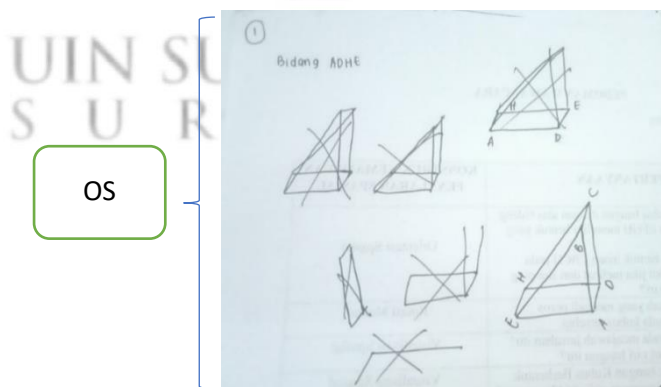
No	Komponen Kemampuan Penalaran Spasial	Subjek S_1
1	Visualisasi Spasial	Subjek S_1 tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dan masih mengalami kebingungan. Subjek S_1 mampu menggambar bangun ruang

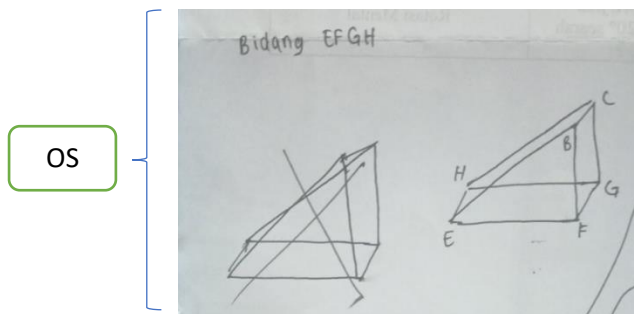
		berdasarkan deskripsi dari soal dengan baik
2	Rotasi Mental	Subjek S_1 mampu merotasikan objek searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam pada gambar yang telah disediakan ataupun yang digambarnya sendiri walaupun subjek S_1 kurang teliti dalam membaca soal dan dalam hal menentukan titik sudut hasil rotasi
3	Orientasi Spasial	Subjek S_1 tidak mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dengan baik dan sempurna setelah diubah orientasinya. Subjek S_1 tidak dapat menggambar bangun ruang dengan sempurna. Subjek S_1 tidak mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang

b. Subjek Resiliensi Sedang S_2

1. Deskripsi Data Subjek S_2 pada Masalah 1

Gambar 4. 20 Jawaban Tertulis Subjek S_2 pada Masalah 1 Bidang ADHE





Gambar 4. 21 Jawaban Tertulis Subjek S_2 pada Lanjutan Masalah 1 Bidang EFGH

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek S_2 pada soal nomor satu, terlihat bahwa subjek S_2 menggambarkan hasil dari irisan balok ABCD.EFGH menjadi dua bangun dengan alas yang berbeda yaitu alas bidang ADHE pada gambar 4.20 dan alas bidang EFGH pada gambar 4.21. Terlihat bahwa banyaknya percobaan dan keraguan saat menggambar, sehingga banyaknya coretan yang ada. Subjek S_2 juga memberi nama titik-titik sudut dari bangun ruang tersebut.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S_2 yang kemudian dideskripsikan:

- $P_{1.1.1}$: Apa yang kamu pikirkan pertama kali ketika membaca soal no 1?
- $S_{2.1.1}$: disini ada irisan. Nanti diminta menjadi 2 bangun apa dan apa
- $P_{1.1.2}$: Coba jelaskan, mengapa anda menjawab pertanyaan no 1 seperti ini
- $S_{2.1.2}$: ini kan yang diminta ADHE jadi hasilnya lebih pendek dibandingkan dengan sisi tegaknya. Nya yang satunya kan EFGH, bidang ini memang bagian panjangnya jadi alasnya panjang

P_{1.1.3} : Ya benar. Bagaimana caramu membayangkan dua bangun yang memiliki alas berbeda itu?

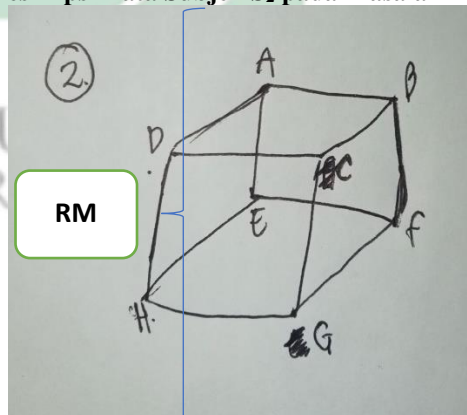
S_{2.1.3} : sebelumnya kan emang sudah ada irisannya. Jadi dibayanginnya seperti sudah pisah. Trus langsung dibalik aja sih kak.

P_{1.1.4} : Apakah sebelumnya terbiasa dalam menggambar?

S_{2.1.4} : nggak mbak, kesulitan

Berdasarkan hasil wawancara, subjek S₂ mengetahui bahwa di soal ini subjek diperintah mencari hasil irisan bangun ruang dengan alas ADHE dan EFGH. Subjek S₂ menjelaskan pada cuplikan S_{2.1.2} bahwa hasil gambaran pada bidang ADHE lebih pendek dari sisi tegaknya, dan bidang EFGH bagian alasnya lebih panjang. Subjek S₂ juga menjelaskan bahwa membayangkan dua bangun yang memiliki alas berbeda yaitu dengan melihat alasnya. Subjek S₁ ternyata tidak terbiasa dan kesulitan dalam menggambar

2. Deskripsi Data Subjek S₂ pada Masalah 2



Gambar 4. 22 Jawaban Tertulis Subjek S₂ pada Masalah 2

Berdasarkan jawaban yang telah dituliskan subjek S_2 pada soal nomor dua, terlihat bahwa subjek S_2 menuliskan nama titik-titik sudut dari bangun ruang setelah objek diputar 180° berlawanan arah jarum. Terlihat pada lembar kerja masih ada coretan yang menggambarkan adanya keraguan dan kesalahan pada saat menyelesaikan masalah ini.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S_2 yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.2.1} : Coba jelaskan, Mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

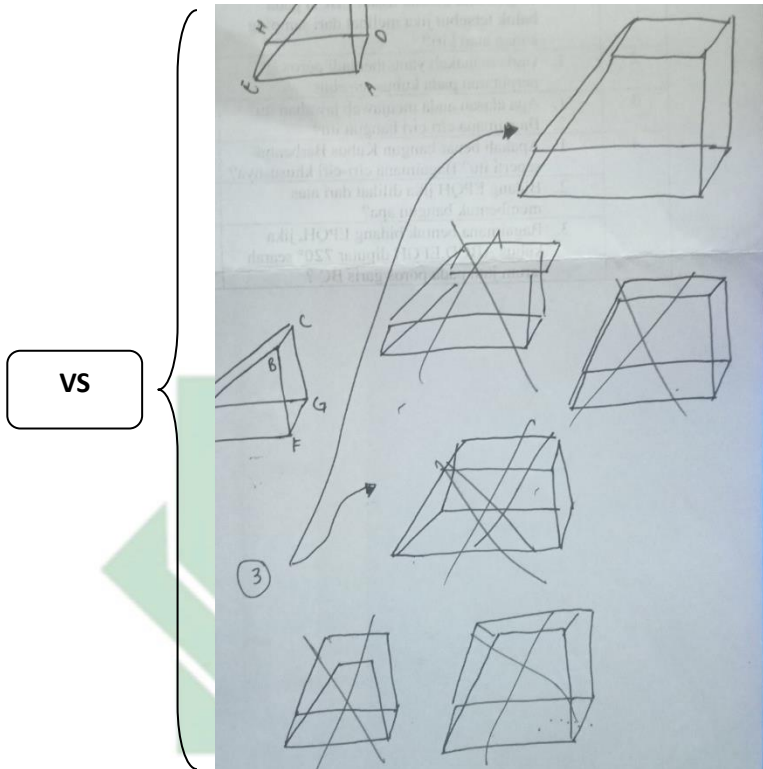
S_{2.2.1} : jadi kalo diputar 180° berlawanan arah jarum anggapannya tinggal diputar kearah AB (sambil memberikan arah).

P_{1.2.2} : Hal apa yang mempermudah kamu melakukan rotasi?

S_{2.2.2} : Dibayangin aja sih kak. Jadi nanti yang jadi alas ya EFGH

Berdasarkan hasil wawancara, alasan subjek S_2 memberikan jawaban pada masalah nomor dua yaitu karena diputar 180° berlawanan arah jarum jadi diputar kearah kiri, subjek S_2 juga menjelaskan hal yang mempermudah melakukan rotasi yaitu dengan membayangkan saja, sehingga yang jadi alas yaitu EFGH

3. Deskripsi Data Subjek S_2 pada Masalah 3



Gambar 4. 23 Jawaban Tertulis Subjek S₂ pada Masalah 3

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek S₂, subjek S₂ terlihat menggambar berkali-kali. Sehingga terlihat adanya keraguan dan kesulitan dalam menggambar. Walaupun gambar bangun ruang sudah terbentuk, subjek S₂ tidak menuliskan nama titik-titik pada bangun ruang yang sudah digambar.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S₂ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.3.1} : Coba jelaskan, mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

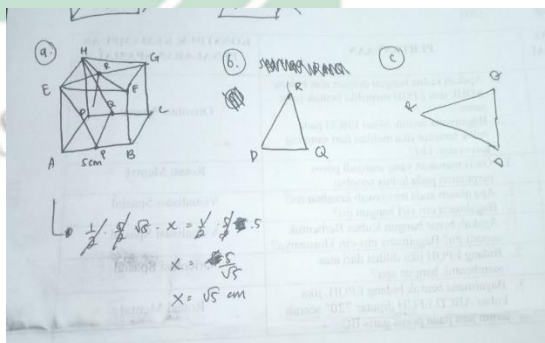
- S_{2.3.1} : jadi awalnya di situ ada gambar trapesium sih kak. Trus dilipat aja
 P_{1.3.2} : Jadi bangun ruang apakah itu?
 S_{2.3.2} : Prisma segiempat Alasnya trapesium.
 P_{1.3.3} : Bagaimana cara kamu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang?
 S_{2.3.3} : saya gambar dulu trapesiumnya kak. Kemudian saya gambar garis-garis sampai membentuk bangun ruang.

Berdasarkan hasil wawancara, alasan subjek S₂ memberikan jawaban pada masalah nomor tiga yaitu melihat adanya trapesium kemudian di lipat. Subjek S₂ menjawab bangun ruang yang subjek gambar adalah prisma segiempat alasnya trapesium. Subjek S₂ menjelaskan cara subjek mengubah jaring-jaring yaitu dengan menggambar terlebih dahulu trapesiumnya. Kemudian gambar garis-garis sampai terbentuk bangun ruang.

4. Deskripsi Data Subjek S₂ pada Masalah 4

5.

a.VS
b.OS
c.RM



Gambar 4. 24 Jawaban Tertulis Subjek S₂ pada Masalah 4a, 4b, 4c

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek S₂ pada soal no 4a, terlihat bahwa subjek S₂ dapat memvisualisasikan bangun ruang kubus ABCD.EFGH

dan apa yang diketahui di soal seperti bidang titik P di tengah garis AB, titik Q di tengah garis DC, titik R merupakan perpotongan antara garis HF dan EC dan garis mana yang merupakan jarak dari titik R ke bidang EPQH.

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek S₂ pada soal no 4b, terlihat subjek S₂ telah menentukan dan menggambar segitiga mana yang dapat membantunya dalam menghitung jarak dari titik R ke bidang EPQH yaitu segitiga PQR. Subjek S₂ menghitung jarak dengan menggunakan bantuan rumus luas segitiga dan menemukan hasil hitungan yaitu $\sqrt{5}$ cm.

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek S₂, gambar segitiga pada gambar 4.24 sebelah kanan merupakan jawaban yang dituliskan oleh subjek S₂ pada soal 4c, terlihat bahwa subjek S₂ menggambarkan hasil rotasi dari segitiga PQR yang awalnya sudut R berda diatas menjadi di kiri. Subjek S₂ langsung menggambar hasil segitiga diputar tanpa menggambar hasil bangun ruang yang diputar.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S₂ yang kemudian dideskripsikan:

- P_{1.4.1} : Untuk no 4a, Coba jelaskan, apa yang kamu ketahui di soal?
 S_{2.4.1} : Kubus ABCD.EFGH, Panjang AB titik tengahnya P. disini. panjang CD titik tengahnya Q. disini. R itu perpotongannya EG sama FH. disini
 P_{1.4.2} : Jadi menurutmu garis manakah di gambarmu ini yang merupakan jarak titik R dan bidang EPQH?
 S_{2.4.2} : yang ini kak (sambil menunjuk)
 P_{1.4.3} : Bagaimana langkahmu menentukan jarak titik R ke bidang EPQH?

- S_{2.4.3} : langsung tarik garis sih kak dari titik R ke bidang EPQH
 P_{1.4.4} : Apakah kesulitan dalam menggambar?
 S_{2.4.4} : Kalau yang ini ndak kak, kalau soal no 3 kak.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek S₂ menjelaskan hal-hal yang diketahui di soal yaitu kubus ABCD.EFGH dengan panjang AB titik tengahnya P, panjang CD titik tengahnya Q, dan R itu perpotongannya EG dan FH. Subjek S₁ menjelaskan langkahnya dalam menemukan jarak yaitu langsung menarik garis dari titik R ke bidang EPQH.

Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S₂ pada soal 4b yang kemudian dideskripsikan:

- P_{1.5.1} : Mengapa kamu menjawab segitiga RDQ?
 S_{2.5.1} : Karena menurut saya itu dapat membantu
 P_{1.5.2} : Menurut kamu segitiga jenis apa yang kamu gambar ini?
 S_{2.5.2} : segitiga sama kaki kak
 P_{1.5.3} : Bagaimana cara kamu membayangkan gambar segitiga dari bangun 3 dimensi menjadi 2 dimensi?
 S_{2.5.3} : lihat garisnya aja sih kak. Terus di bayangin baru digambar kak

Berdasarkan hasil wawancara, subjek S₂ telah memilih segitiga RDQ karena menurut subjek S₂ dapat membantu mencari jarak. Subjek S₂ telah menjelaskan bagaimana cara menggambarkan representasi dari bangun datar segitiga dari bangun ruang yaitu dengan melihat garisnya, kemudian dibayangkan baru digambar. Subjek S₂ juga mengetahui jenis segitiga yang digambar yaitu siku-siku dan alasannya karena memiliki sudut 90° atau tegak lurus.

Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek S_2 pada soal 4c yang kemudian dideskripsikan:

$P_{1.6.1}$: Coba jelaskan, mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

$S_{2.6.1}$: karena diputar 90° berlawanan arah jarum jam jadi diputar kearah sini (sambil memberikan arah).

$P_{1.6.2}$: Apakah kamu yakin berlawanan arah jarum jam?

$S_{2.6.2}$: oh iya kak salah yaa. Harusnya ujung Rnya di sebelah kanan

$P_{1.6.3}$: Menurut kamu apakah terjadi perubahan pada segitiga setelah diputar?

$S_{2.6.3}$: Segitiganya sama-sama segitiga siku-siku kak. Cuma diputar aja.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek S_2 mengatakan alasan subjek memberikan jawaban pada soal no 4c yaitu karena diputar 90° berlawanan arah jarum jam. Ternyata subjek S_2 mengalami kesalahan membaca soal menjadi 90° berlawanan arah jarum, yang seharusnya 90° searah jarum jam. Subjek S_1 mengatakan tidak terjadi perubahan karena bentuknya masih segitiga siku-siku.

6. Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek S_2

Berdasarkan paparan data di atas, berikut adalah hasil analisis kemampuan Penalaran Spasial T_1 :

1) Visualisasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.23, terlihat jelas bahwa subjek S_2 mampu mengubah jaringan-jaring menjadi bangun ruang dengan baik dan benar. subjek S_2 tidak hanya dapat menggambar tetapi mengetahui apa yang digambarkannya yaitu prisma segiempat dengan alas trapesium. Tetapi subjek S_2 petikan wawancara $S_{2.3.2}$. Subjek S_2 juga menjelaskan lebih detail pada petikan

wawancara S_{2.3.1} bagaimana subjek S₂ mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang.

Berdasarkan gambar 4.24, terlihat dengan jelas subjek S₂ juga mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi yang diketahui dari soal dengan benar. Tetapi subjek S₂ menggambar jarak dengan tidak baik karena jarak selalu berbentuk tegak lurus dengan sisi dihadapannya. Hal ini dikuatkan dengan langkah detail yang disampaikan subjek S₂ pada kutipan S_{2.4.3} yaitu membuat segitiga bantuan terlebih dahulu sebelum menentukan jarak

Dari analisis di atas, subjek S₂ mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dan mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek S₂ mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu visualisasi spasial

2) Rotasi Mental

Pemberian titik sudut ruang pada kubus hasil rotasi 180° berlawanan arah jarum jam yang dijawab oleh subjek S₂ adalah benar terlihat pada gambar 4.22. Sehingga subjek S₂ telah mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar 3 dimensi yang diputar berlawanan arah jarum jam. Subjek T₁ juga menjelaskan hal yang mempermudah melakukan rotasi yaitu membayangkan kubus diputar sehingga alasnya adalah EFGH dalam kutipan S_{2.2.2}.

Pada gambar 4.24, terlihat jelas bahwa subjek S₂ mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar yang diputar 90° searah jarum jam dengan benar. Adapun langkah yang dijelaskan subjek S₂ pada kutipan S_{2.6.1} yaitu

menggambar kubus terlebih dahulu kemudian diputar dan mengeluarkan segitiga PQR.

Dari analisis di atas, subjek S_2 mampu menentukan hasil rotasi bangun ruang baik diputar searah jarum jam maupun diputar berlawanan arah jarum jam. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek S_2 mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu rotasi mental.

3) Orientasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.20 terlihat dengan jelas subjek S_2 mampu menggambar dengan rapi dan benar hasil irisan balok ABCD.EFGH yang beralaskan ADHE walaupun banyak terjadi kesalahan dalam menggambar. Tetapi pada gambar 4.21 hasil irisan balok ABCD.EFGH yang digambarkan subjek S_2 tidak tepat karena memiliki bentuk yang salah. Subjek S_2 juga menjelaskan bagaimana cara yang dilakukannya yaitu dengan membayangkan seperti sudah dipisah sebagaimana kutipan wawancara $S_{2.1.3}$

Subjek S_2 juga tidak mampu merepresentasikan segitiga dari kubus dengan benar. Hal ini dibuktikan pada gambar 4.24 terlihat bahwa gambar yang dibuatnya yaitu segitiga sama kaki, dan cuplikan wawancara $S_{2.5.2}$. Pada petikan wawancara $S_{2.5.3}$, subjek S_2 juga mengatakan cara membayangkan gambar segitiga dari tiga dimensi menjadi dua dimensi dengan melihat garisnya, kemudian dibayangkan bentuk dan digambar.

Dari analisis di atas, subjek S_2 mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Tetapi subjek S_2 tidak mampu menentukan bentuk segitiga dari

orientasi bangun ruang Dan dapat disimpulkan bahwa subjek S₂ tidak mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu orientasi spasial.

Berdasarkan hasil analisis di atas, dapat disimpulkan jawaban subjek S₂ berdasarkan tabel berikut:

Tabel 4. 5 Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek S₂

No	Komponen Kemampuan Penalaran Spasial	Subjek S ₂
1	Visualisasi Spasial	Subjek S ₂ mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang tetapi tidak dapat menempatkan nama titik dengan baik. Subjek S ₂ mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal dengan baik
2	Rotasi Mental	Subjek S ₂ mampu merotasikan objek yang diputar berlawanan arah jarum jam pada bangun ruang yaitu kubus dan objek yang diputar searah jarum jam pada bangun datar segitiga
3	Orientasi Spasial	Subjek S ₂ tidak mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Subjek S ₂ tidak mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang

c. Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Sedang dalam Pemecahan Masalah Geometri

Berdasarkan data hasil deskripsi dan analisis yang telah disajikan di atas, dibandingkan hasil analisis

kemampuan penalaran spasial peserta didik resiliensi matematis sedang Subjek S₁ dan Subjek S₂.

Tabel 4. 6 Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta didik resiliensi matematis Sedang dalam Pemecahan Masalah Geometri

Komponen Kemampuan Penalaran Spasial	Subjek S₁	Subjek S₂	Kesimpulan
Visualisasi Spasial	Subjek S ₁ tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dan masih mengalami kebingungan. Subjek S ₁ mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal dengan baik	Subjek S ₂ mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang tetapi tidak dapat menempatkan nama titik dengan baik. Subjek S ₂ mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal dengan baik	Subjek S ₁ dan subjek S ₂ memiliki perbedaan kemampuan dalam mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang, tetapi kedua subjek tidak dapat menempatkan nama titik dari sudut bangun ruang dengan baik artinya subjek tidak benar benar mampu dalam mengubah jaring-jaring dengan benar. Ketika menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal kedua subjek dapat menyelesaikannya dengan baik.
Rotasi Mental	Subjek S ₁ mampu merotasikan objek searah jarum jam	Subjek S ₂ mampu merotasikan objek yang diputar	Mampu merotasikan objek baik diputar searah jarum jam maupun berlawanan arah

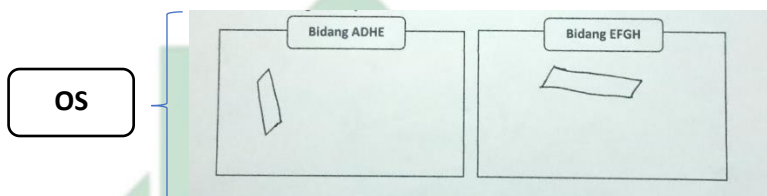
	<p>maupun berlawanan arah jarum jam pada gambar yang telah disediakan ataupun yang digambarnya sendiri walaupun subjek S_1 kurang teliti dalam membaca soal dan dalam hal menentukan titik sudut hasil rotasi</p>	<p>berlawanan arah jarum jam pada bangun ruang yaitu kubus dan objek yang diputar searah jarum jam pada bangun datar segitiga</p>	<p>jarum jam</p>
<p>Orientasi Spasial</p>	<p>Subjek S_1 tidak mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dengan baik dan sempurna setelah diubah orientasinya. Subjek S_1 tidak dapat menggambar bangun ruang dengan sempurna. Subjek S_1 tidak mampu</p>	<p>Subjek S_2 tidak mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Subjek S_2 tidak mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang</p>	<p>Peserta didik tidak mampu menggambarkan kembali hasil irisan balok dari sudut pandang alas yang berbeda. Siswa juga tidak mampu menggambar hasil orientasi bangun ruang menjadi dua dimensi seperti segitiga dalam bangun ruang.</p>

	menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang		
--	--	--	--

C. Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Rendah dalam Pemecahan Masalah Geometri

a) Subjek Resiliensi Rendah R₁

1. Deskripsi Data Subjek R₁ pada Masalah 1



Gambar 4. 25 Jawaban Tertulis Subjek R₁ pada Masalah 1

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek R₁ pada soal nomor satu, terlihat bahwa subjek R₁ hanya menggambar bangun datar saja. Subjek R₁ tidak menggambar sesuai perintah yaitu irisan balok ABCD.EFGH menjadi dua bangun ruang hasil irisan yang berbeda alas yaitu ADHE dan EFGH.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R₁ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.1.1} : Apa yang kamu pikirkan pertama kali ketika membaca soal no 1?

R_{1.1.1} : ada balok kak.

P_{1.1.2} : Kenapa dengan baloknya?

R_{1.1.2} : itu kak, ada garis irisannya

P_{1.1.3} : Coba jelaskan, mengapa anda menjawab pertanyaan no 1 seperti ini?

R_{1.1.3} : Jadi nalar aja mbak, kan bidang ADHE, jadi saya langsung gambar ADHE mbak

P_{1.1.4} : Coba dibaca ulang soalnya

R_{1.1.4} : Gambarlah kedua bagian irisan dengan bidang ADHE dan EFGH sebagai alasnya.

P_{1.1.5} : Apakah kedua irisan berbentuk bidang datar?

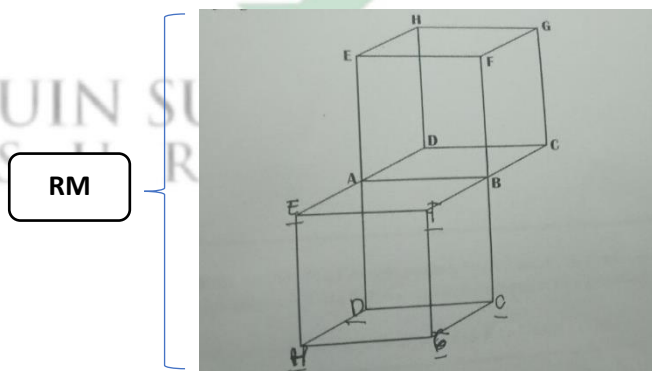
R_{1.1.5} : iya kak

P_{1.1.6} : Apakah sebelumnya terbiasa dalam menggambar?

R_{1.1.6} : nggak mbak, kesulitan

Berdasarkan wawancara, subjek R₁ menjelaskan bahwa subjek langsung menggambar ADHE pada jawaban soal nomor satu. Tetapi kemudian subjek R₁ membaca kembali soal dan mengatakan bahwa hasil irisan berbentuk bangun datar. Subjek R₁ juga mengatakan bahwa subjek tidak terbiasa dalam menggambar sehingga mengalami kesulitan.

2. Deskripsi Data Subjek R₁ pada Masalah 2



RM

Gambar 4. 26 Jawaban Tertulis Subjek R₁ pada Masalah 2

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek R₁ pada soal nomor dua, terlihat bahwa subjek R₁ menuliskan hasil rotasi berlawanan arah yaitu dengan menuliskan nama titik di setiap sudut kubus yang kosong.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R₁ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.2.1} : Coba jelaskan, mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

R_{1.2.1} : Diputar aja sih kak (sambal memutar kertas). Tapi tidak tahu benar atau tidak kak hehe

P_{1.2.2} : Kalau begitu kamu yakin tidak dengan jawabanmu

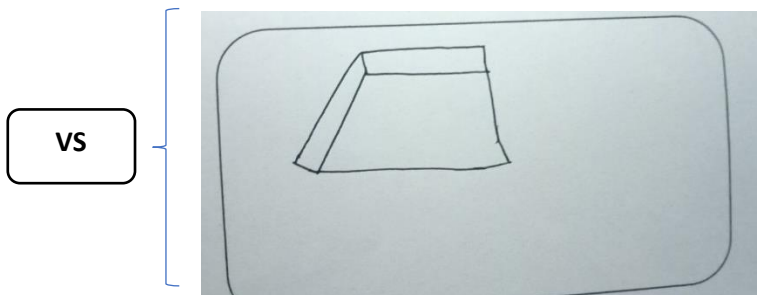
R_{1.2.2} : hehe gatau kak saya bingung

P_{1.2.3} : Hal apa yang mempermudah kamu melakukan rotasi?

R_{1.2.3} : hmm dibayang-bayang mungkin kak.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek R₁ menjelaskan dengan ragu bagaimana cara dia menjawab soal nomor dua yaitu dengan diputar bersamaan dengan memutar kertas. Subjek R₁ juga mengatakan hal yang mempermudah melakukan rotasi adalah membayangkan bangun tersebut diputar.

3. Deskripsi Data Subjek R₁ pada Masalah 3



Gambar 4. 27 Jawaban Tertulis Subjek R₁ pada Masalah 3

Berdasarkan jawaban dari subjek R₁ pada soal no 3 ,terlihat bahwa siswa telah membuat bangun ruang dari jaring-jaring yang telah diketahui di soal. Subjek R₁ menggambar bangun ruang yang tidak memiliki bagian dalam ruang sehingga terlihat seperti dua dimensi. Subjek R₁ juga tidak memberi nama titik pada bangun ruang tersebut.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R₁ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.3.1} : Coba jelaskan, mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

R_{1.3.1} : jadi yang jadi alas itu yang ini mbak (sambal menunjuk). Terus yang jadi atas itu yang ini mbak. Jadinya bentuknya gini

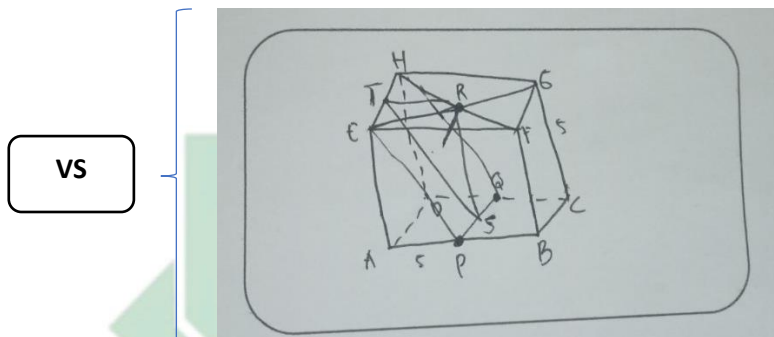
P_{1.3.2} : Jadi bangun ruang apakah itu?

R_{1.3.2} : trapesium bangun ruang

Berdasarkan hasil wawancara, subjek R₁ menjelaskan bagaimana subjek dapat menjawab pada soal nomor tiga yaitu dengan menentukan bagian mana dari jaring-jaring yang merupakan bagian atas

bangun ruang dan mana yang bagian bawah dari bangun ruang kemudian disatukan menjadi bangun ruang utuh. Subjek R_1 mengatakan bahwa bangun ruang yang digambarnya adalah trapesium bangun ruang.

4. Deskripsi Data Subjek R_1 pada Masalah 4



Gambar 4. 28 Jawaban Tertulis Subjek R_1 pada Masalah 4a

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek R_1 pada soal no 4a, terlihat bahwa subjek R_1 dapat memvisualisasikan bangun ruang kubus ABCD.EFGH dan apa yang diketahui di soal seperti bidang titik P di tengah garis AB, titik Q di tengah garis DC, titik R merupakan perpotongan antara garis HF dan EC.

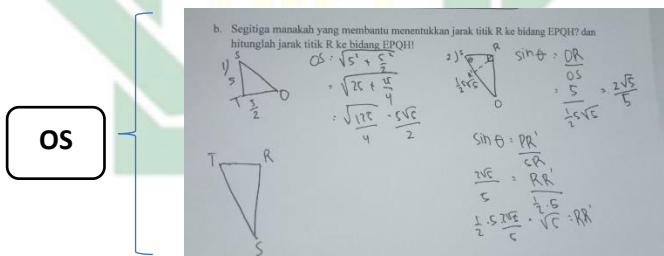
Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R_1 yang kemudian dideskripsikan:

$P_{1.4.1}$: Untuk no 4a, Coba jelaskan, apa yang kamu ketahui di soal?

$R_{1.4.1}$: Kubus ABCD.EFGH, Panjang AB titik tengahnya P. disini. panjang CD titik tengahnya Q. disini. R itu perpotongannya EG sama FH. disini

- P_{1.4.2} : Jadi menurutmu garis manakah di gambarmu ini yang merupakan jarak titik R dan bidang EPQH?
- R_{1.4.2} : yang ini kak (sambil menunjuk)
- P_{1.4.3} : Apakah kesulitan dalam menggambar?
- R_{1.4.3} : Kalau yang ini ndak kak. Tapi kalau kayak soal no 3 saya bingung kak

Berdasarkan hasil wawancara, subjek R₁ yang mampu menyatakan hal-hal yang diketahui kubus ABCD.EFGH, Panjang AB titik tengahnya P, panjang CD titik tengahnya Q, R itu perpotongannya EG sama FH. subjek R₁ juga mengatakan bahwa tidak mengalami kesulitan pada saat menggambar di soal ini, tetapi di soal sebelumnya mengalami kesulitan.



Gambar 4. 29 Jawaban Tertulis Subjek R₁ pada Masalah 4b

Berdasarkan jawaban yang subjek ditulis oleh subjek R₁, terlihat subjek R₁ telah menentukan segitiga mana yang dapat membantunya dalam menghitung jarak dari titik R ke bidang EPQH yaitu STO, SRO dan TSR. Gambar segitiga yang subjek R₁ buat tidak terdapat pada bangun ruang sebelumnya kecuali TSR. Tetapi terlihat subjek R₁ telah menyelesaikan masalah pada soal 4b. Dalam menghitung jarak subjek R₁ menggunakan cara menggunakan rumus trigonometri.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R_1 pada soal 4b yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.5.1} : dari tiga segitiga, manakah segitiga yang membantu menemukan jarak titik R ke bidang EPQH?

R_{1.5.1} : yang ini kak (menunjuk segitiga SRO)

P_{1.5.2} : Kenapa digambarmu sebelumnya tidak ada titik S dan O

R_{1.5.2} : Oh iya ya kak hehe

P_{1.5.3} : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

R_{1.5.3} : Eh salah ya kak, eh bentar kak. Oh yang ini kak segitiga STR (kemudian ia menggambar dibawahnya)

P_{1.5.4} : Menurut kamu segitiga jenis apa yang kamu gambar ini?

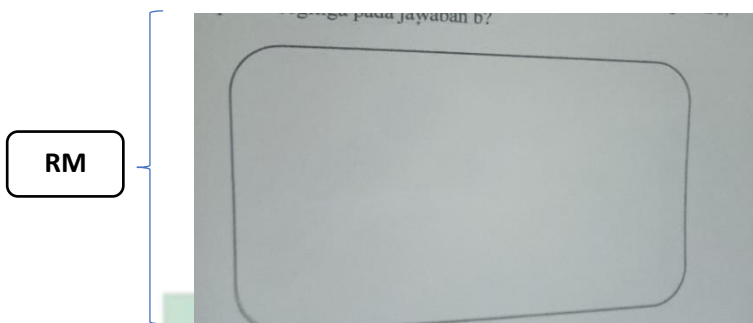
R_{1.5.4} : segitiga sama kaki kak

P_{1.5.5} : Bagaimana cara kamu membayangkan gambar segitiga dari bangun 3 dimensi menjadi 2 dimensi?

R_{1.5.5} : lihat garisnya aja sih kak. Terus digambar kak

Berdasarkan hasil wawancara, subjek R_1 mengatakan bahwa segitiga SRO adalah segitiga yang membantunya menemukan jarak titik R ke bidang EPQH. Karena tidak adanya titik S dan O pada gambar sebelumnya, peneliti bertanya kepada subjek R_1 dan subjek R_1 menyadarinya. Sehingga Subjek R_1 tidak yakin dan mengatakan bahwa jawabannya salah dan menggambar kembali segitiga yaitu segitiga STR. Subjek R_1 mengatakan bahwa yang digambarnya adalah segitiga sama kaki. Subjek R_1 juga menjelaskan cara membayangkan gambar segitiga dari

bangun ruang yaitu dengan melihat garisnya, kemudian digambar.



Gambar 4. 30 Jawaban Tertulis Subjek R₁ pada Masalah 4c

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek R₁ pada soal no 4c. Terlihat subjek R₁ tidak menjawab soal berikut. Dan subjek R₁ terlihat seperti tidak tahu bagaimana memutar bangun datar 90 derajat searah jarum jam.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R₁ pada soal 4c yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.6.1} : Ini nomor 4c kenapa tidak dikerjakan?

R_{1.6.1} : hehe ndak saya kerjakan kan. Saya gabisa jawab kak. Saya bingung

P_{1.6.2} : apakah waktunya kurang banyak?

R_{1.6.2} : oh ndak kok kak. Waktunya cukup kok kak

Berdasarkan wawancara, peserta didik menjelaskan bahwa peserta didik mengalami kebingungan dan tidak bisa mengerjakan soal pada nomor 4c. Sehingga lembar jawaban siswa kosong dan tidak ada upaya dalam menyelesaikan soal tersebut.

5. Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek R₁

Berdasarkan paparan data di atas, berikut adalah hasil analisis kemampuan penalaran spasial R₁

1) Visualisasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.27, terlihat jelas bahwa subjek R₁ tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dengan baik dan benar, Hal ini karena terlihat pada gambar 4.27 tidak adanya nama titik pada setiap bangun ruang dan tidak sempurna gambar bangun ruang karena tidak memiliki sisi di bagian dalam bangun ruang. Subjek R₁ juga tidak mampu mengetahui apa yang digambarkannya. Hal ini disampaikan pada petikan wawancara R_{1,3,2} yang menjawab trapesium bangun ruang. Karena Trapesium merupakan bagian dari bangun datar, sehingga tidak tepat mengatakan trapesium bangun ruang.

Berdasarkan gambar 4.28, terlihat dengan jelas subjek R₁ juga mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi yang diketahui dari soal dengan benar. Hal ini dikuatkan dengan ucapan subjek R₁ pada kutipan R_{1,4,3} yaitu tidak mengalami kesulitan di nomor 4a ini.

Dari analisis di atas, subjek R₁ tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dan mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek R₁ tidak mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu visualisasi spasial

2) Rotasi Mental

Pemberian titik sudut ruang pada kubus hasil rotasi 180° berlawanan arah jarum jam yang dijawab oleh subjek R_1 tidak benar, hal ini terlihat pada gambar 4.26. Sehingga subjek R_1 tidak mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar 3 dimensi yang diputar berlawanan arah jarum jam dengan benar. Subjek R_1 juga ragu terhadap jawabannya sendiri apakah benar atau tidak, hal ini subjek katakan pada $R_{1.2.1}$

Pada gambar 4.30, terlihat jelas bahwa subjek R_1 tidak mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar 3 dimensi yang diputar searah jarum jam dengan benar. Hal ini terjadi karena, subjek R_1 tidak menjawab pada soal tersebut. Pada kutipan $R_{1.6.1}$, subjek R_1 mengatakan alasan mengapa subjek tidak menjawab soal tersebut karena tidak bisa menjawabnya.

Dari analisis di atas, subjek R_1 tidak mampu menentukan hasil rotasi bangun ruang baik diputar searah jarum jam ataupun berlawanan arah jarum jam. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek R_1 tidak mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu rotasi mental.

3) Orientasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.25 terlihat dengan jelas bahwa subjek R_1 tidak mampu menggambar hasil irisan balok ABCD.EFGH yang berbeda alas yaitu ADHE dan EFGH. Hal ini tampak dari hasil gambar yang tidak berbentuk bangun ruang tetapi hanya bangun datar. subjek R_1 mengatakan bahwa langsung menggambar bidang tanpa mengubah posisi bidang tersebut sebagaimana kutipan wawancara $R_{1.1.3}$.

Subjek R_1 juga tidak mampu merepresentasikan segitiga dari kubus dengan

benar. Hal ini dibuktikan pada gambar 4.29. Segitiga yang subjek R_1 pilih juga tidak benar, karena tidak ada titik S dan O pada bangun ruang sebelumnya. Pada petikan wawancara $R_{1.5.5}$. Subjek R_1 juga mengatakan cara membayangkan segitiga dari tiga dimensi menjadi dua dimensi yaitu lihat garis segitiga kemudian digambar.

Dari analisis di atas, subjek R_1 tidak mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Subjek R_1 juga tidak mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek R_1 tidak mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu orientasi spasial.

Berdasarkan hasil analisis di atas, dapat disimpulkan jawaban subjek berdasarkan tabel berikut:

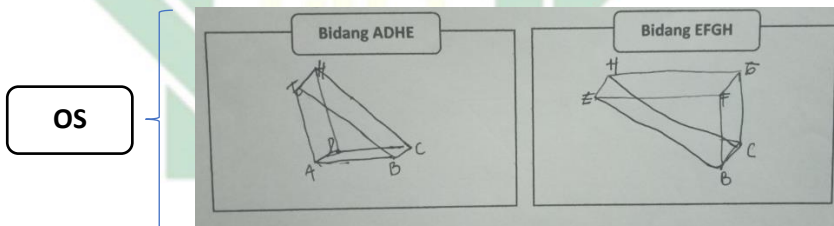
Tabel 4. 7 Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek R_1

No	Komponen Kemampuan Penalaran Spasial	Subjek R_1
1	Visualisasi Spasial	Subjek R_1 tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dengan bentuk gambar tidak sempurna dan mengalami kebingungan. Subjek R_1 mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal dengan baik
2	Rotasi Mental	Subjek R_1 tidak mampu merotasikan objek yang telah disediakan ataupun yang digambarnya sendiri baik diputar

		berlawanan arah jarum jam atau diputar searah jarum jam.
3	Orientasi Spasial	Subjek R ₁ tidak mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Subjek R ₁ juga tidak mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang. Disamping subjek R ₁ tidak dapat menggambar dengan sempurna, subjek juga tidak memahami perintah di soal dengan baik

b) Subjek Resiliensi Rendah R₂

1. Deskripsi Data Subjek R₂ pada Masalah 1



Gambar 4. 31 Jawaban Tertulis Subjek R₂ pada Masalah 1

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek R₂ pada soal no satu, terlihat bahwa subjek R₂ telah menggambarkan representasi hasil irisan balok ABCD.EFGH menjadi dua bangun ruang hasil irisan yang berbeda alas yaitu alas ADHE dan EFGH. Tetapi subjek R₂ tidak menunjukkan representasi hasil irisan balok ABCD.EFGH menjadi dua bangun ruang hasil irisan yang alasnya yaitu ADHE dan EFGH. Justru gambar yang subjek R₂ buat beralaskan ABCD dan tidak ada.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap

kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R₂ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.1.1} : Apa yang kamu pikirkan pertama kali ketika membaca soal no 1?

R_{2.1.1} : Mencari hasil irisan balok.

P_{1.1.2} : Coba jelaskan, mengapa anda menjawab pertanyaan no 1 seperti ini?

R_{2.1.2} : saya bingung kak, jdi langsung gambar ulang aja mbak

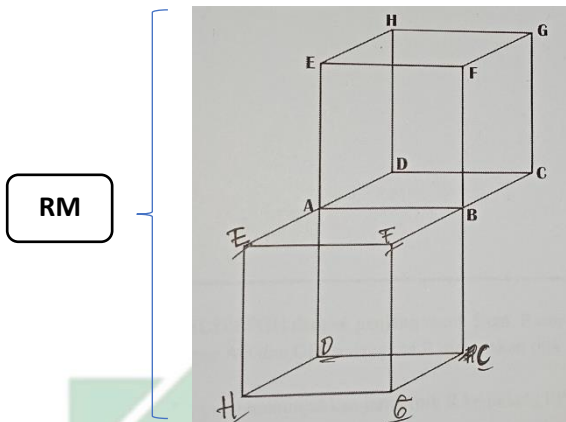
P_{1.1.3} : Apakah sebelumnya terbiasa dalam menggambar?

R_{2.1.3} : nggak kak, hehe

Berdasarkan hasil wawancara, subjek R₂ mengetahui bahwa di soal ini diperintahkan untuk mencari hasil irisan. Tetapi subjek R₂ mengalami kebingungan, sehingga subjek R₂ memilih untuk menggambar ulang hasil irisan tanpa melihat dari alasnya.

2. Deskripsi Data Subjek R₂ pada Masalah 2

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



RM

Gambar 4. 32 Jawaban Tertulis Subjek R₂ pada Masalah 2

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek R₂ pada soal nomor dua, terlihat bahwa subjek R₂ telah menentukan letak titik dari bangun ruang kubus setelah diputar 180° berlawanan arah jarum. Subjek R₂ menjawab soal tanpa melakukan kesalahan dan keraguan.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R₂ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.2.1} : Coba jelaskan, Mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

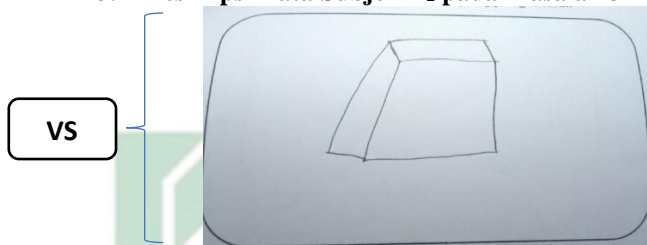
R_{2.2.1} : jadi dilihat titiknya dulu kak trus diputar. Jadi titik F tarus disini. Titik G disini, dan titik C disini. Jadi tinggal taruh di ujung ujung gitu hlo kak.

P_{1.2.2} : Hal apa yang mempermudah kamu melakukan rotasi?

R_{2.2.2} : emm Dibayangin ga sih kak? hehe.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek R₂ menjelaskan bahwa subjek R₂ terlebih dahulu melihat titik, Sehingga setiap titik diletakkan di ujung-ujung bangun ruang. Subjek R₂ juga mengatakan hal yang mempermudah melakukan rotasi adalah membayangkan.

3. Deskripsi Data Subjek R₂ pada Masalah 3



Gambar 4. 33 Jawaban Tertulis Subjek R₂ pada Masalah 3

Berdasarkan jawaban dari Subjek R₂ pada soal no 3 ,terlihat bahwa subjek membuat bangun ruang dari jaring-jaring yang ditentukan di soal. Namun gambarnya nampak seperti bangun datar bukan bangun ruang. Di samping itu, peserta didik juga tidak menempatkan nama titik-titik sudut ruang pada bangun ruang tersebut.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R₂ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.3.1} : Coba jelaskan, Mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

R_{2.3.1} : jadi awalnya saya liat gambar trapesium. Trus ya tinggal Digambar sisi sisi sampingnya kak.

P_{1.3.2} : Jadi bangun ruang apakah itu?

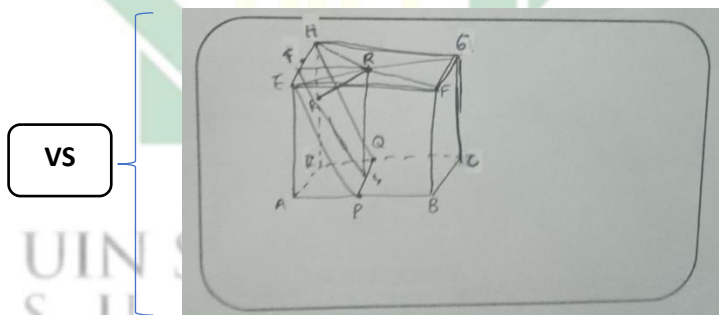
R_{2.3.2} : trapesium balok kak

P_{1.3.3} : Kenapa nama titik-titiknya tidak ditulis?

R_{2.3.3} : oh iya kak. Saya sudah bingung gambarnya sampai lupa titiknya.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek R₂ menjelaskan bagaimana menjawab soal di nomor tiga ini yaitu awalnya subjek R₂ melihat gambar bangun datar trapesium. Kemudian subjek menggambar sisi-sisi sampingnya. subjek R₂ juga mengatakan alasan subjek tidak menulis titik-titik di sudut ruang yaitu karena kebingungan sehingga lupa.

4. Deskripsi Data Subjek R₂ pada Masalah 4



Gambar 4. 34 Jawaban Tertulis Subjek R₂ pada Masalah 4a

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek R₂ pada soal no 4a, terlihat bahwa subjek dapat memvisualisasikan bangun ruang kubus ABCD.EFGH dan apa yang diketahui di soal seperti bidang titik P di tengah garis AB, titik Q di tengah garis DC, titik R merupakan perpotongan antara garis HF dan EC dan menunjukkan garis mana yang merupakan jarak dari titik R ke bidang EPQH.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R₂ yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.4.1} : Untuk no 4a, Coba jelaskan, apa yang kamu ketahui di soal?

R_{2.4.1} : Kubus ABCD.EFGH, Panjang AB titik tengahnya P. disini. panjang CD titik tengahnya Q. disini. R itu perpotongannya EG sama FH. disini

P_{1.4.2} : Jadi menurutmu garis manakah di gambarmu ini yang merupakan jarak titik R dan bidang EPQH?

R_{2.4.2} : dari sini sampai sini (sambil menunjuk)

P_{1.4.3} : Apakah kesulitan dalam menggambar?

R_{2.4.3} : tergantung kak.

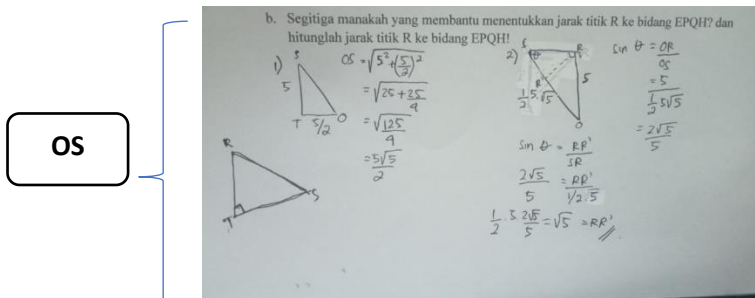
P_{1.4.4} : Maksudnya tergantung bagaimana?

R_{2.4.4} : Kalau bisa bayangin dan nggak mbulet saya bisa kak. Kalu sudah gak bisa bayangin saya nggak bisa mbak.

P_{1.4.5} : Jadi kamu mengalami kesulitan dalam membayangkan suatu bangun?

R_{2.4.5} : iya mbak.

Berdasarkan hasil wawancara, subjek R₂ dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui seperti kubus ABCD.EFGH, Panjang AB titik tengahnya P, Panjang CD titik tengahnya Q dan R itu perpotongannya EG dan FH. Subjek R₂ mengalami kesulitan dalam menggambar jika tidak dapat membayangkan suatu bangun. Sehingga di soal ini subjek R₂ mengalami kesulitan.



Gambar 4. 35 Jawaban Tertulis Subjek R₂ pada Masalah 4b

Berdasarkan jawaban yang subjek ditulis oleh subjek R₂, terlihat subjek R₂ telah menentukan segitiga mana yang dapat membantunya dalam menghitung jarak dari titik R ke bidang EPQH yaitu segitiga RTS. Tetapi terlihat subjek R₂ dengan mudah menyelesaikan masalah pada soal 4b.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R₂ pada soal 4b yang kemudian dideskripsikan:

P_{1.5.1} : Mengapa kamu menjawab segitiga RTS?

R_{2.5.1} : Karena menurut saya itu dapat membantu

P_{1.5.2} : Menurut kamu segitiga jenis apa yang kamu gambar ini?

R_{2.5.2} : segitiga sama kaki kak

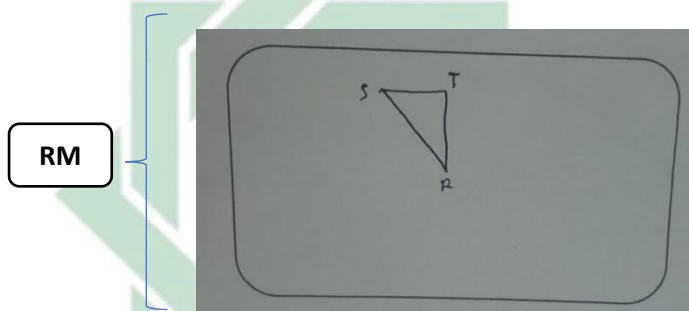
P_{1.5.3} : Bagaimana cara kamu membayangkan gambar segitiga dari bangun 3 dimensi menjadi 2 dimensi?

R_{2.5.3} : lihat garisnya aja sih kak. Terus dibayangin baru digambar kak

P_{1.5.4} : Bagaimana bisa kamu menyebutkan segitiga siku-siku?

$R_{2.5.4}$: ya karna 90° kak. Tegak lurus kak

Berdasarkan hasil wawancara, subjek R_2 terlihat yakin dalam menjawab pertanyaan yang dilontarkan oleh peneliti. subjek R_2 mengatakan bahwa segitiga RTS dapat membantu dalam menemukan jarak. Subjek R_1 mengatakan bahwa yang digambarnya adalah segitiga sama kaki. Subjek R_1 juga menjelaskan cara membayangkan gambar segitiga dari bangun ruang yaitu dengan melihat garisnya. Kemudian dibayangkan dan digambar.



Gambar 4. 36 Jawaban Tertulis Subjek R_2 pada Masalah 4c

Berdasarkan jawaban yang ditulis oleh subjek R_2 pada soal no 4c, subjek R_2 telah menentukan hasil segitiga setelah diputar pada gambar 4.36. Gambar segitiga pada soal no 4c terlihat berbeda pada soal sebelumnya sehingga terdapat perubahan posisi titik.

Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara subjek R_2 pada soal 4c yang kemudian dideskripsikan:

$P_{1.6.1}$: Coba jelaskan, Mengapa kamu dapat menjawab seperti ini?

- R_{2.6.1} : karena diputar 90° berlawanan arah jarum jam jadi diputar kearah sini (sambil memberikan arah).
- P_{1.6.2} : Apakah kamu yakin berlawanan arah jarum jam?
- R_{2.6.2} : oh iya kak salah yaa. Harusnya ujung Rnya disebelah kanan
- P_{1.6.3} : Menurut kamu apakah terjadi perubahan pada segitiga setelah diputar?
- R_{2.6.3} : Segitiganya sama sama segitiga sama kaki kak. Cuma diputar aja.

Berdasarkan hasil wawancara dalam menjawab permasalahan no 4a, subjek R₂ mengatakan bahwa subjek R₂ memutar terlebih dahulu 90° berlawanan arah jarum jam. Tetapi, terlihat bahwa subjek R₂ mengalami keraguan dan mengatakan bahwa jawaban yang subjek R₂ berikan adalah salah seharusnya posisi titik R segitiga berada di sebelah kanan. Menurut subjek R₂ segitiga setelah diputar sama dengan segitiga sama kaki sebelumnya.

5. Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek R₂

Berdasarkan paparan data di atas, berikut adalah hasil kemampuan Penalaran Spasial R₂

1) Visualisasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.33, terlihat jelas bahwa subjek R₂ tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dengan baik dan benar, tetapi subjek R₂ juga tidak memberikan nama di setiap titik sudut pada bangun ruang tersebut. Subjek R₂ tidak mengetahui apa yang digambarkannya. Hal ini disampaikannya pada petikan wawancara R_{2.3.2} yang mengatakan bahwa subjek menggambar trapesium balok. Karena trapesium dan balok adalah dua hal berbeda. Trapesium adalah bangun datar dan balok

adalah bangun ruang. Tidak ada jenis bangun ruang trapesium balok.

Berdasarkan gambar 4.34, terlihat dengan jelas subjek R_2 mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi yang diketahui dari soal dengan benar. Hal ini dikuatkan dengan langkah detail yang disampaikan subjek R_2 pada kutipan $R_{2.4.4}$.

Dari analisis di atas, Subjek R_2 tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dengan benar tetapi subjek R_2 tidak memberi nama titik, tetapi subjek R_2 mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek R_1 tidak mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu visualisasi spasial

2) Rotasi Mental

Pemberian titik sudut ruang pada kubus hasil rotasi 180° berlawanan arah jarum jam yang dijawab oleh subjek R_2 tidak benar terlihat pada gambar 4.8. Sehingga subjek R_2 tidak mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar 3 dimensi yang diputar berlawanan arah jarum jam. Subjek R_2 juga menjelaskan cara bagaimana subjek menjawab masalah nomor 2 dengan dilihat terlebih dahulu titik-titiknya kemudian diputar. Hal itu terletak pada petikan wawancara $R_{2.2.1}$.

Pada gambar 4.36, terlihat jelas bahwa subjek R_2 tidak mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun datar dari tiga dimensi yang diputar 90° searah jarum jam. Adapun langkah yang dijelaskan subjek R_2 pada kutipan $R_{2.6.1}$ yaitu diputar langsung 90° berlawanan arah jarum jam ke kiri. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya kesalahan.

Tetapi hasil yang subjek gambarkan pun bukan jawaban seharusnya.

Dari analisis di atas, subjek R_2 tidak mampu merotasikan objek yang telah disediakan dan yang digambarkan oleh diri sendiri baik searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam. Subjek R_2 pun tidak dapat menentukan titik sudut yang sesuai. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek R_2 tidak mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu rotasi mental.

3) Orientasi Spasial

Berdasarkan gambar 4.31 terlihat dengan jelas bahwa subjek R_2 tidak mampu menggambar hasil irisan balok ABCD.EFGH yang berbeda alas yaitu ADHE dan EFGH. Pada gambar 4.31, subjek T_2 tidak membuat bangun ruang yang beralaskan ADHE dan EFGH. Hal ini juga terlihat pada jawaban subjek R_2 pada $R_{2.1.2}$ yang mengalami kebingungan sehingga menggambar ulang soal.

Subjek R_2 juga tidak mampu dalam merepresentasikan segitiga dari kubus dengan benar. Hal ini dibuktikan pada gambar 4.35 karena pada segitiga TSR seharusnya siku-siku berada di R. Pada petikan wawancara $R_{2.5.3}$, subjek R_2 juga mengatakan melakukan hal tersebut mudah baginya karena posisi segitiga yang sudah berada di tengah-tengah kubus.

Dari analisis di atas, subjek T_2 mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Tetapi hasil gambar subjek T_2 kurang sempurna. Subjek T_2 juga mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi bangun ruang tanpa

mengalami kesulitan. Dan dapat disimpulkan bahwa subjek T₂ mampu menyelesaikan soal pada komponen kemampuan penalaran spasial yaitu orientasi spasial.

Berdasarkan hasil analisis diatas, dapat disimpulkan jawaban subjek berdasarkan tabel berikut:

Tabel 4. 8 Analisis Data Kemampuan Penalaran Spasial Subjek R₂

No	Komponen Kemampuan Penalaran Spasial	Subjek R ₂
1	Visualisasi Spasial	Subjek R ₂ tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang tetapi dengan bentuk gambar tidak sempurna. Subjek R ₂ mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi apa yang diketahui dari soal dengan baik. Walaupun dalam menjelaskannya masih bimbang dan ragu
2	Rotasi Mental	Subjek R ₂ tidak mampu merotasikan objek yang telah disediakan ataupun yang sudah ia gambar sebelumnya. Subjek R ₂ pun juga tidak dapat menamai titik pada objek setelah mengalami rotasi. Subjek pun masih kebingungan dengan searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam
3	Orientasi Spasial	Subjek R ₂ tidak mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah

		orientasinya. Subjek R ₂ juga tidak mampu menentukan bentuk segitiga dari sudut pandang berbeda. Subjek R ₂ tidak teliti dan kebingungan pada jawaban yang ia berikan
--	--	---

c) Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta Didik Resiliensi Matematis Rendah dalam Pemecahan Masalah Geometri

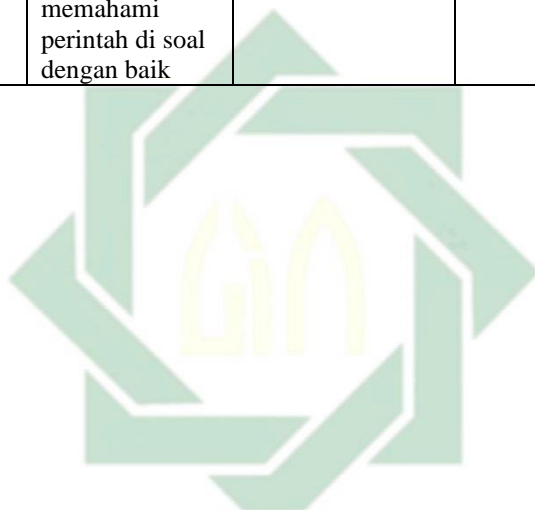
Berdasarkan data hasil deskripsi dan analisis yang telah disajikan di atas, dibandingkan hasil analisis kemampuan penalaran spasial peserta didik resiliensi matematis sedang Subjek R₁ dan Subjek R₂.

Tabel 4. 9 Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Peserta didik resiliensi matematis rendah dalam Pemecahan Masalah Geometri

Komponen Kemampuan Penalaran Spasial	Subjek R₁	Subjek R₂	Kesimpulan
Visualisasi Spasial	Subjek R ₁ tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dengan bentuk gambar tidak sempurna dan mengalami kebingungan. Subjek R ₁ tidak mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi dari soal dengan baik	Subjek R ₂ tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang dengan bentuk gambar tidak sempurna. Subjek R ₂ juga tidak mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi apa yang diketahui dari soal dengan baik.	Peserta didik tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang. Peserta didik juga tidak mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi pada soal dengan baik. Dalam menjelaskannya, kebanyakan siswa mengalami kebingungan.
	Subjek R ₁ tidak	Subjek R ₂ tidak	Peserta didik tidak

Rotasi Mental	mampu merotasikan objek yang telah disediakan ataupun yang digambarnya sendiri. Bahkan Subjek R_1 tidak dapat menyelesaikan soal. Subjek R_1 mengalami kebingungan dalam pemberian titik disetiap sudut pada objek setelah di rotasi	mampu merotasikan objek yang telah disediakan ataupun yang sudah ia gambar sebelumnya. Subjek R_2 pun juga tidak dapat menamai titik pada objek setelah mengalami rotasi. Subjek pun masih kebingungan dengan searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam	mampu merotasikan objek yang baik searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam
Orientasi Spasial	Subjek R_1 tidak mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Subjek R_1 juga tidak mampu menentukan bentuk segitiga dari orientasi	Subjek R_2 tidak mampu menggambarkan kembali bangun ruang hasil irisan pada balok dari sudut pandang alas yang berbeda berdasarkan perspektifnya sendiri dan membayangkan penampilan objeknya setelah diubah orientasinya. Subjek R_2 juga tidak mampu menentukan bentuk segitiga dari sudut pandang berbeda.	Peserta tidak mampu menggambarkan kembali hasil irisan balok dari sudut pandang alas yang berbeda. Siswa juga tidak mampu menggambar hasil orientasi bangun ruang baik menjadi tiga dimensi maupun dua dimensi seperti segitiga dalam bangun ruang.

	bangun ruang. Disamping subjek R ₁ tidak dapat menggambar dengan sempurna, subjek juga tidak memahami perintah di soal dengan baik	Subjek R ₂ tidak teliti dan kebingungan pada jawaban yang ia berikan	
--	---	---	--



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan kemampuan penalaran spasial peserta didik dalam pemecahan masalah geometri ditinjau dari resiliensi matematis. Berdasarkan hasil analisis data sebelumnya, telah ditunjukkan kemampuan penalaran spasial peserta didik dengan tingkat resiliensi matematis tinggi, sedang, dan rendah. Berikut ini adalah pembahasan dari hasil deskripsi dan analisis data yang telah dilakukan.

A. Kemampuan Penalaran Spasial dalam Pemecahan Masalah Geometri oleh Subjek Resiliensi Matematis Tinggi

Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang dilakukan terhadap peserta didik dengan resiliensi matematis tinggi menunjukkan bahwa kedua peserta didik beresiliensi matematis tinggi memecahkan masalah dengan tepat dan telah memenuhi semua indikator yang digunakan oleh peneliti.

Pada indikator kemampuan penalaran spasial visualisasi spasial, peserta didik mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang. Tetapi masih mengalami kebingungan dalam memberi nama titik. Peserta didik juga mampu menggambar bangun ruang sesuai dengan deskripsi dari soal dengan baik. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki resiliensi matematis tinggi mampu mencapai indikator kemampuan penalaran spasial yaitu visualisasi spasial.

Pada indikator kemampuan penalaran spasial rotasi mental, peserta mampu merotasikan objek yang telah ditentukan dan gambar yang dibuatnya sendiri. Dan juga mampu dengan menentukan titik setelah diputar dengan baik dan tepat. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki resiliensi matematis tinggi mampu mencapai indikator kemampuan penalaran spasial yaitu rotasi mental.

Pada indikator kemampuan penalaran spasial orientasi spasial, peserta didik mampu menggambarkan kembali hasil irisan balok dari sudut pandang alas yang berbeda baik dua

dimensi ataupun tiga dimensi walaupun hasil yang digambar masih kurang sempurna tapi sudah tepat. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki resiliensi matematis tinggi mampu mencapai indikator kemampuan penalaran spasial yaitu orientasi spasial.

Hal tersebut senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Hevin Azustiani, bahwa subjek dengan tingkat kemampuan spasial dengan kemampuan tinggi mampu menjelaskan secara rinci cara mengubah suatu objek ke bentuk yang berbeda, menentukan komposisi objek setelah dimanipulasi, mampu menentukan hasil tampilan objek dari perspektif yang berbeda, dan mampu menghubungkan dan merotasikan setiap gambar yang ada pada soal.⁵⁹

B. Kemampuan Penalaran Spasial dalam Pemecahan Masalah Geometri oleh Subjek Resiliensi Matematis Sedang

Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang dilakukan terhadap peserta didik dengan resiliensi matematis sedang menunjukkan bahwa kedua peserta didik beresiliensi matematis tinggi hanya memecahkan beberapa masalah dengan tepat dan telah memenuhi satu indikator yang digunakan oleh peneliti.

Pada indikator kemampuan penalaran spasial visualisasi spasial, peserta didik mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang, walaupun masih tidak sempurna dalam menggambar. Peserta didik tidak mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi pada soal dengan baik. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki resiliensi matematis sedang tidak mampu mencapai indikator kemampuan penalaran spasial yaitu visualisasi spasial.

Pada indikator kemampuan penalaran spasial rotasi mental, peserta didik mampu menggambarkan kembali hasil irisan balok dari sudut pandang alas yang berbeda. Siswa juga mampu menggambar hasil rotasi bangun ruang berlawanan arah jarum jam dan hasil rotasi segitiga yang searah jarum jam. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki resiliensi matematis sedang mampu mencapai indikator kemampuan penalaran spasial yaitu rotasi mental.

⁵⁹ Hevin Azustiani, "Kemampuan Spasial Siswa SMP kelas VIII Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa", *Prosiding SI MaNis*, 1:1, (2017), 298.

Pada indikator kemampuan penalaran spasial orientasi spasial peserta didik tidak mampu menggambarkan kembali hasil irisan balok dari sudut pandang alas yang berbeda baik dua dimensi ataupun tiga dimensi. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki resiliensi matematis sedang tidak mampu mencapai indikator kemampuan penalaran spasial yaitu orientasi spasial.

Hasil pada penelitian ini ternyata berbanding terbalik dengan Mulyadi dkk yang menyatakan bahwa peserta didik dengan kemampuan matematika yang sedang maka kemampuan spasial dapat dikatakan memiliki tingkat pemahaman yang hampir sama dengan kemampuan spasial pada peserta didik yang memiliki kemampuan matematika tingkat tinggi.⁶⁰ Pada kenyataannya kemampuan penalaran spasial peserta didik masih tergolong lemah.

C. Kemampuan Penalaran Spasial dalam Pemecahan Masalah Geometri oleh Subjek Resiliensi Matematis Rendah

Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang dilakukan terhadap peserta didik dengan resiliensi matematis tinggi menunjukkan bahwa kedua peserta didik beresiliensi matematis rendah tidak dapat memecahkan masalah dengan tepat, bahkan ada yang tidak dijawab dan tidak memenuhi semua indikator yang digunakan oleh peneliti.

Pada indikator kemampuan penalaran spasial visualisasi spasial, peserta didik tidak mampu mengubah jaring-jaring menjadi bangun ruang, karena tidak sempurna dalam menggambar. peserta didik tidak mampu menggambar bangun ruang berdasarkan deskripsi pada soal dengan baik. Dalam menjelaskannya, kebanyakan siswa mengalami kebingungan Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki resiliensi matematis rendah tidak mampu mencapai indikator kemampuan penalaran spasial yaitu visualisasi spasial.

Pada indikator kemampuan penalaran spasial rotasi mental, peserta didik tidak mampu merotasikan objek yang telah ditentukan dan gambar yang dibuatnya sendiri. Dan juga

⁶⁰ Mulyadi dkk, "Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA) Ditinjau Dari Kemampuan Spasial", *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3:4, (2015), 377.

tidak mampu dalam menentukan titik setelah diputar karena kurang teliti dalam membaca soal dan masih kebingungan dalam merotasikan objek. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki resiliensi matematis rendah tidak mampu mencapai indikator kemampuan penalaran spasial yaitu rotasi mental.

Pada indikator kemampuan penalaran spasial orientasi spasial, peserta tidak mampu menggambarkan kembali hasil irisan balok dari sudut pandang alas yang berbeda. Siswa juga tidak mampu menggambar hasil orientasi bangun ruang baik menjadi tiga dimensi maupun dua dimensi seperti segitiga dalam bangun ruang. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki resiliensi matematis rendah tidak mampu mencapai indikator kemampuan penalaran spasial yaitu orientasi spasial.

Hal ini sebanding dengan penelitian sebelumnya dikatakan bahwa peserta didik dengan kemampuan penalaran spasial sedang dan rendah cenderung mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah geometri.⁶¹ Tetapi juga bertolak belakang dengan hasil penelitian latifah yang mengatakan peserta didik dengan kemampuan penalaran spasial rendah hanya mengalami kesulitan pada visualisasi spasial.⁶² Namun pada kenyataannya peserta didik dengan kemampuan penalaran spasial rendah kesulitan pada setiap komponen yaitu rotasi mental, visualisasi spasial, dan orientasi spasial sehingga tidak mampu memenuhi semua indikator.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

⁶¹ Nadia Latifah dan Mega Teguh Budiarto, "Profil Penalaran Spasial dalam Memecahkan Masalah Geometri ditinjau dari Tingkat Kemampuan Matematika", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8:3, (2019), 589.

⁶² *Ibid*, halaman 592

BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran spasial peserta didik dengan resiliensi matematis tinggi dalam pemecahan masalah geometri, peserta didik mampu menerapkan semua indikator yaitu 3 dari 3 indikator yang digunakan oleh peneliti pada penelitian ini yaitu, mampu membuat bangun tiga dimensi dari jaring-jaring bangun ruang yang sudah dikenal, mampu menentukan hasil rotasi terhadap bangun ruang tiga dimensi yang berputar searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam.
2. Kemampuan penalaran spasial peserta didik dengan resiliensi matematis sedang dalam pemecahan masalah geometri, peserta didik dapat menerapkan 1 indikator kemampuan penalaran spasial di dalamnya pada rotasi mental yaitu menentukan hasil rotasi terhadap bangun ruang 3 dimensi yang berputar searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam.
3. Kemampuan penalaran spasial peserta didik dengan resiliensi matematis rendah dalam pemecahan masalah geometri, peserta didik tidak mampu menerapkan semua indikator kemampuan penalaran spasial di dalamnya.

B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan yang telah diuraikan diatas, maka saran yang dapat diberikan melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru, terutama yang mengajar di bidang matematika agar melatih kemampuan penalaran spasial pada materi bangun ruang dengan meningkatkan resiliensi matematis peserta didik dan bantuan benda nyata dalam penyampaian materi bangun ruang
2. Bagi peneliti lainnya, hendaknya mengembangkan kembali dan mengkaji lebih dalam mengenai indikator

kemampuan penalaran spasial serta perlu adanya pertimbangan faktor-faktor lain yang memungkinkan dapat mempengaruhi kemampuan penalaran spasial selain resiliensi matematis.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Khairul. 2019. “Kemampuan Penalaran Spasial Siswa SMPN 2 Praja Barat Daya”. *Media Pendidikan Matematika*. Vol. 7 No.2. Mataram 2019, 17-24.
- Asfar, Irfan Taufan dan Syarif Nur. *Model Pembelajaran Problem Posing dan Solving : Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*. Sukabumi: Jejak, 2018.
- Asih, Kartika Sari dkk. 2019 “Resiliensi Matematis pada Pembelajaran Discovery Learning dalam Upaya Meningkatkan Komunikasi Matematika”. *PRISMA*. Semarang 2019, 862-868.
- Asis, Musdalifah dkk. 2015. “Profil Kemampuan Spasial dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Siswa yang Memiliki Kecerdasan Logis Matematis Tinggi ditinjau dari Perbedaan Gender”. *Jurnal Daya Matematis*. Vol. 3 No. 1. Makassar 2015. 78-87
- Astuti, Ririn Novia, dkk. 2016. “Kemampuan Penalaran Spasial Matematis Siswa dalam Geometri di Sekolah Menengah Pertama”. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. Vol. 5 No.10. 2016.
- Ayun, Fatma Arifni Qurrota, dkk. 2019. “Kemampuan Penalaran Spasial Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Ruang pada Siswa SMP”. *Prosiding Sendika*, Vol. 5 No.1, Purworejo 2019. 447-451.
- Cahyani, Enny Putri dkk. 2018. “Hubungan Antara Minat Belajar dan Resiliensi Matematis Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP”. *Jurnal Numeracy*. Vol. 5 No. 1. Siliwangi 2018, 49-56.
- Gasperz, Vincent. *Team-Oriented Problem Solving*. Jakarta: Gramedia, 2007.

- Hafizin, Mahmud Al, dkk. 2018. "Analisis Kemampuan Spasial Siswa Pada Geometri Kubus dan Balok di Kelas IX SMP Negeri 03 Pulau Beringin". *Nabla Dewantara*. Vol. 3 No. 2. Palembang 2018. 61-65.
- Hendriani, Wiwin. *Resiliensi Psikologis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Prenadamedia Group, 2018.
- Hidayati, Destia Wahyu dan Arie Wahyuni. 2020. "Correlation Of Resilience And Spatial In Ability Distance Material". *Daya Matematis*. Vol. 8 No. 2. Semarang 2020. 149-153.
- Izzah, Khodijah Habibatul dan Mira Azizah. 2013. "Analisis Kemampuan Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV". *Indonesian Journal of Educational Research and Review*. Vol. 2 No. 2. 2013
- Latifah, Nadia dan Mega Teguh Budiarto. 2019. "Profil Penalaran Spasial dalam Memecahkan Masalah Geometri ditinjau dari Tingkat Kemampuan Matematika". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Vol. 8 No. 3. Surabaya 2019. 589-594.
- Librianti, Vinny Dwi, dkk. 2015 "Kecerdasan Visual Spasial dan Logis Matematis Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Siswa Kelas VIII A SMP Negeri 10 Jember". *Artikel Ilmiah Mahasiswa*. Vol. 1 No.1. Jember 2015.
- Lutfitasari, Aprilia dan Siti Maghfirotn Amin. 2018. "Student's Spatial Reasoning in Solving Geometry Problems Based on Personality Types". *Advances in Intelligent Systems Research*. 2018.
- Maharni, Sri dan Martin Bernard. 2018 "Analisis Hubungan Resiliensi Matematik terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Lingkaran". *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*. Vol. 1 No.5. Bandung 2018. 819-826.
- Maran, Rafael Raga. *Pengantar Logika*. Jakarta: Grasindo, 2007.
- Miles, Matthew B. dan A. Michael Huberman. *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: UI-Press, 2009.

- Nurlatifah dkk. 2013. "Mengembangkan Kemampuan Penalaran Spasial Peserta didik SMP pada Konsep Volume dan Luas Permukaan Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia". *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*. Yogyakarta 2013. 465-472.
- Nopitasari, Dian dan Westi Bilda. 2019. "Asosiasi Penalaran Spasial dan Self Esteem Mahasiswa pada Mata Kuliah Geometri Analitik Datar". *Teorema: Teori dan Riset Matematika*. Vol. 4 No.2. 2019.
- Qamar, Nurul dan Salle. *Logika dan Penalaran dalam Ilmu Hukum*. Makassar: SIGn, 2018.
- Septia, Tika dkk. 2018. "Improving Students Spatial Reasoning With Course Lab". *Jurnal on Mathematic Education*. Vol . 9 No. 2. 2018.
- Sholihah, Diah Nurul Jamiatus. Skripsi : "*Profil Kemampuan Penalaran Spasial Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri ditinjau dari Tipe Kepribadian Big Five*". (Surabaya: UIN Sunan Ampel. 2017.
- Soemanto, Wasty. *Psikologi Pendidikan: Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta. 2012.
- Sukayasa. 2009. "Penalaran dan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Geometri". *Prosiding Seminar Nasional Penelitian UNY*. 2009. 545-552.
- Sumarmo, Utari. *Resiliensi Matematik (Mathematical Resilience)*. Bandung : STKIP Siliwangi. 2015.
- Suryobrata, Suryadi. *Metode Penelitian*. Jakarta : Raja Grafindo Persada. 1983.
- Susanto, Herry Agus. *Pemahaman Pemecahan Masalah Berdasarkan Gaya Kognitif*. Yogyakarta: Deepublish. 2015.

- Sutikno, Zummrohtul Rachmawati. Skripsi : *”Analisis Kemampuan Penalaran Spasial Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Memahami Sifat, Bagian-bagian serta Menentukan Ukuran Kubus dan Balok Kelas IX SMP Negeri 2 Patianrowo”*. Kediri: Universitas Nusantara PGRI. 2017.
- Windiyan, Husen dkk. 2015. “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Dasar dengan Penggunaan Media Cerita Bergambar dibandingkan Media Dialog Narasi”. *Jurnal Edu Humaniora*. Vol. 7 No. 1. 2015.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A