



**ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL SISWA SMP KELAS IX DALAM
MENYELESAIKAN SOAL TABUNG DITINJAU DARI
LEVEL BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE**

SKRIPSI

**Oleh
Nurul Azizah
NIM 180210101016**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**



**ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL SISWA SMP KELAS IX DALAM
MENYELESAIKAN SOAL TABUNG DITINJAU DARI
LEVEL BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (SI) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh
Nurul Azizah
NIM 1802101016

Dosen Pembimbing 1 : Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.
Dosen Pembimbing 2 : Reza Ambarwati, S.Pd., M.Pd., M.Sc.
Dosen Penguji 1 : Drs. Toto Bara Setiawan, M.Si.
Dosen Penguji 2 : Ervin Oktavianingtyas, S.Pd., M.Pd.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya, sehingga saya diberikan kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir. Tak lupa sholawat serta salam senantiasa tetap terlimpahkan kepada junjungan kami, Nabi Muhammad SAW. Dengan segala perjuangan yang telah saya lewati dalam menyelesaikan skripsi ini merupakan bentuk persembahan saya sebagai ungkapan rasa syukur dan terimakasih telah memberikan pengaruh besar bagi hidup saya.

1. Kedua orang tua saya, Ibu Nasikhah dan Bapak Moh.Dawam. Terimakasih atas doanya yang tak pernah berhenti mendoakan saya, memberikan kasih sayang, dukungan dan motivasi untuk menjadikan saya sampai menjadi seperti ini. Saya sangat bersyukur telah hadir sebagai bagian dari keluarga kecil ini, dan tidak ada kata yang bisa menggambarkan kalian, I Love You so much.
2. Kepada diri sendiri, terimakasih sudah sampai pada pencapaianmu saat ini, jangan pernah merasa puas, perjalanan hidupmu masih panjang, dan kamu harus yakin kalau kamu pasti akan menjadi orang yang berguna dan tidak menyusahkan.
3. Ibu Dra. Titik Sugiarti, M.Pd. dan Ibu Reza Ambarwati, M.Pd., M.Sc. selaku dosen pembimbing saya yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingannya dengan sabar.
4. Kakak saya Maryatul Kiptiah beserta keluarga kecilnya, dan adik saya Lutfiatul Masruroh. Terimakasih atas semua dukungan, aku sayang kalian.
5. Sahabat-sahabat tercinta saya yang berada dalam grup “Kos Karepe Dewe” (mami Zani, Finai, Istai, Dintai, Dindoi), yang telah memberikan support, waktu, hiburan, teman curhat, teman berbagi dalam bentuk apapun. Semoga kalian senantiasa diberi kebahagiaan selalu, aku pasti akan kangen akan momen kebersamaan kita.
6. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, maaf saya tidak bisa menyebutkan satu per satu.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Azizah

NIM : 180210101016

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Analisis Kemampuan Spasial Siswa SMP Kelas IX Dalam Menyelesaikan Soal Tabung Ditinjau Dari Level Berpikir Geometri Van Hiele**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,

Yang Menyatakan,



Nurul Azizah

HALAMAN PEMBIMBING

**ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL SISWA SMP KELAS IX DALAM
MENYELESAIKAN SOAL TABUNG DITINJAU DARI
LEVEL BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE**

SKRIPSI

Oleh
Nurul Azizah
NIM 180210101016

Dosen Pembimbing 1 : Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.
Dosen Pembimbing 2 : Reza Ambarwati, S.Pd., M.Pd., M.Sc.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**

HALAMAN MOTTO

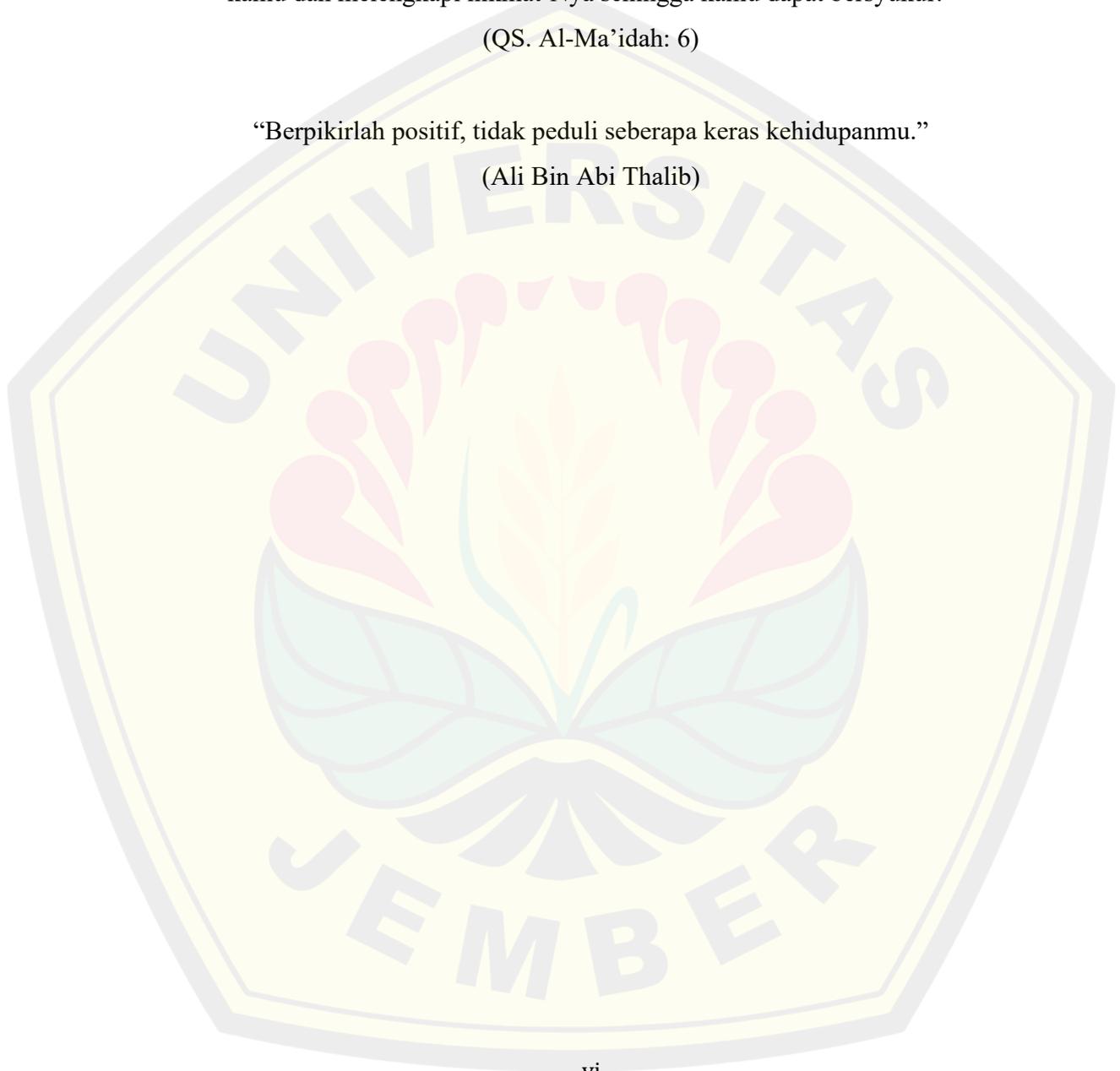
مَا يُرِيدُ اللَّهُ لِيَجْعَلَ عَلَيْكُمْ مِنْ حَرَجٍ وَلَكِنْ يُرِيدُ لِيُطَهِّرَكُمْ وَلِيُنِذِرَ نِعْمَتَهُ عَلَيْكُمْ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

“Allah tidak bermaksud menyulitkan kamu, tetapi Dia bermaksud untuk mensucikan kamu dan melengkapi nikmat-Nya sehingga kamu dapat bersyukur.”

(QS. Al-Ma'idah: 6)

“Berpikirlah positif, tidak peduli seberapa keras kehidupanmu.”

(Ali Bin Abi Thalib)



HALAMAN PENGAJUAN

**ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL SISWA SMP KELAS IX DALAM
MENYELESAIKAN SOAL TABUNG DITINJAU DARI
LEVEL BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (SI) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama : Nurul Azizah
NIM : 180210101016
Tempat dan Tanggal Lahir : Banyuwangi, 01 Oktober 2000
Jurusan/Program : Pendidikan MIPA/P.Matematika

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.

Reza Ambarwati, S.Pd., M.Pd., M.Sc.

NIP.19580304198303 2 003

NRP.760017217

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Kemampuan Spasial Siswa SMP Kelas IX Dalam Menyelesaikan Soal Tabung Ditinjau Dari Level Berpikir Geometri Van Hiele” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Jum’at, 22 April 2022

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,



Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.

NIP.19580304198303 2 003

Sekretaris,



Reza Ambarwati, S.Pd., M.Pd., M.Sc.

NRP.760017217

Anggota I,



Drs. Toto Bara Setiawan, M.Si.

NIP.19581209 198603 1 003

Anggota II,



Ervin Oktavianingtyas, S.Pd., M.Pd.

NIP.19851014 201212 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

Prof. Drs. Bambang Soepeno, M.Pd.

NIP.19600612 1988702 1 001

RINGKASAN

Analisis Kemampuan Spasial Siswa SMP Kelas IX Dalam Menyelesaikan Soal Tabung Ditinjau Dari Level Berpikir Geometri Van Hiele; Nurul Azizah, 180210101016; 2022; 167 halaman, Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kemampuan spasial adalah kemampuan yang berkaitan dengan keruangan yang harus dikuasai oleh siswa agar lebih paham mengenai konsep bangun ruang. Kemampuan spasial secara tidak langsung memberi pengaruh mengenai hasil belajar matematika secara keseluruhan. Terbukti saat ini masih banyak kesulitan membayangkan mengenai bangun ruang geometri dan masih banyak persoalan yang membutuhkan visualisasi untuk memecahkan masalah dalam materi bangun ruang (Ayuningrum dkk., 2019). Kemampuan spasial dipengaruhi oleh level berpikir geometri van Hiele yaitu tingkat berpikir siswa dalam mempelajari geometri yang pada setiap tingkatan diperlukannya ketrampilan dasar untuk memecahkan masalah geometri. Terdapat lima tingkatan (level) berpikir geometri, yaitu: (1) tingkat 0 (visualisasi), (2) tingkat 1 (analisis), (3) tingkat 2 (deduksi informal), (4) tingkat 3 (deduksi), dan (5) tingkat 4 (rigor). Terdapat lima elemen kemampuan spasial menurut Maier (1998), yaitu: (1) persepsi spasial, (2) visualisasi spasial, (3) rotasi mental, (4) orientasi spasial, dan (5) relasi spasial.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan spasial dalam menyelesaikan soal tabung ditinjau dari level berpikir geometri van Hiele siswa SMP kelas IX. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 24-25 Februari 2022 di SMPN 1 Jember kelas IX E dengan keseluruhan siswa berjumlah 31. Pengambilan data dilakukan kepada 31 siswa dengan memberikan tes pertama yaitu tes van Hiele, diperoleh dengan hasil 18 siswa berada pada level 0 (visualisasi), 9 siswa berada pada level 1 (analisis), dan 4 siswa berada pada level 2 (deduksi informal). Selanjutnya dilakukannya tes kedua yaitu tes kemampuan spasial,

dengan pemilihan subjek penelitian sebanyak 6 siswa, yang terdiri dari 2 siswa dari masing-masing level van Hiele. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan wawancara. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua tes, yaitu tes van Hiele, tes kemampuan spasial, dan pedoman wawancara. Keseluruhan instrumen tersebut diuji validasi dan dinyatakan valid.

Berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan, siswa yang berada pada tahap level 0 (visualisasi), siswa hanya memenuhi beberapa indikator dari karakteristik kemampuan spasial, yaitu indikator karakteristik persepsi spasial, indikator dari karakteristik relasi spasial, dan indikator dari karakteristik visualisasi spasial dengan indikator mampu menentukan posisi isi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal, mampu menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut, mampu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda. Kemampuan spasial pada siswa level 1 (analisis) dan level 2 (deduksi informal) memiliki kesamaan yaitu siswa hanya memenuhi beberapa indikator dari karakteristik kemampuan spasial, yaitu indikator karakteristik persepsi spasial, indikator dari orientasi spasial, indikator dari karakteristik relasi spasial, dan indikator dari karakteristik visualisasi spasial dengan indikator mampu menentukan posisi isi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal, mampu menentukan suatu objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda, mampu menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut, mampu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Kemampuan Spasial Dalam Menyelesaikan Siswa SMP Kelas IX Soal Tabung Ditinjau Dari Level Berpikir Geometri Van Hiele**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Pendidikan Matematika Jurusan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, disampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Para Dosen Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan saran dalam penulisan skripsi ini;
6. Validator yang telah memberikan bantuan dalam proses validasi instrumen penelitian;
7. Keluarga besar SMPN 1 Jember yang telah membantu terlaksananya penelitian;
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pendidikan khususnya Pendidikan Matematika.

Jember,

Penulis

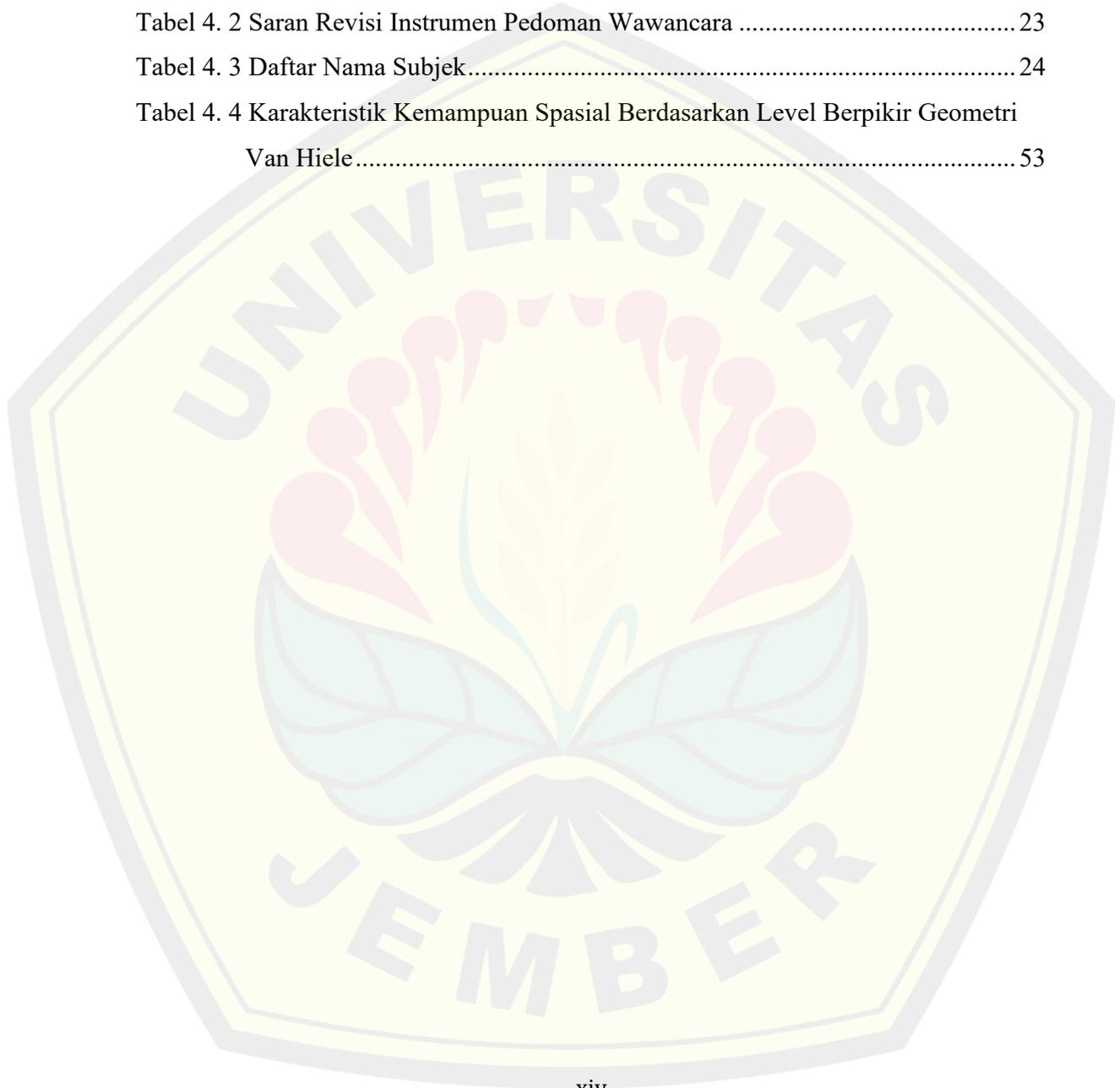
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PENGAJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kemampuan Spasial	5
2.2 Level Berpikir Geometri Berdasarkan Teori van Hiele.....	7
2.3 Bangun Ruang Sisi Lengkung.....	8
2.4 Penelitian Relevan	9
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	10
3.1 Jenis Penelitian	10
3.2 Tempat dan Subjek Penelitian.....	10
3.3 Definisi Operasional.....	11

3.4	Prosedur Penelitian	11
3.5	Instrumen Penelitian	13
3.6	Metode Pengumpulan Data	15
3.7	Metode Analisis Data	15
3.7.1	Analisis Kevalidan	15
3.7.2	Analisis data hasil tes	16
3.7.3	Analisis Data Wawancara	18
3.7.4	Triangulasi data.....	18
BAB 4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	19
4.1	Pelaksanaan Penelitian	19
4.2	Hasil Analisis Data Validasi	20
4.2.1	Validasi Instrumen Tes Kemampuan Spasial.....	20
4.2.2	Validasi Instrumen Pedoman Wawancara.....	22
4.3	Hasil Analisis Data	23
4.3.1	Analisis Hasil Tes Van Hiele	24
4.3.2	Subjek Penelitian.....	24
4.3.3	Analisis Data Tes Kemampuan Spasial Berdasarkan Level van Hiele	25
4.4	Pembahasan	52
BAB 5.	PENUTUP	60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator Penilaian Karakteristik Spasial.....	6
Tabel 3. 1 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen.....	16
Tabel 4. 1 Saran Revisi Instrumen Soal Tes Kemampuan Spasial	21
Tabel 4. 2 Saran Revisi Instrumen Pedoman Wawancara	23
Tabel 4. 3 Daftar Nama Subjek.....	24
Tabel 4. 4 Karakteristik Kemampuan Spasial Berdasarkan Level Berpikir Geometri Van Hiele.....	53



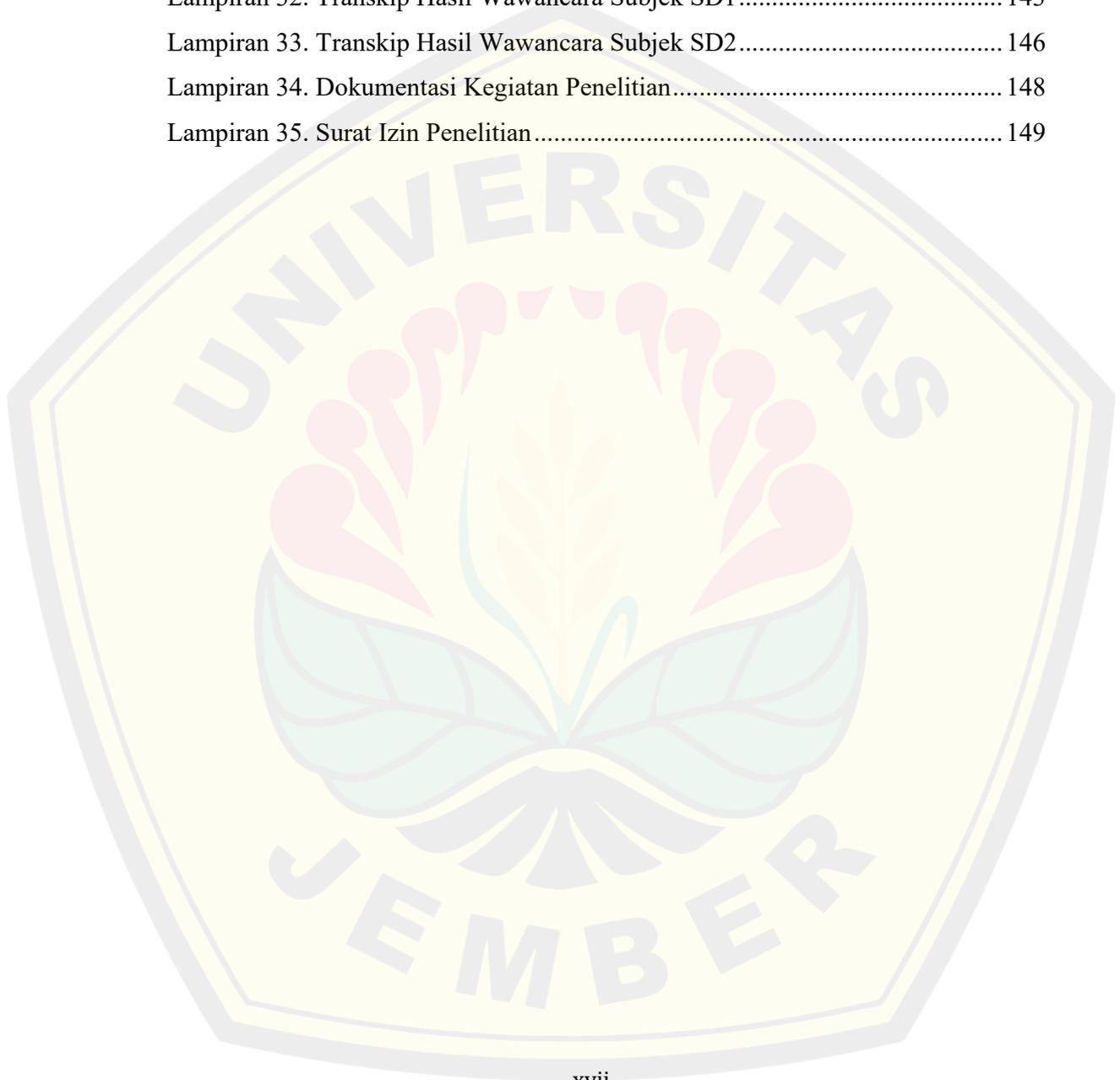
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tabung.....	8
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	13
Gambar 4. 1 Jawaban SV1 Pada Karakteristik Persepsi Spasial	26
Gambar 4. 2 Jawaban SV1 Pada Karakteristik Orientasi Spasial	28
Gambar 4. 3 Jawaban SV1 Pada Karakteristik Relasi Spasial.....	30
Gambar 4. 4 Jawaban SV1 Pada Karakteristik Rotasi Mental.....	31
Gambar 4. 5 Jawaban SV1 Pada Karakteristik Visualisasi Spasial	33
Gambar 4. 6 Jawaban SA1 Pada Karakteristik Persepsi Spasial	36
Gambar 4. 7 Jawaban SA1 Pada Karakteristik Orientasi Spasial	37
Gambar 4. 8 Jawaban SA1 Pada Karakteristik Relasi Spasial.....	38
Gambar 4. 9 Jawaban SA1 Pada Karakteristik Rotasi Mental.....	40
Gambar 4. 10 Jawaban SA1 Pada Karakteristik Visualisasi Spasial	42
Gambar 4. 11 Jawaban SD1 Pada Karakteristik Persepsi Spasial	44
Gambar 4. 12 Jawaban SD1 Pada Karakteristik Orientasi Spasial	46
Gambar 4. 13 Jawaban SD1 Pada Karakteristik Relasi Spasial.....	47
Gambar 4. 14 Jawaban SD1 Pada Karakteristik Rotasi Mental.....	49
Gambar 4. 15 Jawaban SD1 Pada Karakteristik Visualisasi Spasial	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Matriks Penelitian	64
Lampiran 2. Kisi-kisi Soal.....	65
Lampiran 3. Tes Van Hiele	68
Lampiran 4. Kunci Jawaban Tes Van Hiele.....	79
Lampiran 5. Pedoman Pelevelan Berpikir Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele.....	80
Lampiran 6. Hasil Tes Van Hiele.....	81
Lampiran 7. Tes Kemampuan Spasial Sebelum Revisi	83
Lampiran 8. Tes Kemampuan Spasial Setelah Revisi.....	87
Lampiran 9. Kunci Jawaban Tes Tingkat Kemampuan Spasial Sebelum Revisi...	90
Lampiran 10. Kunci Jawaban Tes Tingkat Kemampuan Spasial Setelah Revisi...	92
Lampiran 11. Lembar Jawaban Sebelum Revisi	94
Lampiran 12. Lembar Jawaban Setelah Revisi	95
Lampiran 13. Pedoman Wawancara Sebelum Revisi	96
Lampiran 14. Pedoman Wawancara Setelah Revisi.....	97
Lampiran 15. Lembar Validasi Pedoman Wawancara	99
Lampiran 16. Lembar Validasi Tes Kemampuan Spasial	103
Lampiran 17. Pedoman Penilaian Lembar Validasi Tes Kemampuan Spasial	105
Lampiran 18. Validator	108
Lampiran 19. Hasil Validasi Tes Kemampuan Spasial	109
Lampiran 20. Hasil Validasi Pedoman Wawancara	115
Lampiran 21. Hasil Perhitungan Validasi Instrumen	121
Lampiran 22. Hasil Lembar Jawaban Subjek SV1	125
Lampiran 23. Hasil Lembar Jawaban Subjek SV2.....	126
Lampiran 24. Hasil Lembar Jawaban Subjek SA1	127
Lampiran 25. Hasil Lembar Jawaban Subjek SA2.....	128
Lampiran 26. Hasil Lembar Jawaban Subjek SD1.....	129

Lampiran 27. Hasil Lembar Jawaban Subjek SD2.....	130
Lampiran 28. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SV1.....	131
Lampiran 29. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SV2.....	134
Lampiran 30. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SA1.....	137
Lampiran 31. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SA2.....	140
Lampiran 32. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SD1.....	143
Lampiran 33. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SD2.....	146
Lampiran 34. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	148
Lampiran 35. Surat Izin Penelitian.....	149



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah faktor terpenting yang dapat mengubah kehidupan bangsa serta tercapainya cita-cita bangsa. Pendidikan yang baik dan berkualitas diperlukan untuk tercapainya tujuan pendidikan. Tujuan pendidikan telah terkandung dalam Undang-Undang tentang sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 pasal 3 disebutkan bahwa Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Dunia pendidikan tidak terlepas dari mata pelajaran yang paling penting yaitu matematika, matematika merupakan cabang ilmu yang didalamnya terdapat aljabar, geometri, statistika aritmatika, dan lain sebagainya. Mata pelajaran matematika juga berkaitan erat dengan mata pelajaran lainnya menurut (Ambarwati dkk., 2018). Hal yang terpenting dalam matematika salah satunya yaitu pembelajaran geometri karena memerlukan kemampuan yang mempelajari keruangan terutama untuk aplikasi kehidupan sehari-hari menurut (Wijaya, 2016). Geometri merupakan contoh cabang ilmu matematika yang mengulas mengenai keruangan. Menurut Nur'aini dkk. (2017), geometri merupakan cabang ilmu matematika yang mengulas mengenai titik, garis, bidang dan ruang. Geometri termasuk bidang matematika yang wajib dipelajari oleh siswa dimulai dari Sekolah Dasar sampai Sekolah Menengah Atas menurut (Rizki, 2018). Pentingnya mempelajari geometri menurut Fauzi & Arisetyawan (2020), untuk mendorong siswa agar dapat berpikir kritis dan mampu menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari mengenai sifat-sifat dan keterkaitan unsur geometri. Menurut Anugrah & Pujiastuti (2020), geometri sangat penting dipelajari pada topik matematika karena geometri merupakan bagian dasar matematika.

Kemampuan spasial menurut Subroto (dalam Afriyana & Mampouw, 2019) merupakan proses mental dalam mengingat, mempersepsi, mengganti, mengkreasi,

serta mengkomunikasikan bangun ruang. Kemampuan spasial digolongkan sebagai kemampuan yang termasuk ranah psikologi, dikarenakan secara alamiah dalam berkembang setiap orang memiliki kemampuan spasial yang berbeda-beda (Afriyana & Mampouw, 2019). Tanpa adanya kemampuan spasial, siswa akan kesulitan dalam mengkomunikasikan hubungan dan merefleksikan perubahan ukuran suatu objek atau posisi menurut (Aisah, 2015). Kemampuan spasial menurut Maier (1996) dibedakan menjadi lima elemen, yaitu: (1) persepsi spasial (*spatial perception*), (2) visualisasi spasial (*spatial visualization*), (3) rotasi (*mental rotation*), (4) relasi atau hubungan spasial (*spatial relation*), dan (5) orientasi spasial (*spatial orientation*).

Kemampuan spasial tidak hanya kemampuan yang terkesan harus dikuasai oleh siswa agar lebih paham mengenai konsep bangun ruang atau tiga dimensi, namun kemampuan spasial secara tidak langsung memberi pengaruh mengenai hasil belajar matematika secara keseluruhan. Dengan demikian kemampuan spasial memiliki peranan yang sangat perlu dimiliki oleh siswa, namun pada kenyataan saat ini kemampuan spasial siswa dikategorikan lemah. Hal ini telah terungkap pada salah satu penelitian oleh Afriyana & Mampouw (2019) melalui penelitian yang dilakukan kepada guru matematika yang hasilnya menunjukkan bahwa masih banyak kesulitan membayangkan mengenai bangun ruang geometri dan masih banyak persoalan yang membutuhkan visualisasi untuk memecahkan masalah dalam materi bangun ruang. Lemahnya kemampuan spasial dapat dipengaruhi dari cara pembelajaran guru matematika yang lebih mengedepankan siswa pada aspek mengingat saja. Kemampuan spasial berkaitan erat dengan geometri, hal tersebut dikarenakan jika siswa tidak memiliki pengetahuan spasial akibatnya siswa tersebut tidak mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan geometri khususnya pada bangun ruang.

Bangun ruang sisi lengkung merupakan bangun ruang yang mempunyai sisi lengkung paling sedikit satu sisi lengkung (Suatu dkk., 2021). Bangun ruang sisi lengkung terbagi menjadi tiga diantaranya kerucut, tabung, dan bola. Pada penelitian ini, peneliti memilih bangun ruang sisi lengkung tabung yang digunakan dalam tes kemampuan spasial. Hal ini dikarenakan peneliti ingin memfokuskan pemahaman siswa pada satu materi bangun ruang sisi lengkung yaitu tabung.

Rendahnya kemampuan spasial siswa atau kemampuan keruangan dalam berimajinasi dapat mempengaruhi keberhasilan pada pembelajaran lainnya yang terlihat pada observasi awal yang menunjukkan bahwa setengah dari seluruh objek observasi tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang mengedepankan aspek kemampuan spasial (Mahmudati & Alawiyah, 2018). Oleh karena itu, diperlukannya kemampuan mengembangkan pemahaman serta ketrampilan yang melibatkan materi geometri khususnya bangun ruang sisi lengkung.

Kemampuan spasial yang dimiliki setiap siswa pastinya berbeda-beda, hal tersebut sudah dapat dilihat dari perbedaan kemampuan matematika yang dimiliki masing-masing siswa. Pada salah satu ahli pendidikan juga memperhatikan tingkat kemampuan kognitif yaitu van Hiele yang membahas mengenai tahap-tahap perkembangan kognitif siswa dalam memahami geometri. Menurut Crowley (1987), siswa akan mengalami lima tingkatan (level) berpikir geometri, yaitu: (1) tingkat 0 (visualisasi), (2) tingkat 1 (analisis), (3) tingkat 2 (deduksi informal), (4) tingkat 3 (deduksi), dan (5) tingkat 4 (rigor). Level berpikir geometri van Hiele merupakan tingkat berpikir siswa dalam mempelajari geometri yang pada setiap tingkatan diperlukannya ketrampilan dasar untuk memecahkan masalah geometri. Untuk itu siswa tidak dapat mencapai tingkat tinggi tanpa melewati tingkat yang rendah.

Tingkatan pada teori van Hiele harus berurutan supaya siswa mampu berperan baik dalam melanjutkan pada tingkat selanjutnya, sehingga siswa diharuskan mampu menguasai dari tingkat yang rendah. Seorang guru matematika dapat mengurangi materi ke tingkat yang rendah dengan cara membimbing siswa untuk mengingat atau menghafal, namun untuk siswa sangat sulit dalam mengambil jalan pintas ke tingkat tinggi untuk keberhasilan mencapai pengertian, dikarenakan menghafal bukan berarti siswa memahami materi tersebut. Untuk mencapai pengertian diperlukannya tahapan-tahapan dalam pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik melakukan penelitian ini guna mengetahui kemampuan spasial siswa SMP dalam menyelesaikan soal tabung ditinjau dari level berpikir geometri van Hiele.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan “Bagaimana kemampuan spasial siswa SMP kelas IX dalam menyelesaikan soal tabung ditinjau dari level berpikir geometri van Hiele?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian untuk mendeskripsikan kemampuan spasial siswa SMP kelas IX dalam menyelesaikan soal tabung ditinjau dari level berpikir geometri van Hiele.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut.

- 1) Bagi peneliti, memberikan penambahan wawasan tentang kemampuan spasial ditinjau dari level berpikir geometri van Hiele.
- 2) Bagi guru, sebagai acuan untuk meningkatkan kemampuan spasial dalam pembelajaran geometri.
- 3) Bagi siswa, mengasah kemampuan spasial untuk membantu meningkatkan hasil belajar.
- 4) Bagi peneliti lain, sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian yang sejenis.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemampuan Spasial

Kemampuan spasial merupakan kemampuan yang berkaitan dengan keruangan. Kemampuan spasial menurut Lohman (dalam Yilmaz, 2009) terdapat tiga elemen, yaitu: (1) spatial visualization, (2) spatial orientation, (3) speeded rotation. Menurut Maier (1994) terdapat lima unsur dari dimensi kemampuan spasial, yaitu *dimension of perceptual ability*, *dimension of visualization ability*, *dimension of rotation ability*, *dimension of relational ability*, dan *dimension of orientation ability*. *Dimension of perceptual ability* merupakan proses berpikir untuk memperkirakan ada tidaknya kemiringan suatu bangun terhadap bidang vertikal maupun horizontal. *Dimension of visualization ability* merupakan kemampuan berpikir dalam menggambarkan bangun ruang untuk membuat jaring-jaring yang benar atau sebaliknya. *Dimension of rotation ability* merupakan kemampuan berpikir untuk memperkirakan visual bangun ruang ketika benda diputar. *Dimension of relational ability* merupakan kemampuan berpikir untuk menggabungkan beberapa bagian visual sisi bangun ruang. *Dimension of orientation ability* merupakan kemampuan berpikir untuk memperkirakan gambaran bangun ruang jika diamati dari berbagai sudut pandang.

Kemampuan spasial menurut Subroto (2012) sangat berperan penting terhadap pemahaman atau wawasan mengenai bangun ruang geometri. Kemampuan spasial dapat dikatakan sebagai kemampuan keruangan dikarenakan kemampuan spasial berkaitan erat dengan materi bangun ruang. Menurut Putri & Imanah (2018), kemampuan spasial merupakan aktivitas kognitif untuk memvisualkan gambar dalam pikiran yang di dalamnya termasuk kemampuan untuk mengubah perspektif ketika melihat suatu gambar.

Kemampuan spasial menurut Ristontowi (dalam Alimuddin & Trisnowali, 2018) yaitu: (1) kemampuan untuk mempersepsi dalam memahami sesuatu melalui panca indra, (2) kemampuan indra mata yang mengutamakan warna dan ruang, (3) kemampuan dalam mentransformasikan dengan mengalihbentukan hal yang ditangkap mata ke dalam bentuk lain, misalnya mengamati, mencermati, menginterpretasikan dalam pikiran lalu menuangkannya kedalam bentuk sketsa, gambaran, dan kolase.

Menurut McGee (dalam Febriana, 2015) kemampuan spasial terdiri dari dua komponen, yaitu *spatial visualisation* dan *spatial orientation*. *Spatial visualization* adalah kemampuan yang menyangkut terkait manipulasi, merotasi, atau memutar balik objek tanpa mengacu terhadap dirinya sendiri. *Spatial orientation* adalah kemampuan yang memiliki karakteristik sebagai pemahaman mengenai bagian-bagian objek stimulus visual dan kemampuan terkait perubahan orientasi pada konfigurasi spasial.

Kemampuan spasial memiliki lima elemen menurut Maier (1998), yaitu: (1) persepsi spasial, (2) visualisasi spasial, (3) rotasi mental, (4) orientasi spasial, dan (5) relasi spasial. Persepsi spasial artinya kemampuan dalam mengamati bangun ruang yang diposisikan pada vertikal maupun horizontal. Visualisasi spasial adalah kemampuan dalam menggambarkan pergeseran atau transformasi bagian-bagian suatu bangun ruang. Rotasi mental adalah kemampuan cepat dan tepat dalam merotasikan gambar dua dimensi atau tiga dimensi. Orientasi spasial adalah kemampuan dalam mengorientasikan diri sendiri baik secara fisik maupun mental dalam suatu ruang. Relasi spasial adalah kemampuan dalam memahami bentuk dari suatu benda dan hubungan antara bagian-bagian yang lain.

Berdasarkan penjabaran di atas, berikut indikator kemampuan spasial yang akan digunakan peneliti dalam instrumen pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Indikator Penilaian Karakteristik Spasial

Karakteristik Kemampuan Spasial	Indikator
Persepsi Spasial	Siswa sudah mampu menentukan isi posisi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal dan horizontal
Visualisasi Spasial	Siswa sudah mampu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda
Rotasi Mental	Siswa sudah mampu melakukan rotasi posisi pada suatu objek
Orientasi Spasial	Siswa sudah mampu menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda
Relasi Spasial	Siswa sudah mampu menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut

2.2 Level Berpikir Geometri Berdasarkan Teori van Hiele

Tahapan berpikir geometri berdasarkan teori van Hiele sebagai berikut.

1) Level 0: Visualisasi

Tahapan ini siswa mampu menyadari bahwa ruang terdapat pada sekitar mereka dan siswa hanya mengenal mengenai bentuk geometri dari tampilan dasarnya (Crowley, 1987). Menurut Burger & Shaughnessy (1986), siswa mampu belajar mengenai angka dan dapat mengenali bentuk keseluruhan misalnya bangun tabung dengan kerucut. Tahapan ini siswa dapat mengetahui objek geometris dari tampilan dasar benda dan wawasan dasar dari pengertian objek geometris.

2) Level 1: Analisis

Pada tahapan ini siswa mampu mengetahui bangun geometri berdasarkan karakteristik atau karakteristik dari bangun yang ditunjukkan. Menurut Burger dan Shaughnessy (1986), tahapan ini siswa telah dapat mengenal objek geometris yang berdasarkan sifat bangun dan mampu memecahkan masalah geometri dengan bekal yang sudah didapatkan sebelumnya.

3) Level 2: Deduksi Informal

Pada tahapan ini siswa telah mampu menginterpretasikan hubungan antara karakteristik bangun yang satu dengan karakteristik bangun lainnya. Selain itu, pada tahapan ini siswa mampu menginterpretasikan mengenai pentingnya definisi suatu bangun.

4) Level 3: Deduksi

Pada tahapan ini siswa telah mampu memahami mengenai pengertian definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan teorema-teorema dalam geometri. Pada tahap ini siswa sudah terampil dalam menyusun bukti secara formal, maka dari itu pada level deduksi siswa sudah mulai memahami cara berpikir yang bersifat deduktif-aksiomatis.

5) Level 4: Rigor

Pada tahap ini siswa sudah mampu menalar secara formal mengenai sistem-sistem matematik termasuk geometri tanpa membutuhkan contoh konkret.

Semua anak yang mempelajari geometri akan mengalami tahapan secara urut dan tidak memungkinkan untuk loncat tahap menurut teori van Hiele. Selain itu, perkembangan anak dari tahap ke satu ke tahap berikutnya tidak ditentukan oleh usia ataupun kematangan biologis, namun lebih bergantung pada proses belajar siswa melalui pengajaran guru.

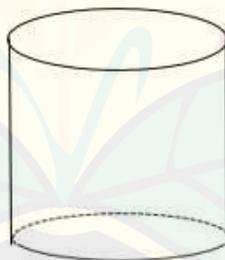
2.3 Bangun Ruang Sisi Lengkung

Bangun ruang sisi lengkung merupakan bangun ruang yang mempunyai sisi lengkung paling sedikit satu sisi lengkung (Suatu dkk., 2021). Bangun ruang sisi lengkung terbagi menjadi tiga diantaranya kerucut, tabung, dan bola. Pada penelitian ini, peneliti memilih bangun ruang sisi lengkung tabung yang digunakan dalam tes kemampuan spasial. Hal ini dikarenakan peneliti ingin memfokuskan pemahaman siswa pada satu materi bangun ruang sisi lengkung yaitu tabung.

a. Pengertian Tabung

Mulyani dkk (2019) mengemukakan bahwa tabung merupakan bangun ruang yang dibatasi oleh dua sisi yang kongruen yang sejajar berbentuk lingkaran serta sebuah sisi lengkung.

b. Unsur-unsur Tabung



Gambar 2. 1 Tabung

Unsur-unsur tabung adalah sebagai berikut.

- Memiliki 3 buah sisi, yaitu sisi atas, sisi alas, dan selimut tabung
- Tidak memiliki titik sudut
- Bidang atas dan bidang alas berbentuk lingkaran dengan ukuran sama
- Memiliki sisi lengkung yang disebut selimut tabung
- Jarak bidang atas dan bidang alas disebut tinggi tabung

- f) Memiliki 2 rusuk lengkung

2.4 Penelitian Relevan

Adapun penelitian yang relevan menjadi acuan pada penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Menurut Afriyana & Mampouw (2019) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan spasial tinggi dan sedang masih dikategorikan lemah khususnya pada kemampuan orientasi spasial, dan kemampuan persepsi spasial, sedangkan kemampuan spasial rendah adalah lemah dalam kemampuan persepsi spasial, orientasi spasial, visualisasi keruangan dan mental rotasi.
- 2) Menurut Nuzul (2020) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa MTs dalam menyelesaikan soal geometri bangun ruang sisi datar ditinjau dari level kemampuan berpikir van Hiele level 0 (visualisasi) dan level 1 (analisis) beberapa siswa sudah mampu berpikir geometri van Hiele pada level visualisasi cenderung tidak memenuhi semua indikator dari karakteristik kemampuan spasial dan sebaliknya pada level analisis siswa sudah memenuhi semua karakteristik spasial.
- 3) Menurut Anwar (2020) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa siswa SMP berada pada tahap deduksi informal. Berdasarkan hasil wawancara siswa ditemukan masih ada siswa yang kesulitan dalam memahami keterkaitan dengan bangun serta unsur-unsur dalam geometri misalnya teorema, aksioma, dan definisi.

Dari ketiga penelitian relevan di atas memiliki perbedaan dari penelitian ini yaitu penelitian ini mendeskripsikan kemampuan spasial siswa yang mempunyai level van Hiele tertentu menggunakan indikator yang dikemukakan oleh Maier.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif yang menggunakan pendekatan kualitatif dikarenakan data berupa tertulis mengenai kemampuan spasial siswa dengan tingkat berpikir tertentu. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang difungsikan untuk mendeskripsikan dan menganalisis suatu sikap, persepsi, fenomena, aktivitas sosial, peristiwa, kepercayaan orang baik secara individu maupun kelompok. Menurut Linarwati dkk (2016) menunjukkan bahwa penelitian deskriptif merupakan penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia.

Menurut Hikmat (2011) pendekatan kualitatif memiliki beberapa pertimbangan, yaitu: (1) menyelaraskan metode kualitatif yang lebih sederhana jika dihadapkan dengan kenyataan ganda, (2) menunjukkan hubungan peneliti dengan responden secara langsung, dan (3) menyesuaikan dengan banyaknya pengaruh dan terhadap pola-pola nilai yang dihadapi. Pendekatan kualitatif adalah bentuk penelitian yang digunakan untuk mendeskripsikan dan menganalisis suatu fenomena, persepsi, pemikiran baik individu maupun kelompok.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, karena penelitian ini memerlukan sumber data secara langsung melalui lingkungan ilmiah dan data yang diteliti dijelaskan dalam bentuk kalimat untuk dapat menarik kesimpulan.

3.2 Tempat dan Subjek Penelitian

Tempat yang digunakan untuk mendapatkan sumber data yaitu di SMPN 1 Jember dan subjek yang digunakan yaitu siswa kelas IX E. Daerah yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian memiliki beberapa pertimbangan sebagai berikut.

- 1) Pada SMPN 1 Jember belum pernah dilakukan penelitian yang sama dengan penelitian ini.
- 2) Ketersediaan dari SMPN 1 Jember sebagai tempat penelitian.

3.3 Definisi Operasional

Sanjaya (2013) mengemukakan bahwa definisi operasional adalah define yang dirumuskan oleh peneliti mengenai istilah-istilah yang sudah menjadi pedoman penelitian dengan maksud untuk menyetarakan persepsi antar peneliti dengan orang-orang yang berhubungan dengan penelitian.

a. Kemampuan spasial

Kemampuan spasial adalah kemampuan yang membayangkan dan memvisualkan suatu objek dalam bangun ruang dimensi tiga secara tepat dengan menyelesaikan soal bangun ruang sisi lengkung dengan lima karakteristik, yaitu persepsi spasial, visualisasi spasial, rotasi mental, orientasi spasial, dan relasi spasial.

b. Level berpikir van Hiele

Level berpikir van hiele merupakan tingkat kemampuan berpikir geometri siswa dalam menyelesaikan soal geometri melalui beberapa tahap, yaitu: (1) tahap 0 (visualisasi), (2) tahap 1 (analisis), (3) tahap 2 (deduksi informal),(4) tahap 3 (deduksi) dan (5) tahap 4 (rigor).

c. Soal geometri bangun ruang sisi lengkung

Soal geometri bangun ruang sisi lengkung dalam penelitian ini yaitu tabung yang dilakukan berdasarkan karakteristik kemampuan spasial menurut Maier yang dapat diselesaikan dengan menggunakan kemampuan persepsi spasial, visualisasi spasial, rotasi mental, orientasi spasial, dan relasi spasial.

3.4 Prosedur Penelitian

Terdapat langkah-langkah dalam prosedur penelitian, sebagai berikut.

1) Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini meliputi.

- a. Meminta izin untuk melakukan penelitian di SMPN 1 Jember
- b. Koordinasi dengan guru matematika SMPN 1 Jember mengenai jadwal kelas dan waktu yang dapat digunakan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian
- c. Membuat instrumen tes soal kemampuan spasial dan pedoman wawancara

2) Uji Validasi Instrumen

Melakukan validasi tes soal kemampuan spasial dan pedoman wawancara kepada dua dosen pendidikan matematika dan satu guru matematika SMPN 1 Jember. Jika tes soal kemampuan spasial dan pedoman wawancara sudah dinyatakan valid, maka dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu pengujian dan jika tidak valid, maka dilakukan revisi dan uji validasi kembali sampai instrumen dinyatakan valid.

3) Tahap Pelaksanaan

Terdapat langkah-langkah dalam prosedur penelitian, sebagai berikut.

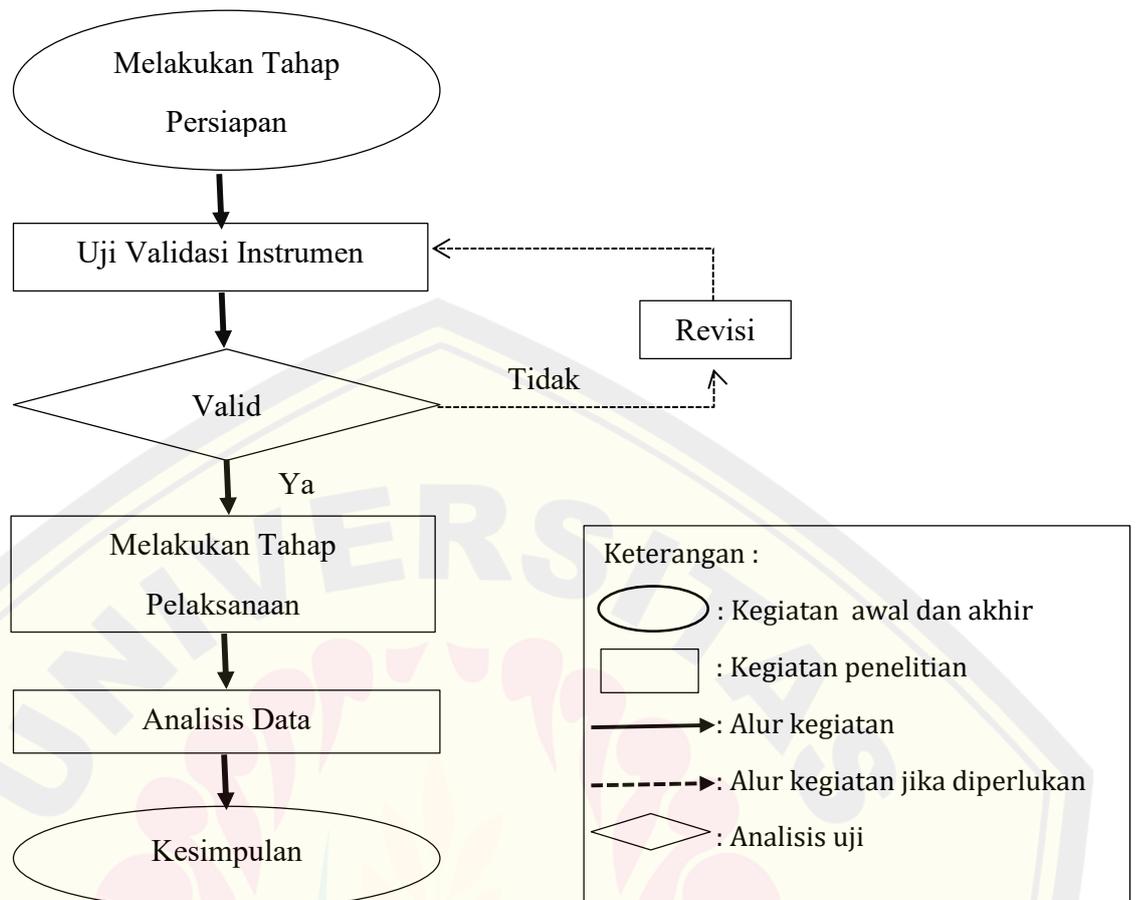
- a. Pemberian tes dilakukan untuk dapat menentukan level van Hiele siswa SMPN 1 Jember
- b. Pengelompokkan masing-masing siswa sesuai level van Hiele yang telah diperoleh
- c. Pemberian tes kemampuan spasial pada masing-masing siswa
- d. Pengambilan dua siswa untuk masing-masing level van Hiele yang diperoleh
- e. Melakukan wawancara pada masing-masing siswa yang telah diambil

4) Tahap analisis

Di tahap ini, hasil pengerjaan yang dilakukan siswa yang sudah menyelesaikan soal tes van Hiele, tes spasial, dan hasil wawancara siswa yang akan dianalisis.

5) Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukannya penarikan kesimpulan dari hasil analisis data untuk menjawab rumusan masalah. Berikut telah disajikan bagan prosedur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 .



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah media atau alat yang dipergunakan untuk mengumpulkan data yang bertujuan untuk memudahkan pekerjaan dan mendapatkan hasil yang lebih baik dan akurat, lebih lengkap, cermat, dan sistematis sehingga mempermudah dalam pengolahan (Arikunto, 2013).

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1) Peneliti

Peneliti merupakan subjek yang melaksanakan penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang merupakan salah satu media atau alat yang berperan penting dalam suatu penelitian yaitu peneliti itu sendiri, karena berperan penting sebagai pengumpulan data, perencana, pelopor, dan penganalisis dalam penelitian.

2) Tes kemampuan dibagi menjadi dua sebagai berikut.

a. Tes kemampuan berpikir geometri van Hiele

Tes ini merupakan tes pertama yang akan dibagikan kepada siswa kelas IX E yang sudah terpilih untuk dijadikan subjek penelitian. Dalam tes pertama bertujuan untuk menentukan level van Hiele siswa dengan diberikan soal tes, peneliti mengetahui level berpikir geometri siswa kelas IX E. Tes yang digunakan adalah tes level berpikir geometri van Hiele oleh Sunardi yang telah diujikan kepada siswa sebelumnya. Pada tes pertama ini terdapat 25 soal pilihan ganda dengan 5 soal yang mewakili tiap levelnya secara berurutan. Terdapat penentuan soal sesuai level berpikir van Hiele, yaitu: soal 1-5 untuk penentuan level 0 (visualisasi), soal 6-10 untuk penentuan level 1 (analisis), soal 11-15 untuk penentuan level 2 (deduksi informal), soal 16-20 untuk penentuan level 3 (deduksi), dan soal 21-25 untuk penentuan level 4 (rigor).

b. Soal tes kemampuan spasial

Tes ini merupakan tes kedua yang akan diberikan kepada seluruh siswa setelah mengerjakan tes kemampuan berpikir geometri van Hiele. Tes kedua ini berupa 5 soal uraian dengan tiap soal mewakili tiap karakteristik kemampuan spasial. Lima karakteristik tersebut yaitu persepsi spasial, visualisasi spasial, rotasi mental, orientasi spasial, dan relasi spasial. Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan kemampuan spasial siswa kelas IX E dalam menyelesaikan soal bangun tabung ditinjau dari level berpikir geometri van Hiele.

3) Pedoman wawancara

Pedoman wawancara merupakan pertanyaan dasar ditujukan kepada subjek penelitian agar memperoleh informasi yang diinginkan. Pertanyaan yang diajukan dapat dikembangkan sesuai hasil tes dengan catatan tidak melenceng jauh dari permasalahan yang diteliti. Untuk mendapatkan data yang sesuai, maka wawancara yang dilakukan harus direkam dengan menggunakan bantuan rekaman audio untuk menghindari keterlewatan informasi.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Menurut Arikunto (2013) metode penelitian adalah pengambilan data yang digunakan peneliti untuk penelitiannya. Dalam pengumpulan data yang dilakukan yaitu tes dan wawancara.

a. Tes penyelesaian soal

Soal tes yang diberikan kepada siswa terdiri dari dua paket tes dimana paket tes pertama berbentuk pilihan ganda 25 butir soal pilihan ganda yang bertujuan untuk menentukan level van Hiele dan paket tes yang kedua berupa uraian 5 butir soal uraian yang mencakup persepsi spasial, visualisasi spasial, rotasi mental, orientasi spasial, dan relasi spasial.

b. Wawancara

Wawancara yang dilakukan adalah wawancara bebas terpimpin, yang memiliki tujuan yaitu pertanyaan dapat dikembangkan sesuai dengan hasil tes dengan catatan tidak melenceng jauh dari masalah yang akan diteliti. Selain itu, wawancara dalam penelitian ini juga bertujuan untuk menggali informasi lebih dalam dan mendetail dari subjek dan mengkonfirmasi hasil jawaban tes sehingga peneliti dapat mengetahui kemampuan spasial siswa.

3.7 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah diskriptif kualitatif, sehingga hasil analisis yang digunakan berupa kata atau kalimat. Adapun metode analisis data dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

3.7.1 Analisis Kevalidan

- a. Kevalidan soal, menentukan rata-rata hasil validasi dari semua validator untuk setiap aspek (I_i) setelah semua hasil penilaian dimuat dalam tabel hasil validasi dengan persamaan berikut:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{v}$$

Dengan :

I_i =rata-rata nilai aspek ke-i

V_{ji} = data nilai dari validator ke-j terhadap indikator ke-i

n = banyaknya validator

- b. Setelah menentukan nilai I_i , selanjutnya ditentukan nilai V_a dengan persamaan berikut:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n}$$

Dengan :

V_a =rata-rata total semua aspek

I_i = rata-rata nilai untuk aspek ke-i

n = banyaknya aspek

Nilai V_a diberikan berdasarkan Tabel 3.1 dibawah ini untuk menentukan tingkat kevalidan instrumen soal Hobri (dalam Supeno, 2018).

Tabel 3. 1 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen

Nilai V_a	Indikator
$1 \leq V_a < 2$	Tidak valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang valid
$3 \leq V_a < 4$	Cukup valid
$4 \leq V_a < 5$	Valid
$V_a = 5$	Sangat valid

Soal tes kemampuan spasial dapat digunakan pada penelitian ini jika paket tes tersebut memiliki kriteria minimal valid.

3.7.2 Analisis data hasil tes

Metode analisis data yang dilakukan terdiri dari dua metode yaitu analisis data tes van Hiele dan metode analisis data tes kemampuan spasial.

- a. Metode analisis data tes van Hiele

Metode ini bertujuan untuk menentukan level van Hiele pada setiap siswa. Pada tes pertama siswa akan diberikan 25 soal objektif dengan diberikan waktu 80

menit. Kemudian jawaban siswa akan dicocokkan dengan kunci jawaban untuk memperoleh hasil level van Hiele pada setiap siswa yang kemudian diambil masing-masing dua subjek dari setiap level van Hiele yang diperoleh untuk mengikuti tes berikutnya yaitu tes kemampuan spasial. Pada tes van Hiele terdiri 25 butir soal pilihan ganda yang diadopsi dari penelitian Sunardi, dengan 5 soal mewakili tiap levelnya. Soal 1-5 merupakan soal untuk menentukan level 0 (visualisasi), soal 6-10 untuk menentukan level 1 (analisis), soal 11-15 untuk menentukan level 2 (deduksi informal), soal 16-20 untuk menentukan level 3 (deduksi), soal 21-25 untuk menentukan level 4 (rigor). Jika siswa menjawab ≥ 3 soal dengan benar pada level 0 (visualisasi) berarti siswa sudah dapat dikatakan mampu berpikir pada tahap 0 (visualisasi). Jika siswa menjawab < 3 soal dengan benar maka siswa tidak dapat dikatakan mampu berpikir pada tahap 0 (visualisasi). Jika siswa menjawab ≥ 3 soal dengan benar pada level 0 (visualisasi) dan menjawab ≥ 3 dengan benar soal pada level 1 berarti siswa dapat dikatakan sudah mampu berpikir pada tahap 1, hal ini berlaku pada tahap berikutnya dengan catatan mampu melewati setiap level yaitu mampu menjawab ≥ 3 soal dengan benar setiap level yang dilalui sebelumnya secara terurut. Jika ada siswa menjawab ≥ 3 soal dengan benar pada tahap deduksi informal tanpa melalui tahap analisis, maka siswa tersebut tidak dapat dikatakan berada pada tahap deduksi informal. Hal ini berlaku juga untuk tahap berikutnya.

- b. Tes kedua yaitu tes kemampuan spasial yang bertujuan untuk melihat kemampuan spasial siswa dalam menyelesaikan soal geometri. Pada tes ini, siswa akan diberikan 5 soal uraian dengan tiap soal mewakili tiap karakteristik kemampuan spasial menurut Maier yang terdiri dari persepsi spasial, visualisasi spasial, rotasi mental, orientasi spasial, dan relasi spasial. Soal nomor 1 merupakan soal untuk karakteristik persepsi spasial, soal nomor 2 untuk karakteristik orientasi spasial, soal nomor 3 untuk karakteristik relasi spasial, soal nomor 4 untuk karakteristik mental rotasi dan soal nomor 5 untuk karakteristik visualisasi spasial. Pada tes kedua kebenaran jawaban dilakukan dengan wawancara.

3.7.3 Analisis Data Wawancara

Menganalisis hasil wawancara untuk mendeskripsikan kemampuan spasial siswa pada masing-masing level berpikir geometri yang dimilikinya. Wawancara dilakukan kepada tiap siswa dari level berpikir siswa yang diperoleh, sehingga diperoleh data hasil wawancara tentang kemampuan spasial siswa yang ditinjau dari level berpikir van Hiele. Penelitian ini menggunakan wawancara semi-structural, karena ketika mengajukan pertanyaan kepada subjek penelitian, wawancara dapat dikembangkan untuk memahami situasi subjek penelitian, tetapi tidak menyimpang dari topik pembahasan. Wawancara dilakukan dengan bertujuan menunjang penelitian untuk mengolah data dan menarik kesimpulan yang diperoleh dengan metode tes.

3.7.4 Triangulasi data

Triangulasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah triangulasi metode. Triangulasi dengan metode yang dilakukan adalah dengan memeriksa keabsahan data dengan cara mengecek, mencocokkan, atau menggabungkan data. Tujuan triangulasi adalah untuk meningkatkan efektivitasnya dengan menggabungkan data yang diperoleh dari berbagai metode pengumpulan data. Triangulasi metode meliputi empat bagian: triangulasi antar peneliti, triangulasi teori, triangulasi sumber data, dan triangulasi metode. Oleh karena itu, kombinasi kedua metode yang digunakan diharapkan dapat memberikan validitas data untuk mengukur tingkat berpikir geometri siswa.

BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan menyiapkan tes van Hiele yang diadopsi dari Sunardi (2000). Selanjutnya dilakukan pembuatan instrumen penelitian yaitu Menyusun soal tes kemampuan spasial, dan membuat pedoman wawancara. Instrumen tersebut kemudian divalidasi oleh validator yang terdiri dari dua dosen Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yaitu Ibu Robiatul Adawiyah, S.Pd., M.Si. ,Ibu Lela Nur Safrida, S.Pd., M.Pd., dan satu guru matematika SMPN 1 Jember yaitu Ibu Sulistyoningsih, S.Pd. Validasi instrumen dilakukan pada tanggal 31 Januari – 16 Februari 2022. Pada saat proses validasi, terdapat beberapa revisi yang selanjutnya dilakukan perbaikan sesuai saran validator sehingga instrumen dapat digunakan dalam penelitian.

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Jember yang diawali dengan mengajukan surat izin penelitian kepada kepala sekolah pada hari Jum'at, 18 Februari 2022 dengan tujuan mendapatkan persetujuan untuk melaksanakan penelitian. Setelah mendapatkan persetujuan dari kepala sekolah selanjutnya diarahkan untuk berkoordinasi dengan salah satu guru matematika kelas IX yaitu Ibu Sulistyoningsih, S.Pd untuk mendiskusikan mengenai kelas yang akan digunakan sebagai pengambilan data untuk penelitian. Berdasarkan hasil diskusi dengan Ibu Sulistyoningsih, S.Pd kelas yang digunakan sebagai penelitian yaitu kelas IX E dengan pertimbangan kelas tersebut dinilai memiliki kemampuan matematis yang baik.

Pengambilan data dimulai pada hari Kamis, tanggal 24 Februari 2022 untuk siswa kelas IX E nomor absen 1 sampai 31, dimulai dengan memberikan tes van Hiele yang berupa soal pilihan ganda berjumlah 25 soal secara luring. Setelah memberikan soal dan lembar jawaban, peneliti menjelaskan petunjuk pengisian soal tes van Hiele. Selanjutnya siswa tersebut diberikan tes kemampuan spasial yang berupa yang berupa soal uraian berjumlah 5 soal secara luring dengan diberikan waktu pengerjaan 45 menit. Tahap berikutnya yaitu melakukan wawancara pada hari Jum'at, 25 Februari 2022

untuk mendapatkan informasi lebih mengenai jawaban siswa dan mendiskripsikan kemampuan spasial secara lisan. Proses wawancara dilakukan kepada 6 subjek penelitian yang telah dipilih dengan 2 subjek mewakili masing-masing level. Pengambilan data sudah selesai, peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan tempat dan waktu untuk penelitian kepada kepala sekolah dan guru matematika.

Analisis data merupakan tahap terakhir dari penelitian ini yaitu analisis data hasil dan dan hasil wawancara dengan menuliskan transkrip wawancara. Pada transkrip wawancara subjek penelitian dikodekan dengan kode SV untuk karakteristik kemampuan spasial level visualisasi. Contohnya SV1 untuk siswa karakteristik kemampuan spasial level visualisasi pertama dan SV2 untuk siswa karakteristik kemampuan spasial level visualisasi kedua.

4.2 Hasil Analisis Data Validasi

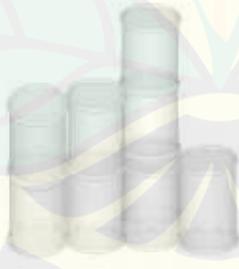
Analisis data yang dilakukan pada penelitian adalah data hasil soal tes kemampuan spasial dan hasil wawancara. Hasil analisis soal tes kemampuan spasial yang digunakan untuk mengetahui karakteristik kemampuan spasial yang dimiliki oleh masing-masing siswa dalam menyelesaikan soal tabung. Hasil analisis wawancara dipergunakan untuk mendeskripsikan dan mengkonfirmasi kemampuan spasial siswa pada masing-masing level berpikir geometri van Hiele yang dimilikinya. Analisis data pada penelitian ini sebagai berikut.

4.2.1 Validasi Instrumen Tes Kemampuan Spasial

Validasi dilakukan pada instrumen penelitian yang berupa soal tes kemampuan spasial. Uji validitas ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan instrumen dan apakah instrumen yang sudah dibuat oleh peneliti sesuai dengan data yang diinginkan. Kriteria yang digunakan pada uji validitas instrumen yaitu validasi isi, validasi konstruk, validasi bahasa, validasi alokasi waktu, dan validasi petunjuk. Pada validasi Uji validasi instrumen dilakukan dengan dua Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember Ibu Robiatul Adawiyah, S.Pd., M.Si. ,Ibu Lela Nur Safrida, S.Pd., M.Pd, dan satu guru matematika SMPN 1 Jember yaitu Ibu Sulistyoningsih, S.Pd. Setelah divalidasi, soal tes kemampuan spasial direvisi sesuai

dengan saran dari validator. Revisi sesuai saran dari validator setelah dilakukan validasi instrumen dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Saran Revisi Instrumen Soal Tes Kemampuan Spasial

Validator	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Validator 1	Alokasi waktu pengerjaan 2 x 45 menit	Alokasi waktu pengerjaan 45 menit
	Pada kunci jawaban nomor 4, ukuran gambar terlalu besar dan kurang jelas gambar bangunnya	Pada kunci jawaban nomor 4, setelah direvisi menjadi
		
	Pada kunci jawaban nomor 5, warna pada gambar terlalu cerah	Pada kunci jawaban nomor 5, setelah direvisi menjadi
		
Validator 2	Pada soal nomor 1 terdapat kalimat “Apabila anda dan teman yang duduk di sebelah kanan anda meminta sedikit sabun cair dan anda	Pada soal nomor 1 direvisi menjadi “Apabila anda dan teman yang duduk di sebelah kanan anda meminta sedikit sabun cair

Validator	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	memberikannya menggunakan tangan, manakah berikut ini bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan yang tepat?"	dan anda memberikannya menggunakan tangan, manakah berikut ini bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan yang tepat? Dan berikan alasannya!"
Validator 3	Tidak ada revisi	Tidak ada revisi

Setelah dilakukan revisi pada instrumen soal tes kemampuan spasial, kemudian dua dosen sebagai validator memberikan validasi pada instrumen soal. Data hasil validasi sesuai dengan metode analisis data yang dapat dilihat lampiran 19. Nilai rata-rata total (V_a) untuk seluruh aspek dihitung berdasarkan rata-rata nilai untuk setiap aspek (I_i). Perhitungan analisis data hasil validasi soal tes didapatkan V_a sebesar 4,375 dan berada pada $4 \leq V_a < 5$. Berdasarkan kategori validasi tingkat kevalidan instrumen pada Tabel 4.1, tes kemampuan spasial tersebut dinyatakan valid.

4.2.2 Validasi Instrumen Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara disusun berdasarkan setiap indikator karakteristik kemampuan spasial. Uji validitas pedoman wawancara dilakukan dengan tujuan mengetahui kesesuaian pertanyaan yang diajukan sesuai masing-masing indikator karakteristik kemampuan spasial. Kriteria yang digunakan pada uji validitas pedoman wawancara yaitu pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik kemampuan spasial, pertanyaan yang diajukan sudah menggunakan Bahasa yang baik dan benar (sesuai dengan EYD), dan pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya. Uji validasi instrumen dilakukan dengan dua Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember Ibu Robiatul Adawiyah, S.Pd., M.Si., Ibu Lela Nur Safrida, S.Pd., M.Pd, dan satu guru matematika SMPN 1 Jember yaitu Ibu Sulistyoningsih, S.Pd. Setelah divalidasi, pedoman wawancara direvisi sesuai dengan saran dari validator. Revisi sesuai saran dari validator setelah dilakukan validasi instrumen dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 Saran Revisi Instrumen Pedoman Wawancara

Validator	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Validator 1	Pada pertanyaan untuk karakteristik mental rotasi lebih diperdalam ke karakteristik khususnya, yang terdapat kalimat “Apakah Anda mengalami kesulitan dalam membayangkan?”	Pada pertanyaan untuk karakteristik mental rotasi, setelah direvisi menjadi “Apakah Anda mengalami kesulitan dalam merotasikan gambar pada soal nomor 4?”
Validator 2	Tidak ada revisi	
Validator 3	Tidak ada revisi	

Data hasil validasi pedoman wawancara sesuai dengan metode analisis data yang dapat dilihat pada lampiran 20. Nilai rata-rata total (V_a) untuk seluruh aspek dihitung berdasarkan rata-rata nilai untuk setiap aspek (I_i). Perhitungan analisis data hasil validasi soal tes didapatkan V_a sebesar 4,145 dan berada pada $4 \leq V_a < 5$. Berdasarkan kategori validasi tingkat kevalidan instrumen pada Tabel 4.2, instrumen pedoman wawancara tersebut dinyatakan valid.

4.3 Hasil Analisis Data

Pada penelitian ini, data yang dianalisis adalah data hasil tes van Hiele, hasil soal tes kemampuan spasial, dan hasil wawancara. Hasil analisis tes van Hiele diberikan kepada seluruh siswa kelas IX E SMPN 1 Jember untuk mengetahui level van Hiele pada setiap siswa. Hasil analisis soal tes kemampuan spasial digunakan untuk mengetahui kemampuan spasial siswa dalam menyelesaikan soal geometri. Hasil analisis wawancara digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan spasial pada masing-masing level van Hiele. Analisis data penelitian ini sebagai berikut.

4.3.1 Analisis Hasil Tes Van Hiele

Tes van Hiele diberikan kepada seluruh siswa kelas IX E SMPN 1 Jember yang berjumlah 31 siswa untuk menentukan level van Hiele pada setiap siswa. Setelah siswa mengerjakan soal tes van Hiele, peneliti melakukan pengoreksian terhadap hasil tes van Hiele tersebut dan menggolongkannya dalam masing-masing level van Hiele. Dari hasil pengoreksian didapatkan level van Hiele hanya mencapai level 2 (deduksi informal). Analisis hasil tes van Hiele menunjukkan bahwa pada kelas IX E hanya mencapai level 2 (deduksi informal), diantaranya terdapat 18 siswa berada pada level 0 (visualisasi), 9 siswa berada pada level 1 (analisis), dan 4 siswa berada pada level 2 (deduksi informal).

4.3.2 Subjek Penelitian

Berdasarkan hasil tes van Hiele pemilihan subjek penelitian diambil dua siswa pada masing-masing tingkatan van Hiele. Apabila pada salah satu tingkatan van Hiele didapatkan lebih dari dua siswa, maka pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan dari pemenuhan indikator karakteristik kemampuan spasial. Dari hasil tes van Hiele siswa kelas IX E hanya mampu mencapai level 2 (deduksi informal), maka penelitian ini terdapat 6 subjek penelitian yang kemudian melanjutkan wawancara. Berikut daftar nama subjek penelitian tes kemampuan spasial dalam menyelesaikan bangun ruang tabung dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Daftar Nama Subjek

Nama	Level van Hiele
MTVS	Level 0 (Visualisasi)
ILR	Level 0 (Visualisasi)
LHA	Level 1 (Analisis)
SPC	Level 1 (Analisis)
CAW	Level 2 (Deduksi Informal)
QQZS	Level 2 (Deduksi Informal)

Subjek penelitian secara berurutan disebut sebagai SV1 dan SV2 yaitu siswa yang berada pada tingkatan level 0 (visualisasi), SA1 dan SA2 yaitu siswa yang berada

pada tingkatan level 1 (analisis), SD1 dan SD2 yaitu siswa yang berada pada tingkatan level 2 (deduksi informal).

4.3.3 Analisis Data Tes Kemampuan Spasial Berdasarkan Level van Hiele

Tes kemampuan spasial diberikan kepada seluruh siswa kelas IX E SMPN 1 Jember yang berjumlah 31 siswa. Soal tes kemampuan spasial terdiri dari 5 soal uraian yang masing-masing soal mencakup indikator karakteristik kemampuan spasial. Terdapat indikator dari masing-masing karakteristik kemampuan spasial yaitu karakteristik persepsi spasial, visualisasi spasial, rotasi mental, orientasi spasial, dan relasi spasial. Soal tes kemampuan spasial digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan spasial Siswa Menengah Pertama dalam menyelesaikan soal bangun ruang tabung ditinjau dari level berpikir geometri van Hiele. Setelah siswa menyelesaikan pengerjaan tes kemampuan spasial, selanjutnya dilakukan wawancara. Dalam mendapatkan keabsahan data, wawancara dilakukan untuk menunjang penelitian untuk mengolah data dan menarik kesimpulan yang diperoleh dengan metode tes. Adapun analisis hasil soal tes spasial yang berdasarkan level van Hiele akan dijelaskan sebagai berikut.

1) Kemampuan Spasial Pada Level Visualisasi

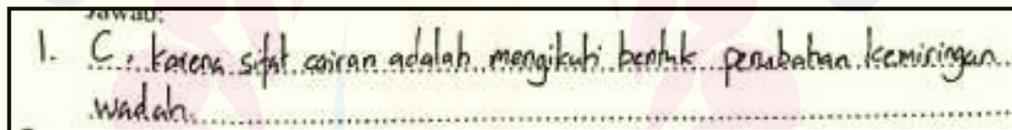
Pada level 0 (visualisasi) merupakan tahapan siswa yang dapat mengetahui objek geometris dari tampilan dasar benda dan wawasan dasar dari pengertian objek geometris. Siswa dikatakan berada pada tahapan level visualisasi jika subjek mampu menjawab soal tes van Hiele yang diberikan sejumlah 25 soal pilihan ganda pada nomor soal (1-5) dengan minimal menjawab benar 3, namun belum mampu menjawab benar minimal 3 pada soal berikutnya. Subjek penelitian yang terpilih akan dikodekan dengan SV1 dan SV2.

Berdasarkan hasil tes van Hiele, subjek SV1 pada level 0 (visualisasi) yang diberikan soal (1-5) SV1 menjawab 3 benar, pada level 1 (analisis) diberikan soal (6-10) SV1 menjawab 1 benar, pada level 2 (deduksi informal) diberikan soal (11-15) SV1 menjawab 1 benar, pada level 3 (deduksi) diberikan soal (16-20) SV1 menjawab 2 benar, pada level 4 (rigor) diberikan soal (21-25) SV1 menjawab 1 benar, dari hasil pengerjaan SV1 dapat dikategorikan berada pada level 0 (visualisasi).

Begitu juga dengan subjek SV2 berdasarkan hasil tes pada level 0 (visualisasi) yang diberikan soal (1-5) SV2 menjawab 4 benar, pada level 1 (analisis) diberikan soal (6-10) SV2 menjawab 2 benar, pada level 2 (deduksi informal) diberikan soal (11-15) SV2 menjawab 2 benar, pada level 3 (deduksi) diberikan soal (16-20) SV2 menjawab 1 benar, pada level 4 (rigor) diberikan soal (21-25) SV2 menjawab 2 benar, dari hasil pengerjaan SV2 dapat dikategorikan berada pada level 0 (visualisasi). Kemampuan spasial memiliki indikator dari masing-masing karakteristik, oleh karena itu karakteristik kemampuan spasial yang berdasarkan level visualisasi akan dijelaskan sebagai berikut.

a) Karakteristik Persepsi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 1 dari subjek SV1 menunjukkan bahwa SV1 memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial, dengan indikatornya siswa dapat menentukan isi posisi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal.



Gambar 4. 1 Jawaban SV1 Pada Karakteristik Persepsi Spasial

Subjek SV1 mampu menjawab dengan benar dalam menentukan posisi perubahan kemiringan wadah dan cairan dengan tepat. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara. Berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial.

PVI-01 : sebelumnya Ibu mau tanya dulu, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 1?

SVI-01 : emm.. kayaknya saya pernah ngerjakan, tapi soalnya gak sama kayak gini

PVI-02 :kalau gitu, bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 1?

SVI-02 : jadi saya itu menjawabnya dengan mengilustrasikan gambar Bu,

PV1-03 : mengilustrasikan kayak gimana, coba kamu jelaskan sampai kamu bisa memilih jawaban C

SV1-03 : maksudnya itu saya mengilustrasikan deskripsi wadah dan cairan, terus saya memilih bentuk wadah dan cairan yang sesuai dengan ilustrasi atau deskripsinya dan menurut saya jawaban C itu yang benar

PV1-06 : pertanyaan terakhir untuk nomor 1, apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan?

SV1-06 : tidak Bu

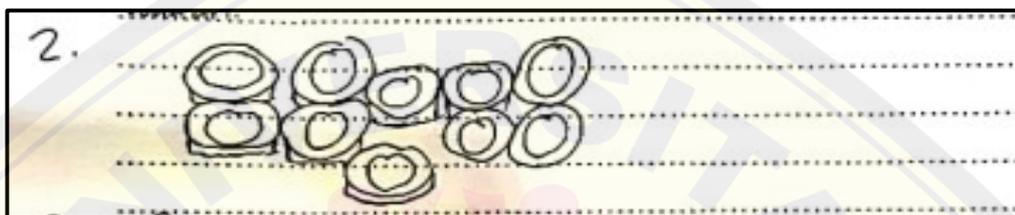
Berdasarkan hasil wawancara subjek SV1 menjelaskan bahwasannya dalam mengerjakan soal nomor 1 dia tidak mengalami kesulitan, dan subjek SV1 mengungkapkan bahwa pernah mengerjakan soal yang serupa dan ketika diminta mengerjakan soal dengan indikator persepsi spasial, subjek SV1 mampu menjawab perubahan kemiringan suatu wadah dan cairan sesuai dengan gambar C. Alasan subjek SV1 memilih gambar C yaitu cairan selalu mengikuti kemiringan wadah dan subjek SV1 juga mengilustrasikan wadah dan cairan tersebut dengan mencocokkan hasil ilustrasinya dengan deskripsi, sehingga jawaban yang sesuai menurut subjek yaitu gambar C.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik persepsi spasial yaitu menentukan isi posisi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal yang dituangkan pada soal nomor 1. Subjek SV1 mampu menjawab dengan benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SV1 dapat menemukan jawaban pada gambar C, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial.

Sama seperti dengan hasil jawaban dari subjek SV2 yang menunjukkan SV2 memenuhi indikator karakteristik persepsi spasial. Subjek SV2 memilih gambar C dengan alasan bahwa bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan dipengaruhi oleh posisi teman yang meminta sabun dibelah kanan subjek SV2. Subjek SV2 mampu menjelaskan dengan baik dan dapat menentukan isi posisi suatu wadah dan cairan terhadap perubahan kemiringan, serta tidak mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk perubahan kemiringan wadah dan cair. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SV2 memenuhi indikator karakteristik persepsi spasial.

b) Karakteristik Orientasi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 2 dari subjek SV1 menunjukkan bahwa SV1 tidak memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu orientasi spasial, dengan indikatornya siswa dapat menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda.



Gambar 4. 2 Jawaban SV1 Pada Karakteristik Orientasi Spasial

Subjek SV1 belum mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan suatu bentuk objek jika dilihat dari atas. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu orientasi spasial.

PV1-07 : selanjutnya, untuk pertanyaan pada soal nomor 2, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 2?

SV1-07 : tidak pernah Bu

PV1-08 : oke, lanjut ya. Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 2?

SV1-08 : dengan cara mengilustrasikan bentuk kaleng-kaleng, nah jika saya bayangin saya memfoto dari atas, lalu saya menggambar ilustrasi tersebut

PV1-09 : terus, kenapa yang kamu gambar itu ada 10?

SV1-09 : yaa karena disitu ada 10 kaleng Bu

PV1-10 : coba kamu perhatikan dan hitung lagi

SV1-10 : oh iya Bu, ternyata hanya 7 .hehehe

PV1-11 : pertanyaan terakhir untuk soal nomor 2, apa kamu mengalami kesulitan saat mengilustrasikan gambar pada soal nomor 2?

SV1-11 : tidak Bu

Berdasarkan hasil wawancara subjek SV1 menjelaskan bahwasannya dalam mengerjakan soal nomor 2 dia tidak mengalami kesulitan, namun subjek SV1 belum mampu menggambarkan dengan benar jika kaleng-kaleng tersebut dilihat dari atas. Alasan subjek SV1 menggambarkan seperti gambar 4.2 diatas, dia mengilustrasikan jika kaleng tersebut difoto dari atas, kemudian dia gambarkan dengan bentuk lingkaran.

Pada kutipan wawancara subjek SV1 pada bagian SV1-10 membuktikan bahwa subjek SV1 menyadari kesalahan pada saat menggambarkan berapa banyak bentuk lingkaran yang seharusnya digambar. Sebelumnya subjek SV1 sudah yakin saat menggambarkan ada 10 kaleng yang tersusun, setelah peneliti menanyakan pada bagian PV1-09, subjek SV1 mengilustrasikan kembali dan ternyata bentuk lingkaran hanya terdapat 7 buah lingkaran.

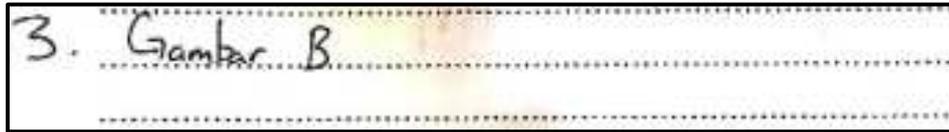
Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik karakteristik orientasi spasial yaitu menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda dituangkan pada soal nomor 2. Subjek SV1 belum mampu menjawab dengan benar, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek tidak memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu orientasi spasial.

Begitu juga dengan subjek SV2 hasil jawaban yang menunjukkan SV2 tidak memenuhi indikator karakteristik orientasi spasial. Dapat dilihat dari jawaban subjek SV2 berbeda dengan jawaban subjek SV1, subjek SV2 tidak mengalami kesulitan dalam menggambarkan tumpukan kaleng menjadi kaleng satuan yang disusun berdasarkan jumlah yang disajikan pada gambar, namun subjek SV2 belum mampu menjawab dengan benar. Alasan subjek SV2 menganggap bahwa pertanyaan pada soal nomor 2 berhubungan dengan pertanyaan nomor 5, yang mengubah objek dasar menjadi bentuk yang berbeda. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SV2 tidak memenuhi indikator karakteristik orientasi spasial.

c) Karakteristik Relasi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 3 dari subjek SV1 menunjukkan bahwa SV1 mampu memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial, dengan

indikatornya siswa dapat menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut.



Gambar 4. 3 Jawaban SV1 Pada Karakteristik Relasi Spasial

Subjek SV1 mampu menjawab dengan benar dalam menunjukkan jaring-jaring yang bisa membentuk bangun pada soal nomor 3. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial.

PV1-12 : selanjutnya, untuk pertanyaan pada soal nomor 3, sama seperti pertanyaan sebelumnya, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 3?

SV1-12 : pernah Bu

PV1-13 : oke sip. Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 3?

SV1-13 : yaaa.... saya menyesuaikan masing-masing bentuk jaring-jaring dengan bentuk bangun, terus saya memilih jawaban jaring-jaring yang sesuai dengan bentuk bangun

PV1-14 : oke bagus, lanjut ya...untuk soal nomor 3, apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk jaring-jaring pada bangun tersebut?

SV1-14 : tidak Bu hehehe

PV1-15 : kamu hafal bentuk jaring-jaring tabung nggak?

SV1-15 : hafal dong Bu hehehe

PV1-16 : mantap, terus bagaimana kamu yakin jika jaring-jaring yang sudah kamu pilih itu adalah benar?

SV1-16 : emmm... dengan menyesuaikan bentuk, simbol, dan motif jaring-jaring dengan bangunnya Bu.

Subjek SV1 mampu menjawab bentuk jaring-jaring yang dapat membentuk bangun seperti pada bangun soal nomor 3 sesuai dengan pilihan gambar B. Alasan

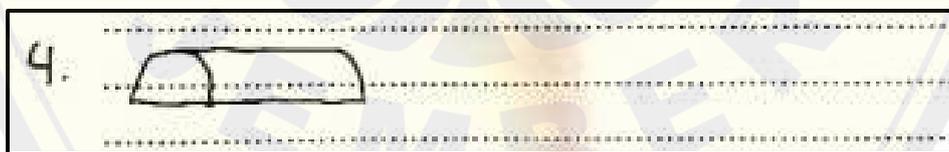
subjek SV1 memilih gambar B yaitu sesuai dengan kutipan wawancara pada bagian SV1-16 yaitu menyesuaikan masing-masing bentuk jaring-jaring dengan pilihan pada opsi pilihan, sehingga jawaban yang sesuai menurut subjek yaitu gambar B.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik relasi spasial yaitu menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut dituangkan pada soal nomor 3. Subjek SV1 mampu menjawab dengan benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SV1 dapat menemukan jawaban pada gambar B, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial.

Begitu juga dengan hasil jawaban dari subjek SV2 yang menunjukkan SV2 memenuhi indikator karakteristik relasi spasial. Subjek SV2 memilih gambar B dengan alasan subjek SV2 mencoba membayangkan apabila jaring-jaring pada nomor dibentuk menjadi sebuah bangun dan mencocokkan jaring yang sekiranya memiliki kemiripan dengan bangun yang disajikan seperti contoh soal pada nomor 3. Subjek SV2 merasa kesulitan pada awalnya yang dikarenakan dia memiliki keraguan beberapa kali dengan hasil jawaban yang dia pilih, namun subjek SV2 mampu menjelaskan dengan baik dan dapat menentukan jaring-jaring dengan tepat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SV1 memenuhi indikator karakteristik relasi spasial.

d) Karakteristik Rotasi Mental

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 4 dari subjek SV1 menunjukkan bahwa SV1 tidak memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu rotasi mental, dengan indikatornya siswa dapat menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar.



Gambar 4. 4 Jawaban SV1 Pada Karakteristik Rotasi Mental

Subjek SV1 tidak mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan suatu bentuk bangun ruang jika diputar sesuai dengan contoh yang sudah tertuang pada soal

nomor 4. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial.

PV1-17 : lanjut ke-pertanyaan pada soal nomor 4, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 4?

SV1-17 : pernah Bu

PV1-18 : oke, lanjut ya. Bisakah kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 4?

SV1-18 : emmm...dengan cara ngilustrasikan bentuk bangun jika saya rotasikan, lalu tinggal menggambar bentuk sesuai dengan ilustrasi Bu

PV1-19 : apa kamu mengalami kesulitan saat merotasikan gambar pada soal nomor 4?

SV1-19 : tidak Bu

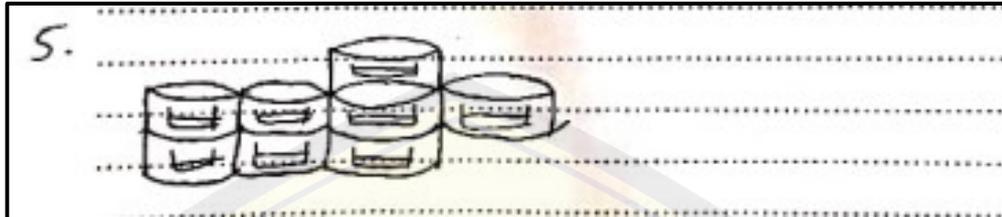
Berdasarkan hasil wawancara subjek SV1 menjelaskan bahwasannya dalam mengerjakan soal nomor 4 dia tidak mengalami kesulitan, namun subjek SV1 belum mampu menggambarkan dengan benar jika bangun tersebut dirotasikan sesuai dengan contoh pada gambar soal nomor 4. Alasan subjek menggambarkan bangun setelah dirotasikan yang terdapat pada jawaban subjek lampiran 22, dikarenakan subjek SV1 mengilustrasikan bentuk bangun tersebut jika dirotasikan kemudian digambarkan sesuai dengan ilustrasi.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik karakteristik rotasi mental yaitu menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar. Subjek SV1 tidak mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan bangun yang dirotasikan sesuai dengan contoh yang disajikan pada soal nomor 4, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek tidak memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu rotasi mental.

Begitu juga dengan hasil jawaban SV2 yang menunjukkan SV2 tidak memenuhi indikator karakteristik rotasi mental. Dapat dilihat dari jawaban subjek SV2, subjek SV2 menggambarkan bangun yang dirotasikan belum benar, dikarenakan subjek merasa kebingungan dengan bentuk yang dirotasikan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SV2 tidak memenuhi indikator karakteristik rotasi mental.

e) Karakteristik Visualisasi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 5 dari subjek SV1 menunjukkan bahwa SV1 mampu memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial, dengan indikatornya siswa dapat mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda.



Gambar 4. 5 jawaban SV1 pada karakteristik visualisasi spasial

Subjek SV1 mampu menjawab namun hanya saja kurang sempurna dalam menggambarkan tabung satuan ke dalam bentuk tiga dimensi seperti contoh tabung satuan yang dicantumkan pada soal nomor 5. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial.

PVI-20 : ini untuk pertanyaan soal yang terakhir yaa. sama seperti pertanyaan sebelumnya, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 5?

SV1-20 : tidak pernah Bu

PVI-21 : oke, lanjut. Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 5?

SV1-21 : emmm...begini Bu, saya menggambar tabung-tabung tersebut sesuai dengan perintah, tetapi menggambar sesuai contoh

PVI-22 : coba perhatikan hasil yang sudah kamu gambar, tabung yang berada disebelah kanan yang hanya satu. Posisi tabung itu terletak didepan atau ditengah?

SV1-22 : (sambil mengamati), didepan Bu

PVI-23 : kalau didepan, kenapa kamu menggambarinya seperti tabung itu berada pada tumpukan kedua

SV1-23 : hehehe, iya juga ya Bu. Mungkin tadi saya kurang fokus Bu, jadi saya menggambarinya jadi seperti itu.

PV1-24 : oke deh, lanjut ya...untuk soal nomor 5, apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasii ke dalam bentuk gambar?

SV1-24 : tidak Bu

PV1-25 : sip dah, terimakasih yaa

SV1-25 : sama-sama Bu

Subjek SV1 mampu menggambarkan tabung satuan yang disusun berdasarkan jumlah yang sudah ditentukan. Pada soal nomor 5 telah disajikan keterangan baris dan kolom yang menunjukkan tabung satuan yang telah disusun berdasarkan jumlah yang sudah ditentukan, misalnya pada baris pertama kolom pertama menunjukkan angka 0 dengan maksud tidak ada tabung dalam baris pertama kolom pertama, dan subjek SV1 mampu memahami maksud dari keterangan pada tabung satuan.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik visualisasi spasial yaitu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda yang dituangkan pada soal nomor 5. Subjek SV1 mampu menjawab dengan benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SV1 dapat menggambarkan tabung satuan yang telah ditentukan jumlahnya, namun pada saat menggambar terdapat satu tabung yang penempatannya kurang tepat yaitu pada bagian baris kedua kolom ketiga, tetapi subjek SV1 memberikan alasan yang menguatkan jawaban tersebut adalah benar pada bagian SV1-23 sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial.

Begitu juga dengan hasil jawaban dari subjek SV2 yang menunjukkan SV2 memenuhi indikator karakteristik visualisasi spasial. Subjek SV2 dapat menggambarkan tabung satuan yang disusun berdasarkan jumlah yang telah ditentukan dengan benar, dengan cara membayangkan tabung-tabung yang disusun. Subjek SV2 merasa kebingungan cara menggambar bangun-bangun yang subjek SV2 imajinasikan ke dalam lembar jawaban, namun subjek SV2 mampu menjelaskan dengan baik dan dapat menggambarkan susunan tabung satuan dengan tepat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SV2 memenuhi indikator karakteristik visualisasi spasial.

2) Kemampuan Spasial Pada Level Analisis

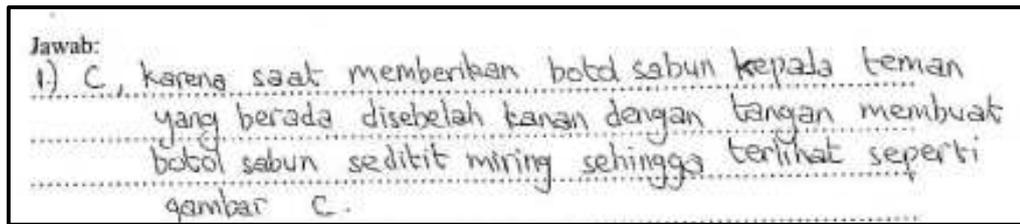
Pada level 1 (analisis) merupakan tahapan siswa yang dapat mengenal objek geometris yang berdasarkan sifat bangun dan mampu memecahkan masalah geometri dengan bekal yang sudah didapatkan sebelumnya. Siswa dikatakan berada pada tahapan level analisis jika subjek mampu menjawab soal tes van Hiele yang diberikan sejumlah 25 soal pilihan ganda pada nomor soal (1-5) dengan minimal menjawab benar 3, dan mampu menjawab pada soal (6-10) dengan minimal menjawab benar 3, namun belum mampu menjawab benar minimal 3 pada soal berikutnya. Subjek penelitian yang terpilih akan dikodekan dengan SA1 dan SA2.

Berdasarkan hasil tes van Hiele, subjek SA1 pada level 0 (visualisasi) yang diberikan soal (1-5) SA1 menjawab 3 benar, pada level 1 (analisis) diberikan soal (6-10) SA1 menjawab 3 benar, pada level 2 (deduksi informal) diberikan soal (11-15) SA1 menjawab 2 benar, pada level 3 (deduksi) diberikan soal (16-20) SA1 menjawab 2 benar, pada level 4 (rigor) diberikan soal (21-25) SA1 menjawab 3 benar, dari hasil pengerjaan SA1 dapat dikategorikan berada pada level 1 (analisis).

Begitu juga dengan subjek SA2 berdasarkan hasil tes pada level 0 (visualisasi) yang diberikan soal (1-5) SA2 menjawab 4 benar, pada level 1 (analisis) diberikan soal (6-10) SA2 menjawab 3 benar, pada level 2 (deduksi informal) diberikan soal (11-15) SA2 menjawab 2 benar, pada level 3 (deduksi) diberikan soal (16-20) SA2 menjawab 2 benar, pada level 4 (rigor) diberikan soal (21-25) SA2 menjawab 1 benar, dari hasil pengerjaan SA2 dapat dikategorikan berada pada level 1 (analisis). Kemampuan spasial memiliki indikator dari masing-masing karakteristik, oleh karena itu karakteristik kemampuan spasial yang berdasarkan level analisis akan dijelaskan sebagai berikut.

a) Karakteristik Persepsi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 1 dari subjek SA1 menunjukkan bahwa SA1 dapat memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial, dengan indikatornya siswa dapat menentukan isi posisi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal.



Gambar 4. 6 Jawaban SA1 Pada Karakteristik Persepsi Spasial

Subjek SA1 mampu menjawab dengan benar dalam menentukan posisi perubahan kemiringan wadah dan cairan dengan tepat. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara. Berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial.

PA1-01 : dari jawabanmu pada soal nomor 1, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 1?

SA1-01 : pernah Bu

PA1-02 : baik kalau begitu, bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 1?

SA1-02 : sesuai dengan jawaban nomor 1 Bu, pertama saya membayangkan ilustrasi seperti nomor 1, jadi dibayangkan jika saya memberikan botol sabun kepada teman disebah kanan saya Bu, sehingga botol sabun miring seperti gambar C

PA1-03 : berarti kamu tidak mengalami kesulitan buat jawab nomor 1?

SA1-03 : iya Bu

Berdasarkan hasil wawancara subjek SA1 menjelaskan bahwasannya dalam mengerjakan soal nomor 1 dia tidak mengalami kesulitan. Subjek SA1 mampu menjawab perubahan kemiringan suatu wadah dan cairan sesuai dengan gambar C. Alasan subjek SA1 memilih gambar C yaitu dengan cara membayangkan ilustrasi jika subjek SA1 memberikan botol sabun kepada teman yang berada disebelah kanannya, maka membuat botol sabun sedikit miring, sehingga jawaban yang sesuai menurut subjek yaitu gambar C.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik persepsi spasial yaitu menentukan isi posisi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal yang dituangkan pada soal nomor 1. Subjek SA1 mampu menjawab dengan

benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SA1 dapat menemukan jawaban pada gambar C, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial.

Sama seperti dengan hasil jawaban dari subjek SA2 yang menunjukkan SA2 memenuhi indikator karakteristik persepsi spasial. Subjek SA2 memilih gambar C dengan alasan membayangkan ilustrasi pada soal nomor 1, seolah-olah subjek SA2 melakukan hal tersebut. Subjek SA2 mampu menjelaskan dengan baik dan dapat menentukan posisi isi suatu wadah dan cairan terhadap perubahan kemiringan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SA2 memenuhi indikator karakteristik persepsi spasial.

b) Karakteristik Orientasi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 2 dari subjek SA1 menunjukkan bahwa SA1 memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu orientasi spasial, dengan indikatornya siswa dapat menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda.



Gambar 4. 7 Jawaban SA1 Pada Karakteristik Orientasi Spasial

Subjek SA1 mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan suatu bentuk objek jika dilihat dari atas. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial.

PA1-04 : pada soal nomor 2, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 2?

SA1-04 : tidak pernah Bu

PA1-05 : bisa kamu jelaskan kenapa kamu menggambar seperti jawabanmu nomor 2?

SA1-05 : dengan cara membayangkan seolah-olah kita melihat kaleng tersebut secara langsung dari atas Bu

PA1-06 : berarti kamu mengalami kesulitan saat mengilustrasikan gambar pada soal nomor 2?

SA1-06 : lumayan sulit Bu

Berdasarkan hasil wawancara subjek SA1 menjelaskan bahwasannya dalam mengerjakan soal nomor 2 dia mengalami kesulitan, namun subjek SA1 mampu menggambarkan dengan benar jika kaleng-kaleng tersebut dilihat dari atas. Alasan subjek SA1 menggambarkan seperti gambar 4.7 diatas, dia mengilustrasikan jika kaleng tersebut dilihat dari atas, kemudian dia gambarkan dengan bentuk lingkaran.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik karakteristik orientasi spasial yaitu menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda dituangkan pada soal nomor 2. Subjek SA1 mampu menjawab dengan benar, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu orientasi spasial.

Begitu juga dengan subjek SA2 hasil jawaban yang menunjukkan SA2 memenuhi indikator karakteristik orientasi spasial. Dapat dilihat dari jawaban subjek SA2 dapat menggambarkan objek dengan benar, dengan cara mengamati gambar dan mulai membayangkan gambar pada soal nomor 2 jika dilihat dari atas. Subjek SA2 mengalami kesulitan pada awalnya dalam membayangkan lalu menggambarkan ke lembar jawaban. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SA2 memenuhi indikator karakteristik orientasi spasial.

c) Karakteristik Relasi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 3 dari subjek SA1 menunjukkan bahwa SA1 mampu memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial, dengan indikatornya siswa dapat menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut.



Gambar 4. 8 Jawaban SA1 Pada Karakteristik Relasi Spasial

Subjek SA1 mampu menjawab dengan benar dalam menunjukkan jaring-jaring yang bisa membentuk bangun pada soal nomor 3. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial.

PA1-07 : pertanyaan yang sama, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 3?

SA1-07 : pernah Bu

PA1-08 : Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 3?

SA1-08 : emmm... dengan membayangkan jaring-jaring tabung

PA1-09 : menurutmu di soal tersebut apa bangun tabung?

SA1-09 : Iya Bu, tapi hanya saja disitu bangun tabung yang kebelah miring

PA1-10 : oke, lanjut. Apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk jaring-jaring pada bangun tersebut?

SA1-10 : tidak Bu

PA1-11 : kamu hafal bentuk jaring-jaring tabung nggak?

SA1-11 : alhamdulillah hafal Bu

PA1-12 : sip, terus bagaimana kamu yakin jika jaring-jaring yang sudah kamu pilih itu adalah benar?

SA1-12 : dengan menyesuaikan garis dan simbol pada jaring-jaring tabung tersebut

Subjek SA1 mampu menjawab bentuk jaring-jaring yang dapat membentuk bangun seperti pada bangun soal nomor 3 sesuai dengan pilihan gambar B. Subjek SV1 menganggap bangun yang disajikan pada soal nomor 3 merupakan bangun tabung yang kebelah miring, hal tersebut yang menjadi alasan subjek SA1 memilih gambar B yaitu sesuai dengan kutipan wawancara pada bagian SA1-12 yaitu menyesuaikan garis dan simbol pada jaring-jaring tabung pada opsi pilihan, sehingga jawaban yang sesuai menurut subjek yaitu gambar B.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik relasi spasial yaitu menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut dituangkan pada soal nomor 3. Subjek SA1 mampu

menjawab dengan benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SA1 dapat menemukan jawaban pada gambar B, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial.

Begitu juga dengan hasil jawaban dari subjek SA2 yang menunjukkan SA2 memenuhi indikator karakteristik relasi spasial. Subjek SA2 memilih gambar B dengan alasan subjek SA2 mencari kesamaan dan membayangkan bentuk jaring-jaringnya, subjek yakin bahwa pilihan opsi B benar karena jaring-jaring pada pilihan B memiliki garis hitam dan tanda x yang sama seperti bangun yang disajikan pada soal nomor 3. Subjek SA2 tidak mengalami kesulitan, dan mampu menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SA2 dapat menentukan jaring-jaring dengan tepat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SA2 memenuhi indikator karakteristik relasi spasial.

d) Karakteristik Rotasi Mental

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 4 dari subjek SA1 menunjukkan bahwa SA1 tidak memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu rotasi mental, dengan indikatornya siswa dapat menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar.



Gambar 4. 9 Jawaban SA1 Pada Karakteristik Rotasi Mental

Subjek SA1 belum mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan suatu bentuk bangun ruang jika diputar sesuai dengan contoh yang sudah tertuang pada soal nomor 4. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial.

PA1-13 : untuk pertanyaan nomor 4, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 4?

SA1-13 : tidak Bu

PA1-14 : oke, lanjut ya. Bisakah kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 4?

SA1-14 : membayangkan saya merotasi gambar seperti contohnya Bu

PA1-15 : apa kamu mengalami kesulitan saat merotasikan gambar pada soal nomor 4?

SA1-15 : iya Bu

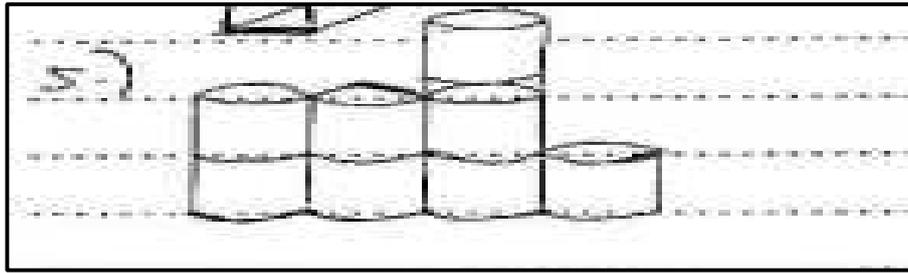
Berdasarkan hasil wawancara subjek SA1 menjelaskan bahwasannya dalam mengerjakan soal nomor 4 dia tidak mengalami kesulitan, namun subjek SA1 belum mampu menggambarkan dengan benar jika bangun tersebut dirotasikan sesuai dengan contoh pada gambar soal nomor 4. Alasan subjek menggambarkan bangun setelah dirotasikan yang terdapat pada jawaban subjek lampiran 24, dikarenakan subjek SA2 membayangkan bangun tersebut jika dirotasikan kemudian seperti conyoh yang disajikan pada soal nomor 4 dan subjek mengalami kesulitan saat membayangkan.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik karakteristik rotasi mental yaitu menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar. Subjek SA1 tidak mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan bangun yang dirotasikan sesuai dengan contoh yang disajikan pada soal nomor 4, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek tidak memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu rotasi mental.

Begitu juga dengan hasil jawaban SA2 yang menunjukkan SA2 tidak memenuhi indikator karakteristik rotasi mental. Dapat dilihat dari jawaban subjek SA2, subjek SA2 mengalami kesulitan saat membayangkan bangun tersebut jika dirotasikan akan menjadi seperti apa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SA2 tidak memenuhi indikator karakteristik rotasi mental.

e) Karakteristik Visualisasi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 5 dari subjek SA1 menunjukkan bahwa SA1 mampu memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial, dengan indikatornya siswa dapat mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda.



Gambar 4. 10 jawaban SA1 pada karakteristik visualisasi spasial

Subjek SA1 mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan tabung satuan ke dalam bentuk tiga dimensi seperti contoh tabung satuan yang dicantumkan pada soal nomor 5. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial.

PA1-16 : kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 5?

SA1-16 : tidak pernah Bu

PA1-17 : coba kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 5?

SA1-17 : dengan menggambar kaleng sesuai dengan urutan angka dan susunan tabung yang diberikan

PA1-18 : kamu paham maksud dari keterangan pada soal nomor 5?

SA1-18 : paham Bu

PA1-19 : berarti kamu tidak mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasi ke dalam bentuk gambar?

SA1-19 : tidak Bu

Subjek SA1 mampu menggambarkan tabung satuan yang disusun berdasarkan jumlah yang sudah ditentukan. Pada soal nomor 5 telah disajikan keterangan baris dan kolom yang menunjukkan tabung satuan yang telah disusun berdasarkan jumlah yang sudah ditentukan, misalnya pada baris pertama kolom pertama menunjukkan angka 0 dengan maksud tidak ada tabung dalam baris pertama kolom pertama, dan subjek SA1 mampu memahami maksud dari keterangan pada tabung satuan.

Dari beberapa penjelasan di atas, untuk indikator dari karakteristik visualisasi spasial yaitu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda yang dituangkan pada soal nomor 5. Subjek SA1 mampu menjawab dengan benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SA1 dapat menggambarkan tabung satuan

yang telah ditentukan jumlahnya, dengan cara menggambar kaleng sesuai dengan urutan angka dan susunan tabung yang telah disajikan pada contoh nomor 5, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial.

Begitu juga dengan hasil jawaban dari subjek SA2 yang menunjukkan SA2 memenuhi indikator karakteristik visualisasi spasial. Subjek SA2 dapat menggambarkan tabung satuan yang disusun berdasarkan jumlah yang telah ditentukan dengan benar, caranya dengan membaca secara teliti soalnya, kemudian memperkirakan letak dan jumlah tabung satuan tersebut dalam bentuk gambar. Subjek SA2 juga tidak mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasi ke dalam bentuk gambar. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SA2 memenuhi indikator karakteristik visualisasi spasial.

3) Kemampuan Spasial Pada Level Deduksi Informal

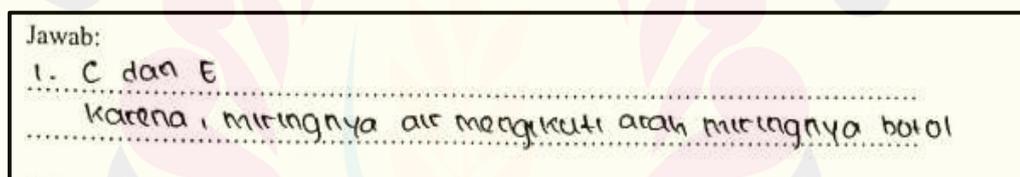
Pada level 1 (deduksi informal) merupakan tahapan siswa telah mampu menginterpretasikan hubungan antara karakteristik bangun yang satu dengan karakteristik bangun lainnya. Siswa dikatakan berada pada tahapan level visualisasi jika subjek mampu menjawab soal tes van Hiele yang diberikan sejumlah 25 soal pilihan ganda pada nomor soal (1-5) dengan minimal menjawab benar 3, mampu menjawab pada soal (6-10) dengan minimal menjawab benar 3, dan mampu menjawab pada soal (11-15) dengan minimal menjawab benar 3, namun belum mampu menjawab benar minimal 3 pada soal berikutnya namun belum mampu menjawab benar minimal 3 pada soal berikutnya. Subjek penelitian yang terpilih akan dikodekan dengan SD1 dan SD2.

Berdasarkan hasil tes van Hiele, subjek SD1 pada level 0 (visualisasi) yang diberikan soal (1-5) SD1 menjawab 4 benar, pada level 1 (analisis) diberikan soal (6-10) SD1 menjawab 3 benar, pada level 2 (deduksi informal) diberikan soal (11-15) SD1 menjawab 4 benar, pada level 3 (deduksi) diberikan soal (16-20) SD1 menjawab benar 2, pada level 4 (rigor) diberikan soal (21-25) SD1 menjawab 3 benar, dari hasil pengerjaan SV1 dapat dikategorikan berada pada level 1 (deduksi informal).

Begitu juga dengan subjek SD2 berdasarkan hasil tes pada level 0 (visualisasi) yang diberikan soal (1-5) SD2 menjawab 4 benar, pada level 1 (analisis) diberikan soal (6-10) SD2 menjawab 3 benar, pada level 2 (deduksi informal) diberikan soal (11-15) SD2 menjawab 3 benar, pada level 3 (deduksi) diberikan soal (16-20) SD2 menjawab 1 benar, pada level 4 (rigor) diberikan soal (21-25) SD2 menjawab 2 benar, dari hasil pengerjaan SD2 dapat dikategorikan berada pada level 1 (deduksi informal). Kemampuan spasial memiliki indikator pada masing-masing karakteristik, oleh karena itu karakteristik kemampuan spasial yang berdasarkan level deduksi informal akan dijelaskan sebagai berikut.

a) Karakteristik Persepsi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 1 dari subjek SD1 menunjukkan bahwa SD1 dapat memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial, dengan indikatornya siswa dapat menentukan isi posisi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal.



Gambar 4. 11 jawaban SD1 pada karakteristik persepsi spasial

Subjek SD1 mampu menjawab dengan benar dalam menentukan posisi perubahan kemiringan wadah dan cairan dengan tepat. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara. Berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial.

PD1-01 : apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 1?

SD1-01 : pernah Bu

PD1-02 : bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 1?

SD1-02 : dengan membayangkan seolah-olah saya melakukan seperti soal tersebut Bu

PD1-03 : terus, kenapa kamu memilih dua jawaban C dan E?

SD1-03 : ya karena menurut saya dua-duanya benar Bu

PD1-04 : emm, bisa kamu kasih alasan kok dua-duanya benar?

SD1-04 : gimana ya bu ngejelasinnya, hehehe. Kan saya itu ngebayangkan kalau posisi duduk saya seperti saat ini atau kebalikannya. maka miringnya air juga mengikuti arah miringnya botol, jadi saya menjawab dua-duanya benar

PD1-05 : oke oke, berarti kamu tidak mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan?

SD1-05 : iya Bu

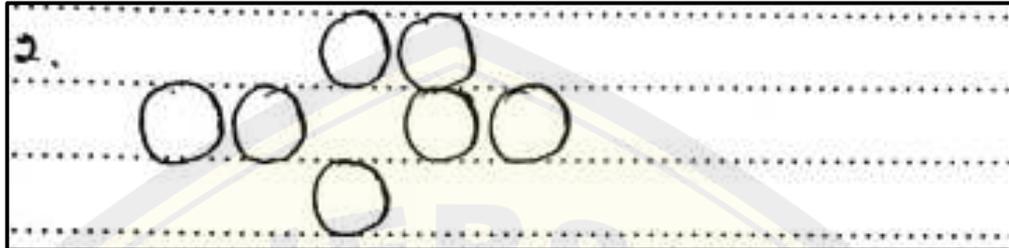
Berdasarkan hasil wawancara subjek SD1 menjelaskan bahwasannya dalam mengerjakan soal nomor 1 dia tidak mengalami kesulitan. Subjek SD1 mampu menjawab perubahan kemiringan suatu wadah dan cairan sesuai dengan gambar C dan E. Alasan subjek SD1 memilih gambar C dan E terdapat pada cuplikan wawancara pada bagian SD1-04 yaitu membayangkan jika posisi subjek SD1 duduk saat percakapan berlangsung dan kebalikannya, sehingga posisi kemiringan air juga mengikuti arah kemiringan botol.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik persepsi spasial yaitu menentukan isi posisi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal yang dituangkan pada soal nomor 1. Subjek SD1 mampu menjawab dengan benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SD1 dapat menemukan jawaban pada gambar C, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial.

Subjek SD2 yang menunjukkan SD2 memenuhi indikator karakteristik persepsi spasial. Berdasarkan hasil jawaban Subjek SD2 berbeda dengan hasil jawaban dari subjek SD1 yaitu Subjek SD2 memilih gambar C dengan alasan membayangkan jika wadah tersebut dimiringkan ke kanan, maka sabun cair akan mengikuti wadah tersebut. Subjek SD2 mampu menjelaskan dengan baik dan dapat menentukan isi posisi suatu wadah dan cairan terhadap perubahan kemiringan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SD2 memenuhi indikator karakteristik persepsi spasial.

b) Karakteristik Orientasi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 2 dari subjek SD1 menunjukkan bahwa SD1 mampu memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu orientasi spasial, dengan indikatornya siswa dapat menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda.



Gambar 4. 12 Jawaban SD1 Pada Karakteristik Orientasi Spasial

Subjek SD1 mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan suatu bentuk objek jika dilihat dari atas. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial.

PD1-06 : pada soal nomor 2, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 2?

SD1-06 : belum pernah Bu

PD1-07 : tolong kamu jelaskan kenapa kamu menggambar seperti jawabanmu nomor 2?

SD1-07 : dengan cara membayangkan Bu, saat saya membayangkan melihatnya dari atas kemudian saya gambar tutup-tutup kalengnya yang berbentuk lingkaran

PD1-08 : kamu mengalami kesulitan tidak, saat mengilustrasikan gambar pada soal nomor 2?

SD1-08 : tidak Bu

Berdasarkan hasil wawancara subjek SD1 menjelaskan bahwasannya dalam mengerjakan soal nomor 2 dia tidak mengalami kesulitan, namun subjek SD1 mampu menggambarkan dengan benar jika kaleng-kaleng tersebut dilihat dari atas. Alasan subjek SD1 menggambarkan seperti yang dicantumkan pada lembar jawaban, dia membayangkan jika kaleng tersebut dilihat dari atas, kemudian dia gambarkan tutup kaleng yang berupa bentuk lingkaran.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik karakteristik orientasi spasial yaitu menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda dituangkan pada soal nomor 2. Subjek SD1 mampu menjawab dengan benar, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu orientasi spasial.

Begitu juga dengan subjek SD2 hasil jawaban yang menunjukkan SD2 memenuhi indikator karakteristik orientasi spasial. Dapat dilihat dari jawaban subjek SD2 dapat menggambarkan objek dengan benar, dengan cara membayangkan kaleng tersebut dilihat dari atas. Subjek SD2 menggambarkan hasil jawabannya ada dua, yang pertama subjek SD2 menggambarkan bentuk lingkaran yang bersinggungan, yang kedua subjek menggambarkan bentuk lingkaran yang disusun rapi. Hal tersebut membuktikan bahwa subjek SD2 membayangkan jika kaleng yang dilihatnya dari atas kemungkinan memiliki jarak yang berbeda. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SD2 memenuhi indikator karakteristik orientasi spasial.

c) Karakteristik Relasi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 3 dari subjek SD1 menunjukkan bahwa SD1 mampu memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial, dengan indikatornya siswa dapat menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut.



Gambar 4. 13 Jawaban SD1 Pada Karakteristik Relasi Spasial

Subjek SD1 mampu menjawab dengan benar dalam menunjukkan jaring-jaring yang bisa membentuk bangun pada soal nomor 3. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial.

PD1-09 : kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 3?

SD1-09 : pernah Bu

PD1-10 : coba jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 3?

SD1-10 : saya mencoba memperkirakan jika jaring-jaring yang saya bentuk itu menjadi sebuah bangun dan mencocokkan jaring yang paling mirip dengan gambar bangun yang dicontohkan

PD1-11 : oke, lanjut. Apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk jaring-jaring pada bangun tersebut?

SD1-11 : awalnya iya Bu, tapi setelah saya mencoba ternyata tidak sesulit itu, hehehe

PD1-12 : kamu hafal tidak bentuk jaring-jaring tabung?

SD1-12 : ya saya hafal Bu

PD1-13 : terus, bagaimana kamu yakin jika jaring-jaring yang sudah kamu pilih itu adalah benar?

SD1-13 : ya saya yakin dengan jawaban yang saya pilih Bu, karena saya menganggap jaring-jaring yang saya pilih menyerupai bangun contohnya

Subjek SD1 mampu menjawab bentuk jaring-jaring yang dapat membentuk bangun seperti pada bangun soal nomor 3 sesuai dengan pilihan gambar B. Alasan subjek SD1 memilih gambar B yaitu sesuai dengan kutipan wawancara pada bagian SD1-10 yaitu dengan memperkirakan jaring-jaring yang dibentuk menjadi sebuah bangun dan mencocokkan jaring-jaring yang paling mirip dengan contoh bangun pada soal nomor 3. Subjek SD1 merasa mengalami kesulitan pada awalnya, namun setelah dia mencoba untuk mengerjakan ternyata tidak sesulit yang subjek SD1 perkirakan.

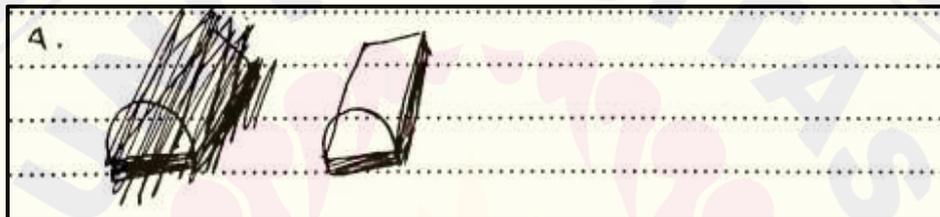
Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik relasi spasial yaitu menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut dituangkan pada soal nomor 3. Subjek SD1 mampu menjawab dengan benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SD1 dapat menemukan jawaban pada gambar B, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial.

Begitu juga dengan hasil jawaban dari subjek SD2 yang menunjukkan SD2 memenuhi indikator karakteristik relasi spasial. Subjek SD2 memilih gambar B dengan alasan subjek SD2 membandingkan pilihan opsi jawaban dengan bentuk bangun yang disajikan pada soal nomor 3, kemudian subjek SD2 mengamati bagian yang penting

yaitu terdapat satu garis hitam, dan tanda silang, maka dia yakin opsi pilihan B adalah jawaban yang benar. Subjek SD2 tidak mengalami kesulitan, dan mampu menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SD2 dapat menentukan jaring-jaring dengan tepat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SD2 memenuhi indikator karakteristik relasi spasial.

d) Karakteristik Rotasi Mental

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 4 dari subjek SD1 menunjukkan bahwa SD1 tidak memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu rotasi mental, dengan indikatornya siswa dapat menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar.



Gambar 4. 14 Jawaban SD1 Pada Karakteristik Rotasi Mental

Subjek SD1 belum mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan suatu bentuk bangun ruang jika diputar sesuai dengan contoh yang sudah tertuang pada soal nomor 4. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial.

PD1-14 : sebelumnya, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 4?

SD1-14 : belum pernah Bu

PD1-15 : oke, jadi bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 4?

SD1-15 : ya dengan membayangkan jika bangun tersebut dirotasikan

PD1-16 : apa kamu mengalami kesulitan saat merotasikan gambar pada soal nomor 4?

SD1-16 : ya sempat kebingungan Bu dengan merotasikan bentuk gambar

Berdasarkan hasil wawancara subjek SD1 menjelaskan bahwasannya dalam mengerjakan soal nomor 4 dia mengalami kebingungan dalam merotasikan bentuk

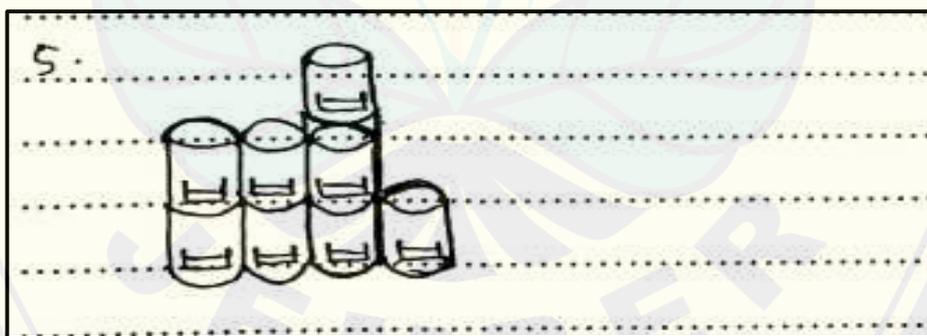
gambar, terbukti pada saat dia mencoret hasil jawaban dan menggambarkannya kembali. Alasan subjek menggambarkan bangun setelah dirotasikan yang terdapat pada jawaban subjek lampiran 26, dikarenakan subjek SD1 membayangkan bangun tersebut jika dirotasikan kemudian seperti conyoh yang disajikan pada soal nomor 4.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik karakteristik rotasi mental yaitu menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar. Subjek SD1 tidak mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan bangun yang dirotasikan sesuai dengan contoh yang disajikan pada soal nomor 4, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek tidak memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu rotasi mental.

Begitu juga dengan hasil jawaban SD2 yang menunjukkan SD2 tidak memenuhi indikator karakteristik rotasi mental. Dapat dilihat dari jawaban subjek SD2, subjek SD2 mengalami kesulitan saat membayangkan bangun tersebut jika dirotasikan dan kesulitan dalam menggambarkannya menjadi seperti apa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SD2 tidak memenuhi indikator karakteristik rotasi mental.

e) Karakteristik Visualisasi Spasial

Berdasarkan hasil soal tes kemampuan spasial yang terdiri dari 5 soal uraian, hasil jawaban nomor 5 dari subjek SD1 menunjukkan bahwa SD1 mampu memenuhi indikator pada karakteristik kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial, dengan indikatornya siswa dapat mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda.



Gambar 4. 15 Jawaban SD1 Pada Karakteristik Visualisasi Spasial

Subjek SD1 mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan tabung satuan ke dalam bentuk tiga dimensi seperti contoh tabung satuan yang dicantumkan pada soal

nomor 5. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara, berikut kutipan wawancara mengenai karakteristik kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial.

PD1-17 : kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 5?

SD1-17 : belum pernah Bu

PD1-18 : bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 5?

SD1-18 : dengan cara melihat dan membayangkan tabung-tabung yang tersusun

PD1-19 : berarti kamu tidak mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasi ke dalam bentuk gambar?

SD1-19 : alhamdulillah tidak Bu

Subjek SD1 mampu menggambarkan tabung satuan yang disusun berdasarkan jumlah yang sudah ditentukan. Pada soal nomor 5 telah disajikan keterangan baris dan kolom yang menunjukkan tabung satuan yang telah disusun berdasarkan jumlah yang sudah ditentukan, misalnya pada baris pertama kolom pertama menunjukkan angka 0 dengan maksud tidak ada tabung dalam baris pertama kolom pertama, dan subjek SD1 mampu memahami maksud dari keterangan pada tabung satuan.

Dari beberapa penjelasan diatas, untuk indikator dari karakteristik visualisasi spasial yaitu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda yang dituangkan pada soal nomor 5. Subjek SD1 mampu menjawab dengan benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SD1 dapat menggambarkan tabung satuan yang telah ditentukan jumlahnya, dengan cara membayangkan tabung-tabung yang tersusun pada contoh nomor 5, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu visualisasi spasial.

Begitu juga dengan hasil jawaban dari subjek SD2 yang menunjukkan SD2 memenuhi indikator karakteristik visualisasi spasial. Subjek SD2 dapat menggambarkan tabung satuan yang disusun berdasarkan jumlah yang telah ditentukan dengan benar, caranya dengan melihat pola susunan tabung satuan pada contoh soal yang telah disajikan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa SD2 memenuhi indikator karakteristik visualisasi spasial.

4.4 Pembahasan

Penelitian ini untuk mendeskripsikan kemampuan spasial dalam menyelesaikan soal tabung berdasarkan level berpikir geometri van Hiele. Pengambilan data dilakukan pada kelas IX E SMP Negeri 1 Jember yang berjumlah 31 siswa. Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes van Hiele terdapat 18 siswa berada pada level 0 (visualisasi), 9 siswa berada pada level 1 (analisis), 4 siswa berada pada level (deduksi informal), tidak ada siswa yang berada pada level 3 (deduksi) dan level 4 (rigor). Pengambilan subjek dilakukan dengan pemberian tes van Hiele dan tes kemampuan spasial secara luring. Apabila pada salah satu tahapan van Hiele didapatkan lebih dari 2 siswa, maka pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan dari pemenuhan indikator karakteristik kemampuan spasial. Penelitian ini melibatkan kelas IX E Sekolah Menengah Pertama yang terdiri dari 2 siswa dengan level berpikir geometri visualisasi, 2 siswa dengan level berpikir geometri analisis, dan 2 siswa dengan level berpikir geometri deduksi informal. Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes van Hiele tidak didapatkan subjek dengan level deduksi dan rigor, sehingga penelitian ini terdapat 6 subjek penelitian yang kemudian melanjutkan berlanjut ke tahap wawancara. Subjek dari masing-masing level van Hiele akan dideskripsikan kemampuan spasial siswa berdasarkan indikator dari masing-masing karakteristik yang telah dibuat antara lain: indikator karakteristik persepsi spasial, indikator karakteristik visualisasi spasial, indikator karakteristik rotasi mental, indikator karakteristik orientasi spasial, dan indikator karakteristik relasi spasial.

Dari 6 subjek yang terpilih dapat memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu indikator karakteristik persepsi spasial, indikator karakteristik visualisasi, dan indikator karakteristik relasi spasial. Hasil wawancara diperoleh alasan subjek penelitian dapat memenuhi indikator karakteristik yang sama ternyata ada beberapa siswa yang pada awalnya masih merasa kesulitan dan kebingungan dalam menentukan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut. Berdasarkan data yang sudah dianalisis, maka dapat di deskripsikan karakteristik kemampuan spasial dalam menyelesaikan soal geometri bangun tabung berdasarkan level berpikir geometri van Hiele dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4. 4 karakteristik kemampuan spasial berdasarkan level berpikir geometri van hiele

No	Karakteristik Kemampuan Spasial	Subjek Penelitian					
		SV1	SV2	SA1	SA2	SD1	SD2
1.	Persepsi Spasial	√	√	√	√	√	√
2.	Visualisasi Spasial	√	√	√	√	√	√
3.	Rotasi Mental	×	×	×	×	×	×
4.	Orientasi Spasial	×	×	√	√	√	√
5.	Relasi Spasial	√	√	√	√	√	√

Keterangan:

√ = memenuhi indikator karakteristik kemampuan spasial

× = tidak memenuhi indikator karakteristik kemampuan spasial

Berdasarkan penelitian yang dilakukan subjek yang berada pada level 0 (visualisasi) memenuhi indikator dari 3 karakteristik kemampuan spasial dan belum memenuhi indikator dari 2 karakteristik kemampuan spasial. Subjek yang berada pada level 1 (analisis) dan level 2 (deduksi informal) memiliki kesamaan yaitu memenuhi indikator dari 4 karakteristik kemampuan spasial dan belum memenuhi indikator dari 1 karakteristik kemampuan spasial. Pada penelitian ini untuk level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (deduksi informal) tidak didapatkan subjek memenuhi indikator dengan karakteristik rotasi mental yaitu menentukan bentuk bangun ruang jika diputar.

Subjek SV1 dan SV2 pada penelitian ini merupakan siswa dengan kemampuan spasial yang berada pada tahap level 0 (visualisasi), tahapan ini siswa dapat mengetahui objek geometris dari tampilan dasar benda dan wawasan dasar dari pengertian objek geometris. Pada subjek SV1 dan SV2 dapat memenuhi 3 indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu indikator untuk karakteristik persepsi spasial, indikator untuk karakteristik relasi spasial, dan indikator untuk karakteristik visualisasi spasial. Indikator untuk karakteristik persepsi spasial yaitu menentukan posisi isi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 22 dan 23 yang terdapat dalam soal nomor 1, siswa mampu menentukan posisi perubahan kemiringan wadah dan cairan dengan tepat, dan

subjek SV1 dan SV2 tidak mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk perubahan kemiringan wadah dan cair, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial. Indikator untuk karakteristik relasi spasial yaitu siswa dapat menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 22 dan 23 yang terdapat dalam soal nomor 3, siswa mampu menjawab dengan benar dalam menunjukkan jaring-jaring yang bisa membentuk bangun pada soal nomor 3 yaitu pada pilihan B. Pada indikator karakteristik relasi spasial subjek SV1 tidak mengalami kesulitan, namun subjek SV2 mengalami kesulitan pada awalnya dalam menentukan jaring-jaring bangun yang benar, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu relasi spasial. Indikator untuk karakteristik visualisasi spasial yaitu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 22 dan 23 yang terdapat dalam soal nomor 5, Subjek SV1 mampu menjawab dengan benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SV1 dapat menggambarkan tabung satuan yang telah ditentukan jumlahnya, namun pada saat menggambar terdapat satu tabung yang penempatannya kurang tepat yaitu pada bagian baris kedua kolom ketiga, tetapi subjek SV1 memberikan alasan yang menguatkan jawaban tersebut adalah benar. Pada Subjek SV2 dapat menggambarkan tabung satuan yang disusun berdasarkan jumlah yang telah ditentukan dengan benar, dengan cara membayangkan tabung-tabung yang disusun. Pada indikator karakteristik visualisasi spasial subjek SV1 tidak mengalami kesulitan, namun subjek SV2 mengalami kebingungan dalam cara menggambar bangun-bangun yang subjek SV2 imajinasikan ke dalam lembar jawaban. Oleh karena itu, subjek SV1 dan SV2 memenuhi indikator dari karakteristik visualisasi spasial. Subjek SV1 dan SV2 memiliki kesamaan tidak memenuhi indikator dari karakteristik orientasi spasial, dan indikator dari karakteristik rotasi mental. Pada indikator untuk karakteristik orientasi spasial yaitu menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 22 dan 23 yang terdapat dalam soal nomor 2, siswa tidak mampu dalam menggambarkan tumpukan kaleng menjadi kaleng

satuan yang disusun berdasarkan jumlah yang disajikan pada gambar nomor 2, dan subjek SV1 dan SV2 tidak mengalami kesulitan dalam mengilustrasikan gambar, namun subjek SV1 dan SV2 belum mampu menjawab dengan benar, sehingga subjek SV1 dan SV2 tidak memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu orientasi spasial. Pada indikator untuk karakteristik rotasi mental yaitu menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 22 dan 23 yang terdapat dalam soal nomor 4, siswa tidak mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan suatu bentuk bangun ruang jika diputar sesuai dengan contoh yang sudah tertuang pada soal nomor 4. Pada indikator karakteristik rotasi mental subjek SV1 tidak mengalami kesulitan, namun subjek SV2 mengalami kebingungan dalam cara merotasikan ke dalam lembar jawaban, sehingga subjek SV1 dan SV2 tidak memenuhi indikator dari karakteristik rotasi mental.

Subjek SA1 dan SA2 pada penelitian ini merupakan siswa dengan kemampuan spasial yang berada pada tahap level 1 (analisis), tahapan ini siswa telah dapat mengenal objek geometris yang berdasarkan sifat bangun dan mampu memecahkan masalah geometri dengan bekal yang sudah didapatkan sebelumnya.. Pada subjek SA1 dan SA2 dapat memenuhi 4 indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu indikator untuk karakteristik persepsi spasial, indikator untuk karakteristik orientasi spasial, indikator untuk karakteristik relasi spasial, dan indikator untuk karakteristik visualisasi spasial. Indikator untuk karakteristik persepsi spasial yaitu menentukan posisi isi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 24 dan 25 yang terdapat dalam soal nomor 1, siswa mampu menentukan posisi perubahan kemiringan wadah dan cairan dengan tepat, dan subjek SA1 dan SA2 tidak mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk perubahan kemiringan wadah dan cair, sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa subjek sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial. Indikator untuk orientasi spasial yaitu menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 24 dan 25 yang terdapat dalam soal nomor 2, siswa mampu menggambarkan dengan benar jika kaleng-kaleng tersebut dilihat dari

atas. Pada indikator karakteristik orientasi spasial subjek SA1 dan subjek SA2 mengalami kesulitan pada awalnya dalam membayangkan lalu menggambarkan ke lembar jawaban, namun subjek SA1 dan SA2 dapat menggambarannya dengan benar. Oleh karena itu, subjek SA1 dan SA2 sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu orientasi spasial. Indikator untuk karakteristik relasi spasial yaitu siswa dapat menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 24 dan 25 yang terdapat dalam soal nomor 3, siswa mampu menjawab dengan benar dalam menunjukkan jaring-jaring yang bisa membentuk bangun pada soal nomor 3 yaitu pada pilihan B. Pada indikator karakteristik relasi spasial subjek SA1 dan SA2 tidak mengalami kesulitan, dan mampu menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SA1 dan SA2 dapat menentukan jaring-jaring dengan tepat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SA1 dan SA2 memenuhi indikator karakteristik relasi spasial. Indikator untuk karakteristik visualisasi spasial yaitu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 24 dan 25 yang terdapat dalam soal nomor 5, Subjek SA1 dan SA2 mampu menjawab dengan benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SA1 dapat menggambarkan tabung satuan yang telah ditentukan jumlahnya. Pada indikator karakteristik visualisasi spasial subjek SA1 dan SA2 tidak mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasi ke dalam bentuk gambar. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SA1 dan SA2 memenuhi indikator karakteristik visualisasi spasial. Subjek SA1 dan SA2 memiliki kesamaan tidak memenuhi indikator dari indikator dari karakteristik rotasi mental. Pada indikator untuk karakteristik rotasi mental yaitu menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 24 dan 25 yang terdapat dalam soal nomor 4, siswa tidak mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan suatu bentuk bangun ruang jika diputar sesuai dengan contoh yang sudah tertuang pada soal nomor 4. Pada indikator karakteristik rotasi mental subjek SA1 dan SA2 mengalami kesulitan saat membayangkan bangun tersebut jika dirotasikan kemudian seperti contoh yang

disajikan pada soal nomor 4, sehingga subjek SA1 dan SA2 tidak memenuhi indikator dari karakteristik rotasi mental.

Begitu juga dengan Subjek SD1 dan SD2 pada penelitian ini merupakan siswa dengan kemampuan spasial yang berada pada tahap level 2 (deduksi informal), tahapan ini siswa telah menginterpretasikan hubungan antara karakteristik bangun yang satu dengan karakteristik bangun lainnya.. Pada subjek SD1 dan SD2 dapat memenuhi 4 indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu indikator untuk karakteristik persepsi spasial, indikator untuk karakteristik orientasi spasial, indikator untuk karakteristik relasi spasial, dan indikator untuk karakteristik visualisasi spasial. Indikator untuk karakteristik persepsi spasial yaitu menentukan posisi isi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 26 dan 27 yang terdapat dalam soal nomor 1, siswa mampu menentukan posisi perubahan kemiringan wadah dan cairan dengan tepat, dan subjek SD1 dan SD2 tidak mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk perubahan kemiringan wadah dan cair. Ada satu hal yang membedakan dari yang sebelumnya, subjek SD1 mampu menjawab dengan benar bahwa kemiringan wadah dan air dapat ditunjukkan pada pilihan C dan E, subjek dapat memberikan alasan yang baik, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu persepsi spasial. Indikator untuk orientasi spasial yaitu menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 26 dan 27 yang terdapat dalam soal nomor 2, siswa mampu menggambarkan dengan benar jika kaleng-kaleng tersebut dilihat dari atas.

Pada indikator karakteristik orientasi spasial subjek SD1 dan subjek SD2 mengalami kesulitan pada awalnya dalam membayangkan lalu menggambarkan ke lembar jawaban, namun subjek SD1 dan SD2 dapat menggambarannya dengan benar. Oleh karena itu, subjek SD1 dan SD2 sudah memenuhi indikator dari karakteristik kemampuan spasial yaitu orientasi spasial. Indikator untuk karakteristik relasi spasial yaitu siswa dapat menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 26 dan 27 yang terdapat dalam soal nomor 3, siswa

mampu menjawab dengan benar dalam menunjukkan jaring-jaring yang bisa membentuk bangun pada soal nomor 3 yaitu pada pilihan B. Pada indikator karakteristik relasi spasial subjek SD1 dan SD2 tidak mengalami kesulitan, dan mampu menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SD1 dan SD2 dapat menentukan jaring-jaring dengan tepat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SD1 dan SD2 memenuhi indikator karakteristik relasi spasial. Indikator untuk karakteristik visualisasi spasial yaitu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 26 dan 27 yang terdapat dalam soal nomor 5, Subjek SD1 dan SD2 mampu menjawab dengan benar dan menjelaskan dengan baik bagaimana subjek SD1 dapat menggambarkan tabung satuan yang telah ditentukan jumlahnya.

Pada indikator karakteristik visualisasi spasial subjek SD1 dan SD2 tidak mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasi ke dalam bentuk gambar. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SD1 dan SD2 memenuhi indikator karakteristik visualisasi spasial. Subjek SD1 dan SD2 memiliki kesamaan tidak memenuhi indikator dari indikator dari karakteristik rotasi mental. Pada indikator untuk karakteristik rotasi mental yaitu menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar. Hal tersebut dapat dilihat dari lembar jawaban siswa pada lampiran 26 dan 27 yang terdapat dalam soal nomor 4, siswa tidak mampu menjawab dengan benar dalam menggambarkan suatu bentuk bangun ruang jika diputar sesuai dengan contoh yang sudah tertuang pada soal nomor 4. Pada indikator karakteristik rotasi mental subjek SD1 dan SD2 mengalami kesulitan saat membayangkan bangun tersebut jika dirotasikan dan kesulitan dalam menggambarannya menjadi seperti apa, sehingga subjek SD1 dan SD2 tidak memenuhi indikator dari karakteristik rotasi mental.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh hasil level berpikir geometri van Hiele siswa SMP kelas IX masih berada pada level 0 (visualisasi) sampai level 2 (deduksi informal). Hal ini sependapat dengan Anwar (2020) yang menyatakan bahwa siswa SMP berada pada antara level 1 (visualisasi) sampai level 3 (deduksi informal). Hal ini diperkuat oleh Sunardi (2002) yang menunjukkan presentase responden pada level visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi, dan rigor dalam

penelitiannya terhadap 576 siswa dari 13 SMP Negeri di Jember berturut-turut adalah 44,62%; 34,55%; 6,77%; 0,17%; dan 0% serta 14,40% merupakan siswa yang tidak dapat diklarifikasi dari salah satu level tersebut. Ditegaskan lagi oleh pernyataan Yudianto (2018) yaitu pada jenjang SD sampai SMP hanya mampu mencapai pada level deduksi informal dan hanya sedikit siswa yang mampu mencapai level dua berikutnya.

Berdasarkan dari hasil tes kemampuan spasial siswa yang berada pada level 0 (visualisasi) sampai level 2 (deduksi informal) mampu memenuhi beberapa indikator yaitu indikator dari karakteristik kemampuan spasial, yaitu indikator karakteristik persepsi spasial, indikator dari karakteristik orientasi spasial, indikator dari karakteristik relasi spasial, dan indikator dari karakteristik visualisasi spasial. Hal ini sependapat dengan Sirri dkk. (2021) yang menunjukkan bahwa siswa mampu menguasai kemampuan spasial untuk setiap indikator dari karakteristik kemampuan spasial. Namun, pada hasil tes kemampuan spasial siswa yang berada pada level 0 (visualisasi) sampai level 2 (deduksi informal) menunjukkan bahwa tidak ada satupun subjek yang mampu memenuhi indikator dari karakteristik mental rotasi. Hal ini didukung oleh salah satu peneliti Cahyani dkk. (2020) yang menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan pada indikator merotasikan posisi suatu objek.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan tentang analisis kemampuan spasial subjek siswa kelas IX E di SMPN 1 Jember dalam menyelesaikan soal tabung ditinjau dari level berpikir geometri van Hiele yaitu siswa hanya mampu mencapai level berpikir geometri van Hiele pada level 2 (deduksi informal), diantaranya terdapat 18 siswa berada pada level 0 (visualisasi), 9 siswa berada pada level 1 (analisis), dan 4 siswa berada pada level 2 (deduksi informal). Subjek yang digunakan terdapat 6 siswa yang kemudian melanjutkan wawancara.

Kemampuan spasial pada siswa level 0 (visualisasi) siswa hanya memenuhi beberapa indikator dari karakteristik kemampuan spasial, yaitu indikator karakteristik persepsi spasial, indikator dari karakteristik relasi spasial, dan indikator dari karakteristik visualisasi spasial dengan indikator mampu menentukan posisi isi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal, mampu menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut, mampu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda.

Kemampuan spasial pada siswa level 1 (analisis) siswa hanya memenuhi beberapa indikator dari karakteristik kemampuan spasial, yaitu indikator karakteristik persepsi spasial, indikator dari orientasi spasial, indikator dari karakteristik relasi spasial, dan indikator dari karakteristik visualisasi spasial dengan indikator mampu menentukan isi posisi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal, mampu menentukan suatu objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda, mampu menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut, mampu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda

Kemampuan spasial pada siswa level 2 (deduksi informal) siswa hanya memenuhi beberapa indikator dari karakteristik kemampuan spasial, yaitu indikator karakteristik persepsi spasial, indikator dari orientasi spasial, indikator dari

karakteristik relasi spasial, dan indikator dari karakteristik visualisasi spasial dengan indikator mampu menentukan isi posisi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal, mampu menentukan suatu objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda, mampu menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut, mampu mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kemampuan spasial dalam menyelesaikan bangun ruang tabung ditinjau dari level berpikir geometri van Hiele, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Kepada guru, diharapkan hasil penelitian ini dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam memberikan pembelajaran yang sesuai dengan level berpikir yang dimiliki siswa berbeda-beda.
2. Kepada peneliti lain, diharapkan dapat mengkondisikan siswa dengan baik sehingga pengambilan data dapat berjalan lancar.
3. Kepada siswa, diharapkan sering berlatih dalam menyelesaikan soal geometri yang serupa sehingga dapat meningkatkan kemampuan spasial.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyana, S., & Mampouw, H. L. 2019. Profil kemampuan spasial matematis siswa kelas XI SMA Negeri 1 Tuntang pada materi bangun ruang sisi lengkung. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4.
- Alimuddin, H., & Trisnowali, A. 2018. Profil Kemampuan Spasial Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Siswa Yang Memiliki Kecerdasan Logis. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2).
- Anwar, A. 2020. Identifikasi Tingkat Berpikir Geometri Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 3(2), 85-92.
- Arikunto, S. 2013. Prosedur Penelitian; Suatu Pendekatan Praktik. 14th edn. Jakarta: In *prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*.
- Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. 1986. Characterizing the van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(1).
- Cahyani, R. D., Mulyanti, Y., & Nurcahyono, N. A. 2020. Analisis Kemampuan Spasial Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pythagoras. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1).
- Crowley, M. 1987. The van Hiele model of the development of geometric thought. *Learning and Teaching Geometry, K-12*.
- Fauzi, I., & Arisetyawan, A. 2020. Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Geometri Di Sekolah Dasar. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1).
- Febriana, E. 2015. Profil Kemampuan Spasial Siswa Menengah Pertama (SMP) dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Dimensi Tiga Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Elemen*, 1(1), 13.
- Linarwati, M., Fathoni, A., & Minarsih, M. M. 2016. Studi Deskriptif Pelatihan Dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Serta Penggunaan Metode Behavioral Event Interview Dalam Merekrut Karyawan Baru Di Bank Mega Cabang Kudus. *Journal of Management*, 2(2).
- Mahmudati, R., & Alawiyah, L. 2018. Sebaran Peningkatan Kemampuan Visual-Spasial Siswa Dengan Butir Soal Hots (High Order Thinking Skill). *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 5(3).

- Mulyani, S., Mansoer, Z., & Hardiyanto, L. (2019). Upaya Meningkatkan Kemampuan Kognitif melalui Media Tabung Pintar. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara*.
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. 2017. Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra. *Matematika*, 16(2).
- Putri, R. O. E., & Imanah, U. N. 2018. Studi tentang Kemampuan Spasial Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Mojokerto. *MAJAMATH: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2).
- Sirri, E. L., Ni'mah, K., & Ratnaningsih, N. 2021. Analisis Kemampuan Spasial Siswa Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa Selama Pembelajaran Daring. *JIPMat*, 6(1), 34-42.
- Suatu, M., Pustaka, K., Marasabessy, R., Hasanah, A., & Juandi, D. 2021. *Bangun Ruang Sisi Lengkung dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Lengkung dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika : Suatu Kajian Pustaka. June*.
- Subroto, T. 2012. Kemampuan Spasial (Spatial Ability). *Seminar Nasional Pendidikan Matematika, April 2012*.
- Sunardi. 2002. Hubungan antara Tingkat Penalaran Formal dan Tingkat Perkembangan Konsep Geometri Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 9(1): 43-54.
- Yudianto, E., Sunardi, Sugiarti, T., Susanto, Suharto, dan Trapsilasiwi, D. 2018. The Identification of van Hiele Level Students on the Topic of Space Analytic Geometry. *Journal of Physics: Conference Series*.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Lampiran 1. Matriks Penelitian

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
Analisis Kemampuan Spasial Siswa SMP Kelas IX Dalam Menyelesaikan Soal Tabung Ditinjau Dari Level Berpikir Geometri Van Hiele	Bagaimana kemampuan spasial siswa SMP kelas IX dalam menyelesaikan soal tabung ditinjau dari level berpikir geometri van Hiele?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan spasial siswa SMP kelas IX dalam menyelesaikan soal tabung 2. Level berpikir geometri van Hiele 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan spasial menurut Meir terdiri dari kemampuan persepsi, kemampuan visualisasi, kemampuan rotasi, kemampuan relasi, dan kemampuan orientasi. 2. Level berpikir van Hiele <ol style="list-style-type: none"> a. Level 0 (Visualisasi) b. Level 1 (Analisis) c. Level 2 (Deduksi Informal) d. Level 3 (Deduksi) e. Level 4 (Rigor) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Responden Penelitian: Siswa kelas IX-E SMPN 1 Jember 2. Informan Penelitian: Satu guru matematika kelas IX SMPN 1 Jember 3. Kepustakaan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis Penelitian: Deskriptif Kualitatif 2. Metode Pengumpulan Data: <ol style="list-style-type: none"> a. Tes b. Wawancara 3. Metode Analisis Data: Analisis deskriptif kualitatif

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Lampiran 2. Kisi-kisi Soal

KISI-KISI SOAL MATEMATIKA

Mata Pelajaran : Matematika Pokok Bahasan : Bangun Datar
 Satuan Pendidikan : SMP Bentuk Soal : Uraian
 Kelas/Semester : IX Alokasi Waktu : 2x40 menit

1. Tes Pertama

No	Kompetensi Dasar	Uraian Materi	Indikator	Nomer Soal	Level Berpikir Van Hiele	Skor Soal
1.	Mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapezium, jajrgenjang, belah ketupat, dan layang-layang	Pengertian persegi panjang, persegi, trapezium, jajrgenjang, belah ketupat, dan layang-layang	Siswa mampu menentukan bentuk bangun persegi panjang, persegi, trapezium, jajrgenjang berdasarkan gambar yang disediakan	1,2,3,4,5	0	

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No	Kompetensi Dasar	Uraian Materi	Indikator	Nomer Soal	Level Berpikir Van Hiele	Skor Soal
2.			Siswa mampu menentukan bangun geometri berdasarkan karakteristik atau karakteristik dari bangun yang ditunjukkan	6,7,8,9,10	1	
3.			Siswa mampu menginterpretasikan mengenai sifat benda dengan logika matematika sederhana	11,12,13,14,15	2	

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No	Kompetensi Dasar	Uraian Materi	Indikator	Nomer Soal	Level Berpikir Van Hiele	Skor Soal
			Siswa mampu mengaplikasikan mengenai sifat benda dengan logika matematika yang lebih kompleks	16,17,18,19,20	3	
4.			Siswa mampu mengaplikasikan mengenai sifat benda berdasarkan pengertian definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan teorema-teorema dalam geometri	21,22,23,24,25	4	

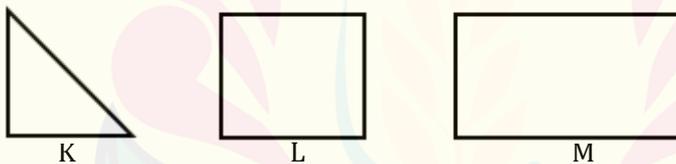
Lampiran 3. Tes Van Hiele

SOAL TES VAN HIELE

Dikutip dari Sunardi (2000)

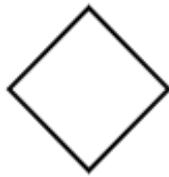
Petunjuk

1. Tes ini sebanyak 25 soal
 2. Sebelum mengerjakan, berdoa terlebih dahulu
 3. Pahami soal dengan cermat
 4. Pilih jawaban yang menurut anda paling benar
 5. Jawaban ditandai dengan tanda silang (X)
 6. Disediakan kertas untuk coretan pada saat menjawab
 7. Diberikan waktu paling lambat 80 menit
 8. Selamat mengerjakan!
1. Manakah bangun berikut ini yang merupakan persegi?



- a. Hanya K
- b. Hanya L
- c. Hanya M
- d. Hanya L dan M
- e. Semua adalah persegi

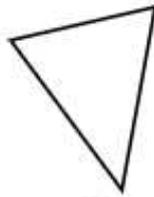
2. Manakah bangun berikut yang merupakan segitiga?



U



V



W

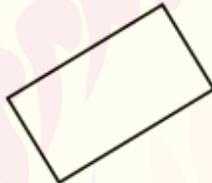


X

- Semua bukan segitiga
 - Hanya V
 - Hanya W
 - Hanya W dan X
 - Hanya Y dan W
3. Manakah bangun berikut yang merupakan persegi panjang?



S



T

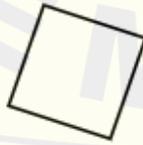


U

- Hanya S
 - Hanya T
 - Hanya S dan T
 - Hanya S dan U
 - Semua adalah persegi panjang
4. Manakah bangun berikut yang merupakan persegi?



F



G

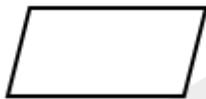


H



I

- a. Semuanya bukan persegi
 - b. Hanya G
 - c. Hanya F dan G
 - d. Hanya G dan I
 - e. Semuanya persegi
5. Manakah bangun berikut yang merupakan jajargenjang?



J

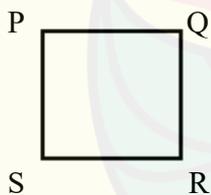


M



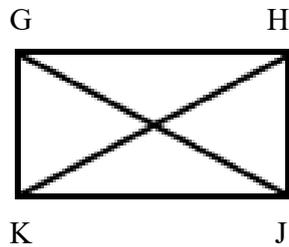
L

- a. Hanya J
 - b. Hanya L
 - c. Hanya J dan M
 - d. Semuanya bukan jajargenjang
 - e. Semuanya jajargenjang
6. PQRS berikut adalah persegi
Manakah hubungan berikut pada persegi PQRS yang benar?



- a. PR dan RS sama panjang
- b. QS dan PR saling tegak lurus
- c. PS dan QR saling tegak lurus
- d. PS dan QS sama Panjang
- e. Sudut Q lebih besar dari sudut R

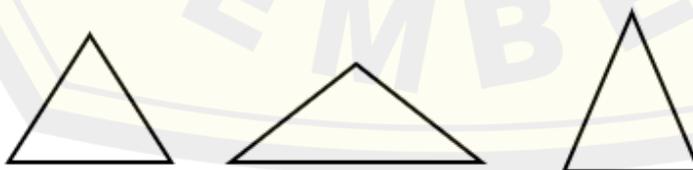
7. Pada persegi panjang GHJK, GJ dan HK adalah diagonal. Manakah dari a-d yang benar pada setiap persegi panjang?



- Ada empat sudut siku-siku
 - Ada empat sisi
 - Diagonalnya sama panjang
 - Sisi yang berhadapan sama panjang
 - Semua dari (a) sampai (d) adalah benar pada setiap persegi panjang
8. Belah ketupat adalah bangun segiempat yang semua sisinya sama panjang. Berikut ada tiga contoh belahketupat.

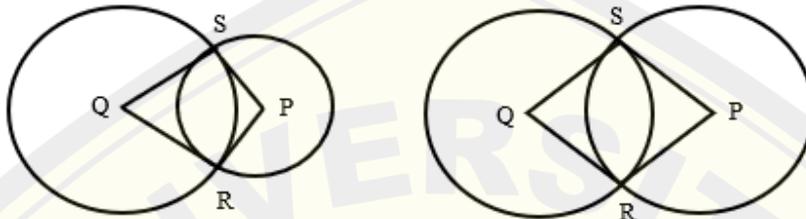


- Manakah dari (a) - (d) yang tidak benar pada setiap belahketupat?
- Dua diagonalnya sama Panjang
 - Setiap diagonalnya membagi sudut belahketupat dua sama besar
 - Dua diagonalnya saling tegak lurus
 - Sudut yang berhadapan sama besar
 - Semua dari (a) – (d) adalah benar pada setiap belahketupat
9. Segitiga samakaki adalah segitiga yang memiliki dua sisi sama panjang. Berikut tiga contoh segitiga samakaki.



Manakah dari (a) – (d) yang benar dalam setiap segitiga samakaki?

- a. Tiga sisinya harus sama panjang
 - b. Satu sisinya harus dua kali panjang sisi yang lain
 - c. Paling sedikit dua sudut harus mempunyai ukuran yang sama besar
 - d. Tiga sudut harus mempunyai ukuran sama besar
 - e. Tidak ada satupun dari (a) – (d) adalah benar pada setiap segitiga samakaki
10. Dua lingkaran dengan pusat di titik P dan Q berpotongan di titik R dan S untuk membentuk bangun segiempat PQRS. Berikut ada dua contoh :



Manakah dari (a) – (d) yang tidak selalu benar?

- a. PQRS akan memiliki dua pasang sisi sama panjang
 - b. PQRS akan memiliki paling sedikit dua sudut ukurannya sama
 - c. Garis PQ dan RS akan saling tegak lurus
 - d. Sudut P dan Q akan memiliki ukuran yang sama
 - e. Semua dari (a) – (d) adalah benar
11. Diketahui dua pernyataan.

Pernyataan 1 : Bangun F adalah persegipanjang

Pernyataan 2 : Bangun F adalah segitiga

Manakah pernyataan berikut yang benar?

- a. Jika 1 adalah benar, maka 2 adalah benar.
 - b. Jika 1 adalah salah, maka 2 adalah benar.
 - c. 1 dan 2 tidak dapat benar bersama-sama.
 - d. 1 dan 2 tidak dapat salah bersama-sama.
 - e. Tidak satupun dari (a) – (d) adalah benar.
12. Diketahui dua pernyataan.

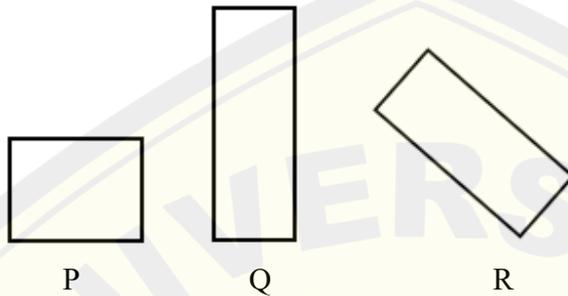
Pernyataan S : Segitiga ABC memiliki tiga sisi sama panjang

Pernyataan T : Pada segitiga ABC, $\angle B$ dan $\angle C$ memiliki ukuran yang sama

Manakah pernyataan berikut yang benar?

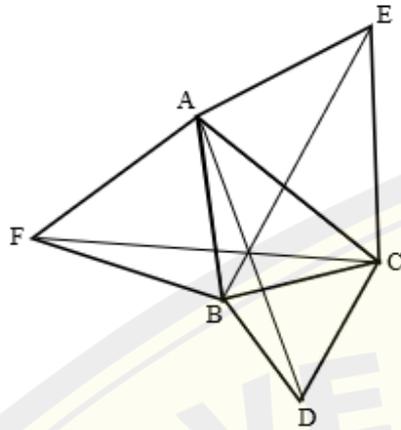
- a. Pernyataan S dan T tidak dapat benar bersama-sama.
- b. Jika S benar, maka T benar.
- c. Jika T benar, maka S benar.
- d. Jika S salah, maka T salah.
- e. Tidak satupun dari (a) – (d) adalah benar.

13. Manakah dari bangun berikut yang dapat dinyatakan sebagai persegi panjang?



- a. Semuanya
 - b. Hanya P
 - c. Hanya R
 - d. Hanya P dan Q
 - e. Hanya Q dan R
14. Manakah pernyataan berikut yang benar?
- a. Semua sifat persegi panjang adalah sifat dari persegi.
 - b. Semua sifat persegi adalah sifat dari persegi panjang.
 - c. Semua sifat persegi panjang adalah sifat dari jajargenjang.
 - d. Semua sifat persegi adalah sifat dari jajargenjang.
 - e. Tidak satupun dari (a) – (d) adalah benar.
15. Sifat apakah yang dimiliki semua persegi panjang tetapi tidak dimiliki jajargenjang?
- a. Sisi yang berhadapan sama
 - b. Diagonalnya sama
 - c. Sisi yang berhadapan sejajar.
 - d. Sudut yang berhadapan sama.
 - e. Tidak satupun dari (a) – (d)

16. Pada gambar berikut diketahui segitiga ABC siku-siku. Segitiga samasisi ACE, ABF, dan BCD dibuat pada sisi-sisi segitiga ABC.



Dari informasi tersebut, dapat dibuktikan bahwa AD, BE, dan CF memiliki sebuah titik sekutu. Manakah yang benar dari alasan bukti berikut?

- Hanya pada gambar segitiga tersebut dapat kita percaya bahwa AD, BE, dan CF memiliki sebuah titik sekutu.
 - Pada beberapa segitiga siku-siku, tetapi tidak semua, AD, BE, dan CF memiliki sebuah titik sekutu.
 - Pada sebarang segitiga siku-siku, AD, BE, dan CF memiliki sebuah titik sekutu.
 - Pada sebarang segitiga, AD, BE, dan CF memiliki sebuah titik sekutu.
 - Pada segitiga samasisi, AD, BE, dan CF memiliki sebuah titik sekutu.
17. Diketahui tiga suatu sifat suatu bangun.

Sifat D: Bangun tersebut memiliki diagonal sama panjang.

Sifat S: Bangun tersebut adalah persegi.

Sifat R: Bangun tersebut adalah persegipanjang.

Manakah pernyataan berikut yang benar?

- Jika D, maka S, maka mengakibatkan R
- Jika D, maka R, maka mengakibatkan S
- Jika S, maka R, maka mengakibatkan D
- Jika R, maka D, maka mengakibatkan S
- Jika R, maka S, maka mengakibatkan D

18. Diketahui dua pernyataan

I : Jika suatu bangun adalah persegi panjang maka diagonalnya berpotongan ditengah-tengah.

II : Jika diagonal suatu bangun berpotongan ditengah-tengah, maka bangun tersebut persegi panjang.

Manakah pernyataan berikut yang benar?

- a. Untuk membuktikan I adalah benar, maka cukup membuktikan bahwa II adalah benar.
- b. Untuk membuktikan II adalah benar, maka cukup membuktikan bahwa I adalah benar.
- c. Untuk membuktikan II adalah benar, maka cukup menentukan satu persegi panjang yang diagonalnya berpotongan ditengah-tengah.
- d. Untuk membuktikan II adalah salah, maka cukup menentukan satu bukan persegi panjang yang diagonalnya berpotongan ditengah-tengah.
- e. Tidak satupun dari (a) – (d) adalah benar

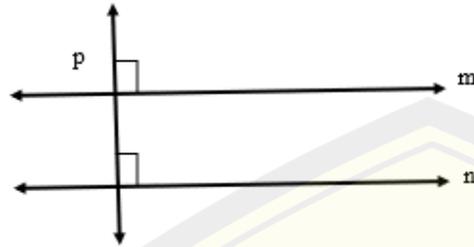
19. Dalam geometri

- a. Dalam istilah dapat didefinisikan dan setiap pernyataan benar dapat dibuktikan kebenarannya.
- b. Setiap istilah dapat didefinisikan tetapi istilah tersebut perlu mengasumsikan bahwa pernyataan tertentu benar.
- c. Beberapa istilah harus dipandang sebagai istilah yang tidak didefinisikan tetapi setiap pernyataan benar dapat dibuktikan kebenarannya.
- d. Beberapa istilah harus dipandang sebagai istilah yang tidak didefinisikan dan istilah tersebut perlu memiliki beberapa pernyataan yang diasumsikan benar.
- e. Tidak satupun dari (a) – (d) adalah benar.

20. Ujilah tiga kalimat berikut.

- (1) Dua garis yang tegak lurus terhadap garis yang sama adalah sejajar.
- (2) Sebuah garis yang tegak lurus terhadap satu dari dua buah garis yang sejajar adalah tegak lurus terhadap garis yang lain.
- (3) Jika dua garis berjarak sama, maka garis tersebut adalah sejajar.

Pada gambar berikut, diberikan garis m dan garis p adalah tegak lurus, garis n dan garis p adalah tegak lurus. Manakah kalimat di atas yang logis bahwa garis m adalah sejajar garis n ?



- Hanya (1)
- Hanya (2)
- Hanya (3)
- (1) atau (2)
- (2) atau (3)

21. Pada geometri F, sesuatu dibedakan dari yang biasa anda gunakan. Pada geometri F terdapat tepat empat titik dan enam garis. Setiap garis memuat tepat dua titik. Jika titik-titiknya adalah P , Q , R , dan S , maka garis-garisnya adalah $\{P,Q\}$, $\{P,R\}$, $\{P,S\}$, $\{Q,S\}$, dan $\{R,S\}$



Disini bagaimana “berpotongan” dan “sejajar” digunakan pada geometri F. garis $\{P,Q\}$ dan $\{P,R\}$ berpotongan pada P karena $\{P,Q\}$ dan $\{P,R\}$ memiliki titik sekutu P . garis $\{P,Q\}$ dan $\{R,S\}$ adalah sejajar karena garis tersebut tidak memiliki titik sekutu.

Dari informasi tersebut, manakah pernyataan berikut yang benar?

- $\{P,R\}$ dan $\{Q,S\}$ adalah berpotongan.
- $\{P,R\}$ dan $\{Q,S\}$ adalah sejajar.

- c. $\{Q,R\}$ dan $\{R,S\}$ adalah sejajar.
 - d. $\{P,S\}$ dan $\{Q,R\}$ adalah berpotongan.
 - e. Tidak satupun dari (a) – (d) adalah benar
22. Untuk membagi suatu sudut menjadi tiga sama besar berarti membagi ukuran sudah menjadi tiga bagian sama besar. Pada tahun 1874. P L Wanzel membuktikan hal tersebut. Membagi sudut menjadi tiga bagian sama besar, tidak mungkin hanya menggunakan sebuah jangka dan sebuah penggaris tanpa ukuran. Dari bukti diatas maka yang benar dari kesimpulan berikut adalah?
- a. Secara umum, maka tidak mungkin membagi sudut menjadi tiga bagian sama besar hanya dengan menggunakan sebuah jangka dan sebuah penggaris tanpa ukuran.
 - b. Secara umum, maka tidak mungkin membagi sudut menjadi tiga bagian sama besar hanya dengan sebuah jangka dan sebuah penggaris berukuran.
 - c. Secara umum, maka tidak mungkin membagi sudut menjadi tiga bagian sama besar menggunakan sembarang alat menggambar.
 - d. Hal tersebut masih mungkin di masa akan datang seseorang mungkin menentukan cara umum untuk membagi sudut menjadi tiga bagian sama besar hanya menggunakan sebuah jangka dan sebuah penggaris tanpa ukuran
 - e. Tidak seorangpun akan dapat menentukan metode untuk membagi sudut hanya menggunakan sebuah jangka dan sebuah penggaris tanpa ukuran.
23. Ada temuan geometri oleh matematikawan J. Dimana pernyataan berikut benar. Jumlah ukuran sudut sebuah segitiga adalah kurang dari 180° . Manakah pernyataan berikut yang benar?
- a. J membuat kesalahan dalam mengukur sudut suatu segitiga.
 - b. J membuat kesalahan dalam logika penalarannya.
 - c. J mempunyai ide salah apa yang diartikan oleh “benar”.
 - d. j mulai dari asumsi yang berbeda pada geometri biasa.
 - e. Tidak satupun dari (a) – (d)
24. Dua buku geometri mendefinisikan konsep persegipanjang dalam cara yang berbeda. Manakah pernyataan berikut yang benar?
- a. Satu dari buku-buku tersebut memiliki kesalahan.

- b. Satu dari definisi tersebut adalah salah. Di buku tersebut tidak dapat dua definisi berbeda berbeda untuk persegi panjang.
 - c. Tabung pada satu dari buku-buku tersebut harus memiliki sifat-sifat yang berbeda pada buku yang lain.
 - d. Tabung pada satu buku -buku tersebut harus memiliki sifat-sifat yang sama pada buku yang lain.
 - e. Sifat-sifat persegi panjang pada dua buku tersebut mungkin berbeda.
25. Misalkan anda telah membuktikan pernyataan I dan II
- I : Jika p, maka q
- II : Jika s, maka bukan q.
- Manakah pernyataan berikut yang mengikuti pernyataan I dan II?
- a. Jika p, maka s
 - b. Jika bukan p, maka s.
 - c. Jika p atau q, maka s
 - d. Jika s, maka bukan p.
 - e. Jika bukan s, maka p.

Lampiran 4. Kunci Jawaban Tes Van Hiele

KUNCI JAWABAN TES VAN HIELE

LEVEL	NOMOR SOAL DAN JAWABAN				
0	1. B	2. D	3. C	4. B	5. E
1	6. B	7. E	8. A	9. C	10. D
2	11. C	12. B	13. A	14. A	15. B
3	16. C	17. C	18.. D	19. D	20. A
4	21. B	22. E	23. D	24. E	25. D

Lampiran 5. Pedoman Pelevelan Berpikir Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele

PEDOMAN PELEVELAN BERPIKIR GEOMETRI BERDASARKAN TEORI VAN HIELE

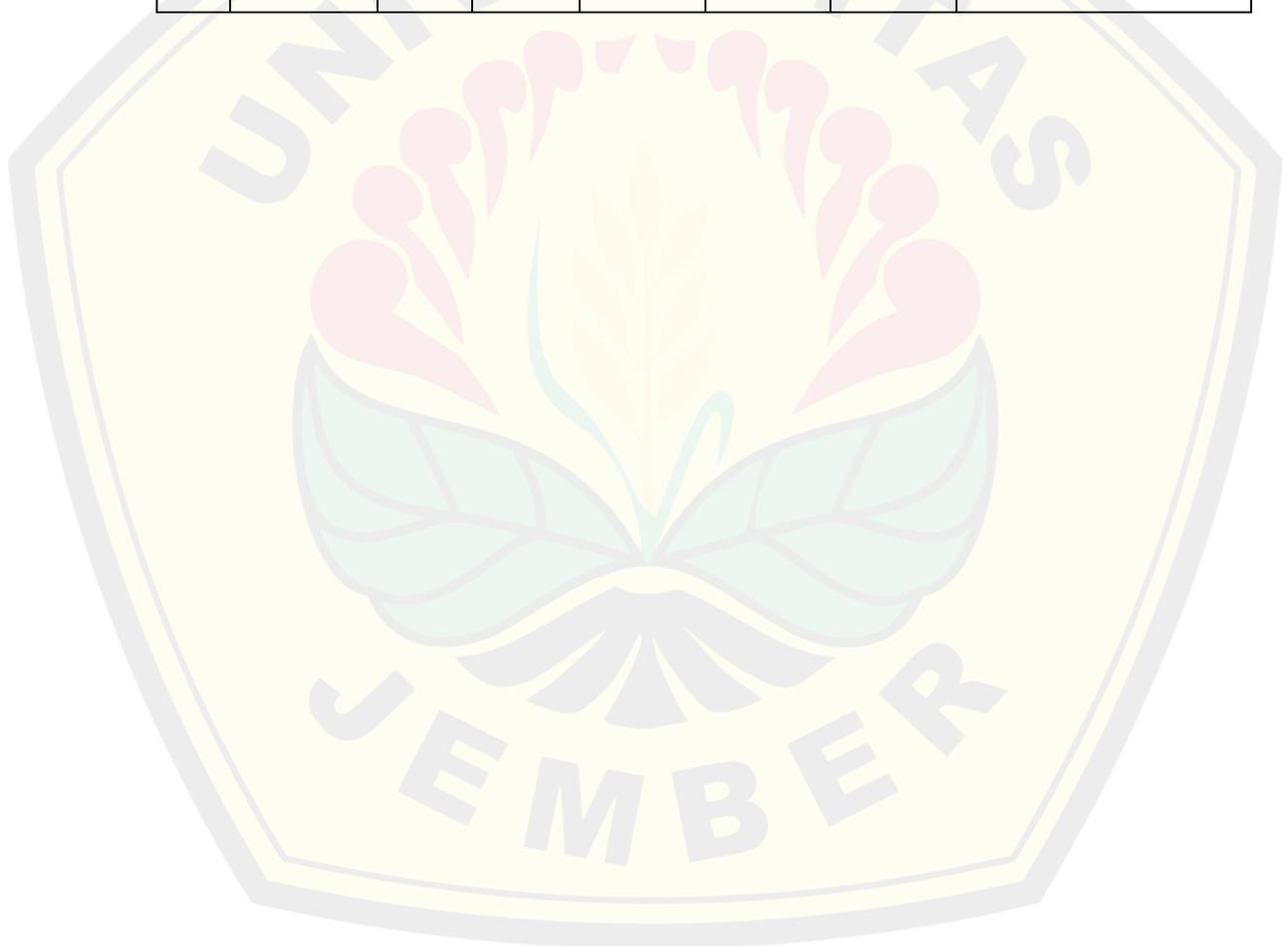
Level Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele	Nomor Soal	Indikator
Level 0	1, 2, 3,4,5	Pada tahap level 0 , siswa menjawab minimal 3 soal dengan benar.
Level 1	6,7,8,9,10	Pada tahap level 1 , siswa menjawab minimal 3 soal untuk level 0 dan menjawab 3 soal untuk level 1 dengan benar.
Level 2	11,12,13,14,15	Pada tahap level 2 , siswa menjawab minimal 3 soal dengan benar pada masing-masing level 0, level 1, dan level 2.
Level 3	16,17,18,19,20	Pada tahap level 3 , siswa menjawab minimal 3 soal dengan benar pada masing-masing level 0, level 1, level 2, dan level 3.
Level 4	21,22,23,24,25	Pada tahap level 4 , siswa menjawab minimal 3 soal dengan benar pada masing-masing level 0, level 1, level 2, level 3, dan level 4.

Lampiran 6. Hasil Tes Van Hiele

HASIL TES VAN HIELE

NO	NAMA SISWA	JAWABAN BENAR					LEVEL VAN HIELE
		(1-5)	(6-10)	(11-15)	(16-20)	(21-25)	
1.	ARF	4	1	0	1	2	0 (Visualisasi)
2.	AMJ	4	2	1	0	1	0 (Visualisasi)
3.	AAA	4	3	3	0	0	2 (Deduksi Informal)
4.	AR	4	0	1	1	1	0 (Visualisasi)
5.	AZIZ	3	1	1	2	1	0 (Visualisasi)
6.	BL	4	3	2	1	2	1 (Analisis)
7.	CAW	4	3	4	2	3	2 (Deduksi Informal)
8.	CRPC	3	2	0	1	0	0 (Visualisasi)
9.	FKD	3	3	1	3	2	1 (Analisis)
10.	FAS	4	1	1	2	1	0 (Visualisasi)
11.	HSW	3	2	0	2	1	0 (Visualisasi)
12.	ILR	3	1	1	2	1	0 (Visualisasi)
13.	KBN	3	1	1	3	3	0 (Visualisasi)
14.	LHA	3	3	2	2	3	1 (Analisis)
15.	MRH	3	0	2	1	1	0 (Visualisasi)
16.	MTVS	4	2	2	1	2	0 (Visualisasi)
17.	MDAMA	4	3	0	1	1	1 (Analisis)
18.	MWA	3	3	3	1	1	2 (Deduksi Informal)
19.	NNR	4	3	3	1	2	1 (Analisis)
20.	NNS	3	1	3	0	2	0 (Visualisasi)
21.	NNK	3	2	1	1	0	0 (Visualisasi)
22.	QQZS	4	3	3	1	2	2 (Deduksi Informal)
23.	RAH	3	1	1	2	0	0 (Visualisasi)

NO	NAMA SISWA	JAWABAN BENAR					LEVEL VAN HIELE
		(1-5)	(6-10)	(11-15)	(16-20)	(21-25)	
24.	RASP	3	2	2	1	0	0 (Visualisasi)
25.	RMN	3	3	2	2	1	1 (Analisis)
26.	RAD	4	1	1	1	0	0 (Visualisasi)
27.	SPC	4	3	2	2	1	1 (Analisis)
28.	TV	3	3	2	1	1	1 (Analisis)
29.	VS	4	1	1	1	2	0 (Visualisasi)
30.	WAR	3	3	3	0	0	1 (Analisis)
31.	ZPNR	3	1	0	1	0	0 (Visualisasi)



Lampiran 7. Tes Kemampuan Spasial Sebelum Revisi

SOAL TES KEMAMPUAN SPASIAL

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : IX/Genap

Subpokok Bahasan : Geometri Bangun Ruang Sisi

Lengkung

Alokasi waktu : 2 x 45 menit

Petunjuk Pengerjaan:

1. Sebelum mengerjakan, bacalah doa terlebih dahulu
 2. Tulislah nama, kelas, dan nomor absen pada kolom identitas
 3. Kerjakan pada kertas yang telah disediakan
 4. Bacalah soal dengan cermat dan telitilah sebelum menjawab!
1. Dimasa pandemi covid-19 diberikannya himbauan supaya siswa menjaga kebersihan anggota badan. Sebelum masuk ke kelas siswa diwajibkan mencuci tangan dengan menggunakan sabun cair. Apabila anda dan teman yang duduk disebelah kanan anda meminta sedikit sabun cair dan anda memberikannya menggunakan tangan, manakah berikut ini bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan yang tepat?



2. Diketahui tumpukan dari beberapa kaleng yang berbentuk bangun tabung

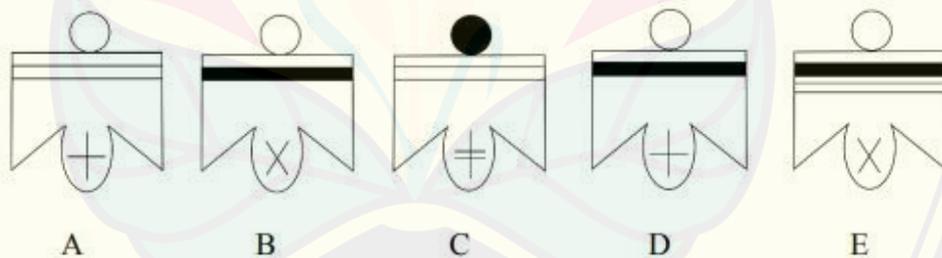


Apabila kaleng-kaleng tersebut difoto dari atas. Gambarlah kaleng tersebut jika dilihat dari atas!

3. Diketahui sebuah bangun seperti berikut ini, dengan alas yang berbentuk lingkaran.



a. Manakah jaring-jaring yang bisa membentuk bangun tersebut!



4.

Bangun



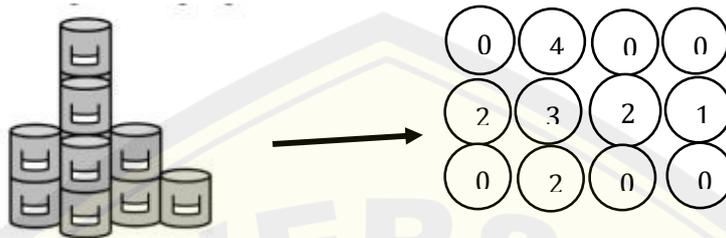
dirotasikan akan tampak seperti gambar disamping



Jika bangunnya seperti dibawah ini, gambarkanlah hasil rotasinya!



5. Gambar dibawah ini merupakan tabung satuan yang disusun berdasarkan jumlah yang telah ditentukan.



Ket :

0= tidak ada tabung dalam baris pertama kolom pertama

4= terdapat 4 tumpukan tabung dalam baris pertama kolom kedua

0= tidak ada tabung dalam baris pertama kolom ketiga

0= tidak ada tabung dalam baris pertama kolom keempat

Dst

Jika diketahui susunan tabung adalah



Gambarlah tabung satuan dalam bentuk tiga dimensi seperti contoh!

Lampiran 6. Kisi Kisi Tes Kemampuan Spasial

KISI KISI TES KEMAMPUAN SPASIAL

NO.	Karakteristik Kemampuan Spasial	Indikator	No. Soal
1.	Persepsi Spasial	a. menentukan isi posisi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal	1
2.	Visualisasi Spasial	a. mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda	5
3.	Mental Rotasi	a. menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar	4
4.	Orientasi Spasial	a. menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda	2
5.	Relasi Spasial	a. menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut	3

Lampiran 8. Tes Kemampuan Spasial Setelah Revisi

SOAL TES KEMAMPUAN SPASIAL

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : IX/Genap

Subpokok Bahasan : Geometri Bangun Ruang Sisi Lengkung

Alokasi waktu : 45 menit

Petunjuk Pengerjaan:

1. Tes kemampuan spasial ini terdiri dari 5 butir soal uraian
 2. Sebelum mengerjakan, bacalah doa terlebih dahulu!
 3. Tulislah nama, kelas, dan nomor absen pada kolom identitas
 4. Kerjakan pada kertas yang telah disediakan
 5. Bacalah soal dengan cermat dan telitilah sebelum menjawab!
 6. Jika lembar yang tersedia tidak cukup, kerjakan dibalik lembar jawaban
-
1. Dimasa pandemi covid-19, siswa dihibmaw untuk menjaga kebersihan anggota badan. Adapun kegiatan yang diterapkan sebelum masuk ke kelas, yaitu siswa diwajibkan mencuci tangan dengan menggunakan sabun cair. Apabila anda dan teman yang duduk di sebelah kanan anda meminta sedikit sabun cair dan anda memberikannya menggunakan tangan, manakah berikut ini bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan yang tepat? Dan berikan alasannya!



2. Diketahui tumpukan dari beberapa kaleng yang berbentuk bangun tabung

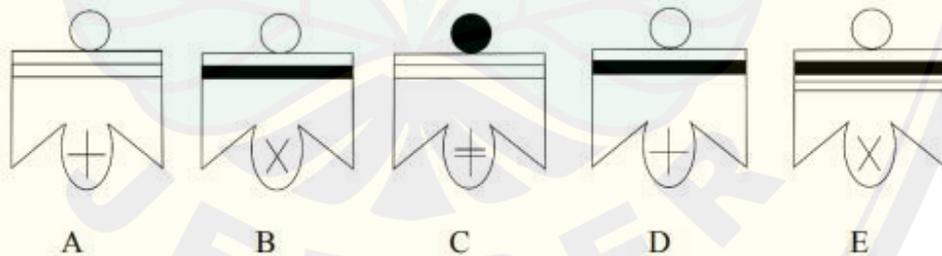


Apabila kaleng-kaleng tersebut difoto dari atas, gambarlah kaleng tersebut jika dilihat dari atas!

3. Diketahui sebuah bangun seperti berikut ini, dengan alas yang berbentuk lingkaran.



Manakah jaring-jaring yang bisa membentuk bangun tersebut!



4. Bangun  dirotasikan akan tampak seperti gambar disamping 

Jika bangunnya seperti dibawah ini, gambarkanlah hasil rotasinya!



5. Gambar dibawah ini merupakan tabung satuan yang disusun berdasarkan jumlah yang telah ditentukan.



0	4	0	0
2	3	2	1
0	2	0	0

Ket :

0= tidak ada tabung dalam baris pertama kolom pertama

4= terdapat 4 tumpukan tabung dalam baris pertama kolom kedua

0= tidak ada tabung dalam baris pertama kolom ketiga

0= tidak ada tabung dalam baris pertama kolom keempat

Dst

Jika diketahui susunan tabung adalah

0	0	3	0
2	2	2	1
0	0	0	0

Gambarlah tabung satuan dalam tiga dimensi seperti contoh!

Lampiran 9. Kunci Jawaban Tes Tingkat Kemampuan Spasial Sebelum Revisi

KUNCI JAWABAN TES TINGKAT KEMAMPUAN SPASIAL

1.



Karakteristik kemampuan spasial : persepsi spasial

Indikator : menentukan posisi isi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal

2. Alternatif jawaban 1



Karakteristik kemampuan spasial : orientasi spasial

Indikator : menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda

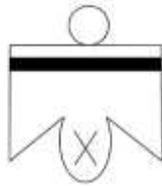
Alternatif jawaban 2



Karakteristik kemampuan spasial : orientasi spasial

Indikator : menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda

3.



B

Karakteristik kemampuan spasial : relasi spasial

Indikator : menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut

4.



Karakteristik kemampuan spasial : rotasi mental

Indikator : menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar

5.



Karakteristik kemampuan spasial : visualisasi spasial

Indikator : mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda

Lampiran 10. Kunci Jawaban Tes Tingkat Kemampuan Spasial Setelah Revisi

KUNCI JAWABAN TES TINGKAT KEMAMPUAN SPASIAL

1.



Karakteristik kemampuan spasial : persepsi spasial

Indikator : menentukan isi posisi suatu bangun ruang terhadap acuan vertikal atau horizontal

2. Alternatif jawaban 1



Karakteristik kemampuan spasial : orientasi spasial

Indikator : menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda

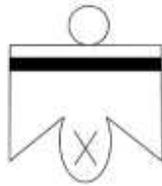
Alternatif jawaban 2



Karakteristik kemampuan spasial : orientasi spasial

Indikator : menentukan suatu bentuk objek jika dilihat dari sudut atau arah yang berbeda

3.



B

Karakteristik kemampuan spasial : relasi spasial

Indikator : menunjukkan hubungan objek satu dengan objek yang lain dengan menggunakan bagian dari objek tersebut

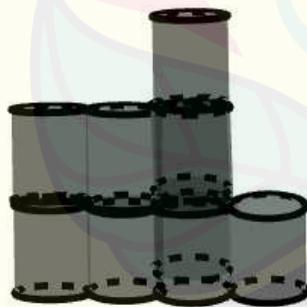
4.



Karakteristik kemampuan spasial : rotasi mental

Indikator : menentukan bentuk bangun ruang jika bangun diputar

5.



Karakteristik kemampuan spasial : visualisasi spasial

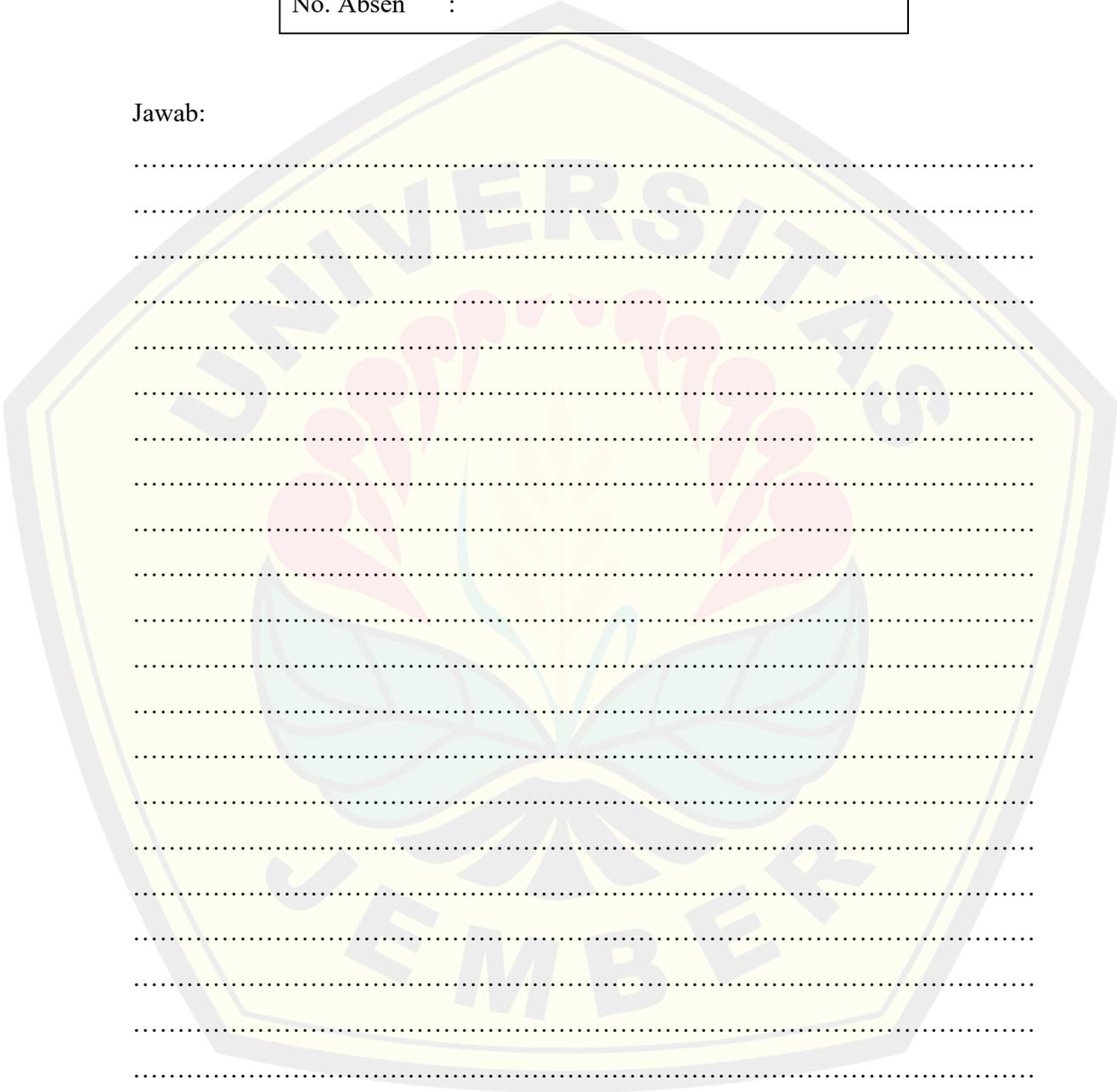
Indikator : mengubah objek dasar atau pertama ke bentuk yang berbeda

Lampiran 12. Lembar Jawaban Setelah Revisi

LEMBAR JAWABAN

Nama	:	
Kelas	:	
No. Absen	:	

Jawab:



A large watermark of the Universitas Jember logo is centered on the page. The logo is a shield-shaped emblem with a yellow background and a grey border. It features a stylized pink and green flower in the center, with the word 'UNIVERSITAS' arched above and 'JEMBER' arched below. The background of the page is filled with horizontal dotted lines for writing.

Lampiran 13. Pedoman Wawancara Sebelum Revisi

PEDOMAN WAWANCARA

Setelah diberikannya soal tes kemampuan spasial akan dilakukannya kegiatan wawancara. Pedoman wawancara tes kemampuan spasial terdiri dari 5 karakteristik yaitu persepsi spasial, visualisasi spasial, mental rotasi, orientasi spasial, dan relasi spasial sebagai berikut.

Karakteristik	Pertanyaan
Persepsi spasial	a. Apakah Anda pernah mengerjakan soal seperti soal nomor 1? b. Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?Jelaskan! c. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam membayangkan?
Visualisasi spasial	a. Apakah Anda pernah mengerjakan soal seperti soal nomor 5? b. Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?Jelaskan! c. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam membayangkan dalam menggambarkan imajinasi ke dalam bentuk gambar?
Mental rotasi	a. Apakah anda pernah mengerjakan soal seperti soal nomor 4 ? b. Bagaimana cara anda menyelesaikan soal tersebut?Jelaskan! c. Apakah anda mengalami kesulitan dalam membayangkan?
Orientasi Spasial	a. Apakah anda pernah mengerjakan soal seperti soal nomor 2? b. Bagaimana cara anda menyelesaikan soal tersebut?Jelaskan! c. Apakah anda mengalami kesulitan dalam membayangkan
Relasi Spasial	a. Apakah anda pernah mengerjakan soal seperti soal nomor 3? b. Bagaimana cara anda menyelesaikan soal tersebut?Jelaskan! c. Apakah anda mengalami kesulitan dalam membayangkan? d. Pada soal nomor 3 apakah Anda sudah hafal bentuk jaring-jaring tabung? e. Bagaimana Anda yakin jika jaring-jaring yang sudah dipilih memang benar?

Lampiran 14. Pedoman Wawancara Setelah Revisi

PEDOMAN WAWANCARA

Setelah diberikannya soal tes kemampuan spasial akan dilakukannya kegiatan wawancara. Pedoman wawancara tes kemampuan spasial terdiri dari 5 karakteristik yaitu persepsi spasial, visualisasi spasial, mental rotasi, orientasi spasial, dan relasi spasial sebagai berikut.

Karakteristik	Pertanyaan
Persepsi spasial	a. Apakah Anda pernah mengerjakan soal seperti soal nomor 1? b. Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?Jelaskan! c. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan?
Visualisasi spasial	a. Apakah Anda pernah mengerjakan soal seperti soal nomor 5? b. Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?Jelaskan! c. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam membayangkan dalam menggambarkan imajinasi ke dalam bentuk gambar?
Rotasi Mental	a. Apakah Anda pernah mengerjakan soal seperti soal nomor 4 ? b. Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?Jelaskan! c. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam merotasikan gambar pada soal nomor 4?
Orientasi Spasial	a. Apakah Anda pernah mengerjakan soal seperti soal nomor 2? b. Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?Jelaskan! c. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam mengilustrasikan gambar pada soal nomor 2?
Relasi Spasial	a. Apakah Anda pernah mengerjakan soal seperti soal nomor 3? b. Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?Jelaskan! c. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk jaring-jaring pada bangun soal nomor 3? d. Pada soal nomor 3 apakah Anda sudah hafal bentuk jaring-jaring tabung?

Karakteristik	Pertanyaan
	e. Bagaimana Anda yakin jika jaring-jaring yang sudah dipilih memang benar?



Lampiran 15. Lembar Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Petunjuk :

1. Validator dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia
2. Berilah saran revisi pada tempat yang tersedia.

Penilaian:

No.	Butir Pertanyaan		Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Pertanyaan yang diajukan sesuai indikator dari kemampuan spasial	Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik persepsi spasial					
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik visualisasi spasial					
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik rotasi mental					
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik orientasi spasial					
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik relasi spasial					
2.	Pertanyaan yang diajukan sudah menggunakan bahasa yang baik dan benar (sesuai dengan EYD)						
3.	Pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya						

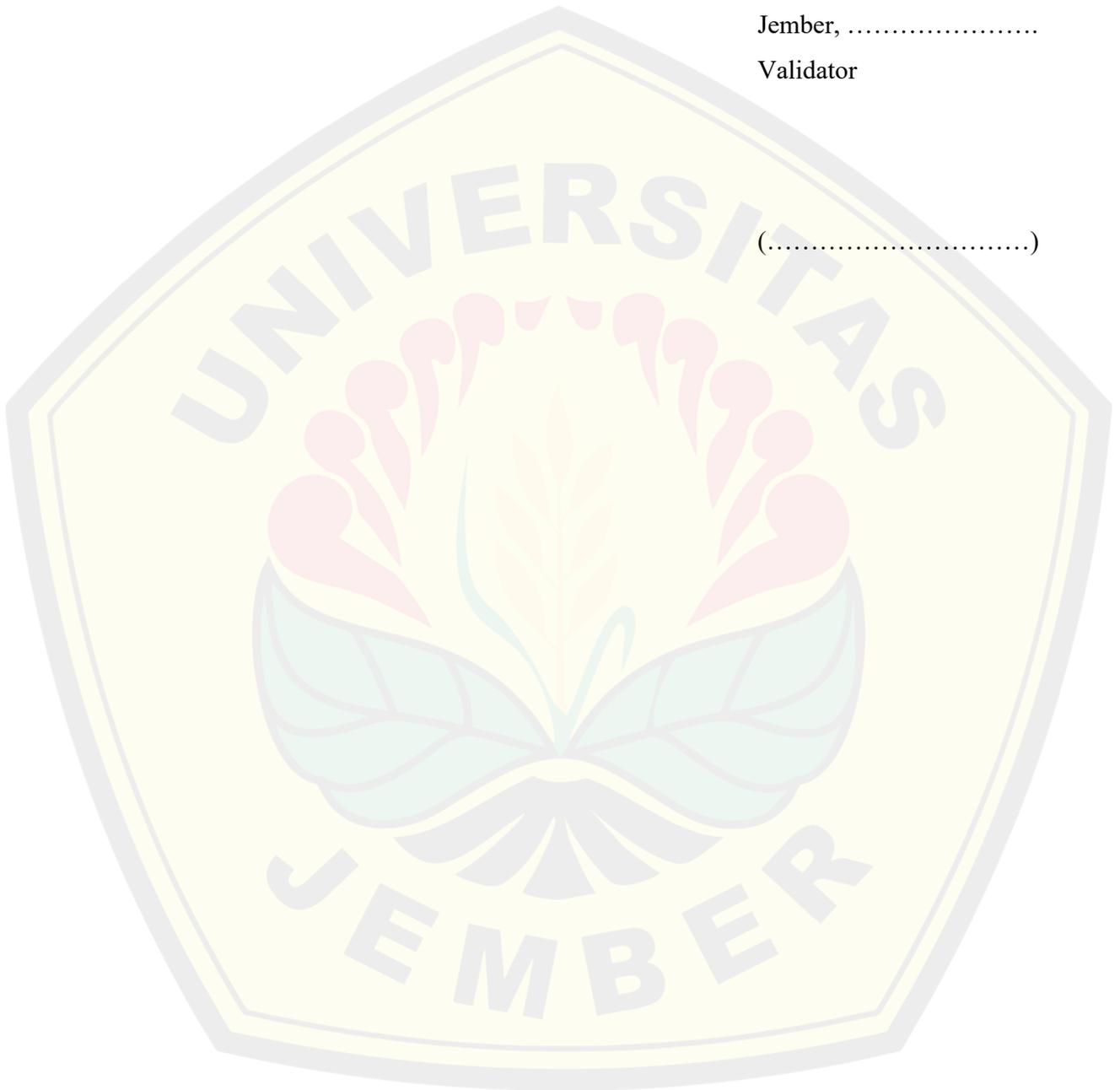
Saran:

.....
.....
.....

Jember,

Validator

(.....)



1. Aspek no. 1 yaitu pertanyaan yang diajukan mencakup indikator kemampuan spasial

Skor	Indikator
1	Semua pertanyaan yang diajukan tidak sesuai indikator kemampuan spasial
2	Maksimal 5 pertanyaan yang diajukan sesuai indikator kemampuan spasial
3	Maksimal 7 pertanyaan yang diajukan sesuai indikator kemampuan spasial
4	Minimal 10 pertanyaan yang diajukan sesuai indikator kemampuan spasial
5	Semua pertanyaan yang diajukan sesuai indikator kemampuan spasial

2. Aspek no. 2 yaitu pertanyaan yang diajukan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan EYD

Skor	Indikator
1	Semua pertanyaan yang diajukan tidak menggunakan bahasa yang baik dan benar (sesuai dengan EYD)
2	Maksimal 5 pertanyaan yang diajukan sudah menggunakan bahasa yang baik dan benar (sesuai dengan EYD)
3	Maksimal 7 pertanyaan yang diajukan sudah menggunakan bahasa yang baik dan benar (sesuai dengan EYD)
4	Minimal 10 pertanyaan yang diajukan sudah menggunakan bahasa yang baik dan benar (sesuai dengan EYD)
5	Semua pertanyaan yang diajukan sudah menggunakan bahasa yang baik dan benar (sesuai dengan EYD)

3. Aspek no. 4 yaitu pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya

Skor	Indikator
1	Semua pertanyaan yang diajukan tidak mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya
2	Maksimal 5 pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya
3	Maksimal 7 pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya
4	Minimal 10 pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya
5	Semua pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya

Lampiran 16. Lembar Validasi Tes Kemampuan Spasial

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN SPASIAL

Petunjuk:

1. Validator dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia
2. Berilah saran revisi pada tempat yang tersedia.

Penilaian:

No.	Aspek Validasi	Butir Pertanyaan	Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Validasi Isi	a) Soal memenuhi indikator kemampuan spasial					
		b) Maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas					
2.	Validasi Konstruksi	Soal yang disajikan merupakan soal bangun ruang sisi lengkung					
3.	Validasi Bahasa	a) Pertanyaan yang diajukan menunjukkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya					
		b) Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)					
		c) Kalimat soal komunikatif menggunakan Bahasa Indonesia yang sederhana dan mudah					
4.	Validasi Alokasi Waktu	Alokasi waktu sesuai dengan jumlah soal yang ditentukan					
5.	Validasi Petunjuk	Bahasa petunjuk tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)					

Saran:

.....

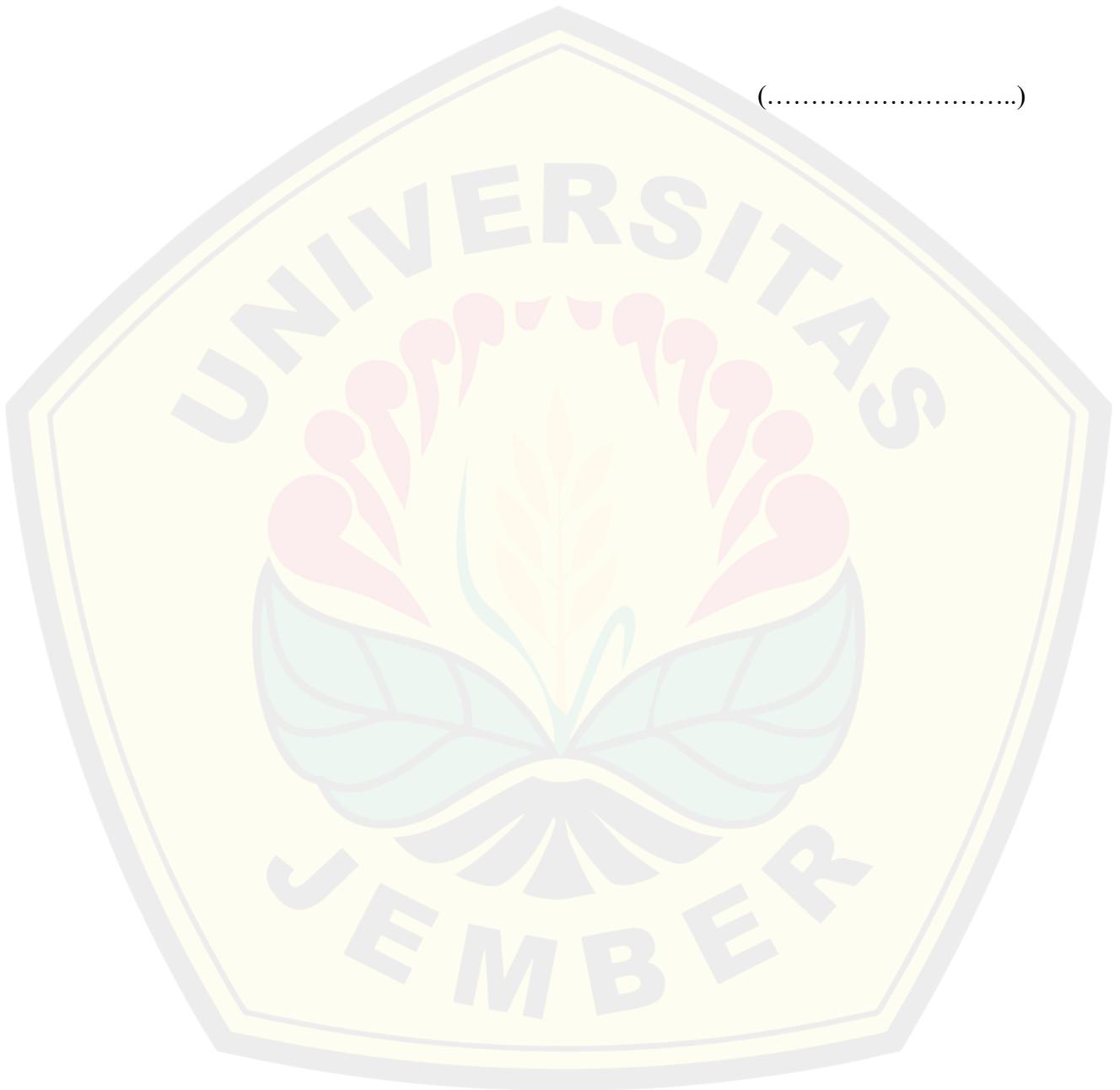
.....

.....

Jember,

Validator

(.....)



Lampiran 17. Pedoman Penilaian Lembar Validasi Tes Kemampuan Spasial

PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN SPASIAL**1. Validasi Isi**

Untuk aspek nomor 1.a

Skor	Indikator
1	Soal yang disajikan tidak ada yang memenuhi indikator kemampuan spasial
2	Ada satu soal yang memenuhi indikator kemampuan spasial
3	Ada dua soal yang memenuhi indikator kemampuan spasial
4	Ada tiga soal yang memenuhi indikator kemampuan spasial
5	Semua soal memenuhi indikator kemampuan spasial

Untuk aspek nomor 1.b

Skor	Indikator
1	Tidak ada soal yang dirumuskan dengan singkat dan jelas
2	Ada satu soal yang dirumuskan dengan singkat dan jelas
3	Ada dua soal yang dirumuskan dengan singkat dan jelas
4	Ada tiga soal yang dirumuskan dengan singkat dan jelas
5	Semua soal dirumuskan dengan singkat dan jelas

2. Validasi Konstruk

Skor	Indikator
1	Soal yang disajikan tidak ada yang merupakan soal Bangun Ruang Tabung
2	Ada satu soal yang merupakan soal Bangun Ruang Tabung
3	Ada dua soal yang merupakan soal Bangun Ruang Tabung
4	Ada tiga soal yang merupakan soal Bangun Ruang Tabung
5	Semua soal yang merupakan soal Bangun Ruang Tabung

3. Validasi Bahasa

Untuk aspek 3.a

Skor	Indikator
1	Semua kalimat yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar
2	Maksimal 5 kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar
3	Maksimal 7 kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar
4	Maksimal 10 kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar
5	Semua kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar

Untuk aspek 3.b

Skor	Indikator
1	Semua soal menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
2	Satu soal cukup menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	Dua soal kurang menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
4	Tiga soal tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
5	Semua soal sangat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

Untuk aspek 3.c

Skor	Indikator
1	Semua soal tidak komunitatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami siswa)
2	Satu soal kurang komunitatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami siswa)

3	Dua soal cukup komunitatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami siswa)
4	Tiga soal komunitatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami siswa)
5	Empat soal sangat komunitatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami siswa)

4. Validasi Alokasi Waktu

Skor	Indikator
1	Alokasi waktu tidak sesuai dengan jumlah soal yang diberikan (terlalu lama)
2	Alokasi waktu kurang sesuai dengan jumlah soal yang diberikan (terlalu lama)
3	Alokasi waktu cukup sesuai dengan jumlah soal yang diberikan (terlalu lama)
4	Alokasi waktu sesuai dengan jumlah soal yang diberikan (terlalu lama)
5	Alokasi waktu sangat sesuai dengan jumlah soal yang diberikan (terlalu lama)

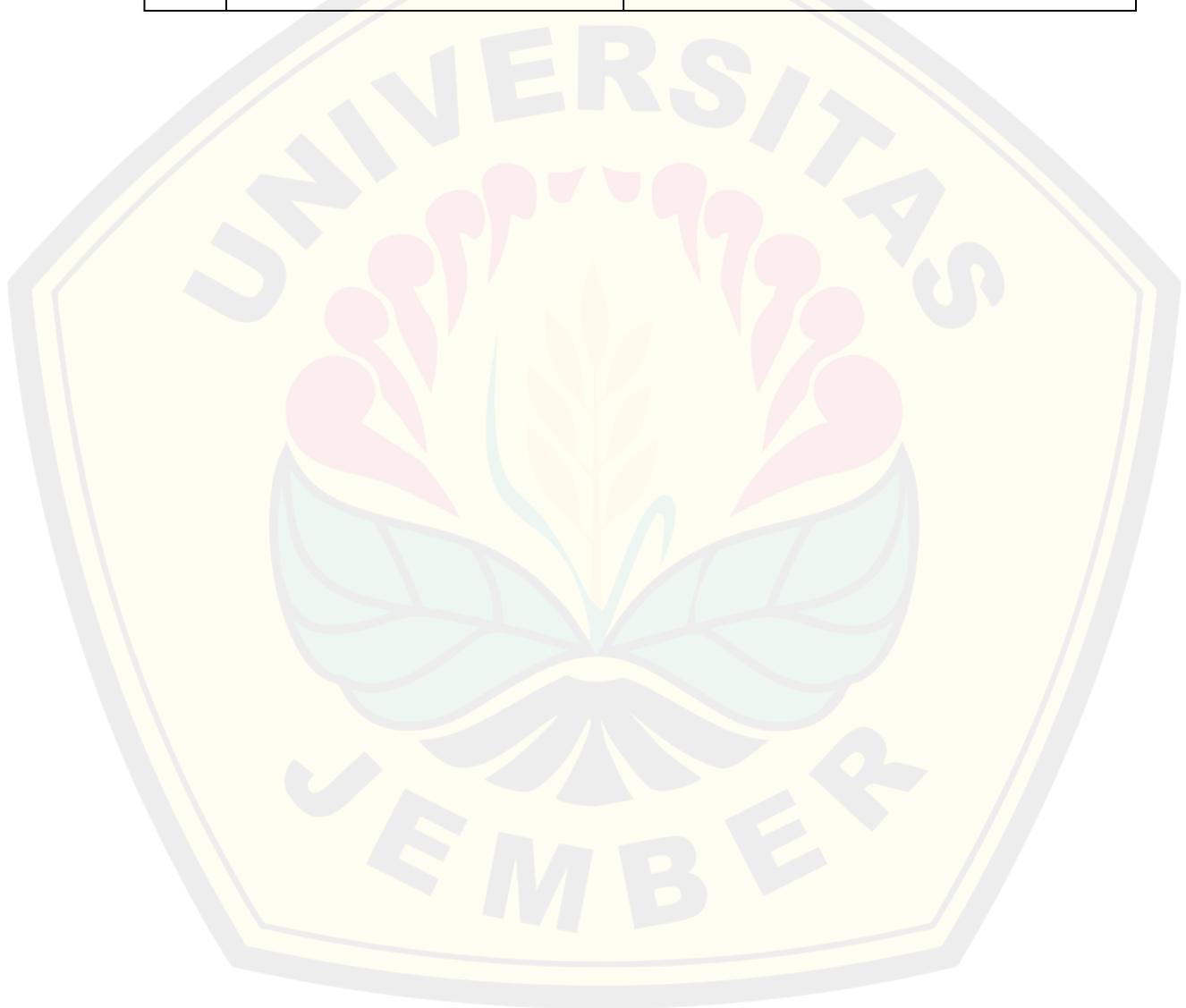
5. Validasi Petunjuk

Skor	Indikator
1	Semua petunjuk menimbulkan makna ganda (ambigu)
2	Satu petunjuk menimbulkan makna ganda (ambigu)
3	Dua petunjuk kurang menimbulkan makna ganda (ambigu)
4	Tiga petunjuk tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)
5	Semua petunjuk sangat tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)

Lampiran 18. Validator

NAMA-NAMA VALIDATOR

No.	Nama	Jabatan
1.	Robiatul Adawiyah, S.Pd., M.Si.	Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember
2.	Lela Nur Safrida, S.Pd., M.Pd.	Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember
3.	Sulistyoningsih, S.Pd.	Guru Matematika SMPN 1 Jember



Lampiran 19. Hasil Validasi Tes Kemampuan Spasial

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN SPASIAL

Petunjuk:

1. Validator dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia
2. Berilah saran revisi pada tempat yang tersedia.

Penilaian:

No.	Aspek Validasi	Butir Pertanyaan	Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Validasi Isi	a) Soal memenuhi indikator kemampuan spasial				√	
		b) Maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas				√	
2.	Validasi Konstruk	Soal yang disajikan merupakan soal bangun ruang sisi lengkung					√
3.	Validasi Bahasa	a) Pertanyaan yang diajukan menunjukkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya				√	
		b) Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				√	
		c) Kalimat soal komunikatif menggunakan Bahasa Indonesia yang sederhana dan mudah				√	
4.	Validasi Alokasi Waktu	Alokasi waktu sesuai dengan jumlah soal yang ditentukan				√	
5.	Validasi Petunjuk	Bahasa petunjuk tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)				√	

Saran:

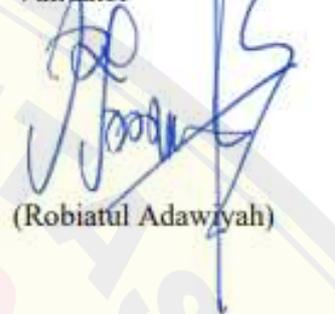
.....

.....

.....

Jember, 16 Februari 2022

Validator



(Robiatul Adawiyah)



LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN SPASIAL

Petunjuk:

1. Validator dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia
2. Berilah saran revisi pada tempat yang tersedia.

Penilaian:

No.	Aspek Validasi	Butir Pertanyaan	Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Validasi Isi	a) Soal memenuhi indikator kemampuan spasial					✓
		b) Maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas				✓	
2.	Validasi Konstruksi	Soal yang disajikan merupakan soal bangun ruang sisi lengkung					✓
3.	Validasi Bahasa	a) Pertanyaan yang diajukan menunjukkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya				✓	
		b) Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓	
		c) Kalimat soal komunikatif menggunakan Bahasa Indonesia yang sederhana dan mudah				✓	
4.	Validasi Alokasi Waktu	Alokasi waktu sesuai dengan jumlah soal yang ditentukan				✓	
5.	Validasi Petunjuk	Bahasa petunjuk tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)					✓

Saran:

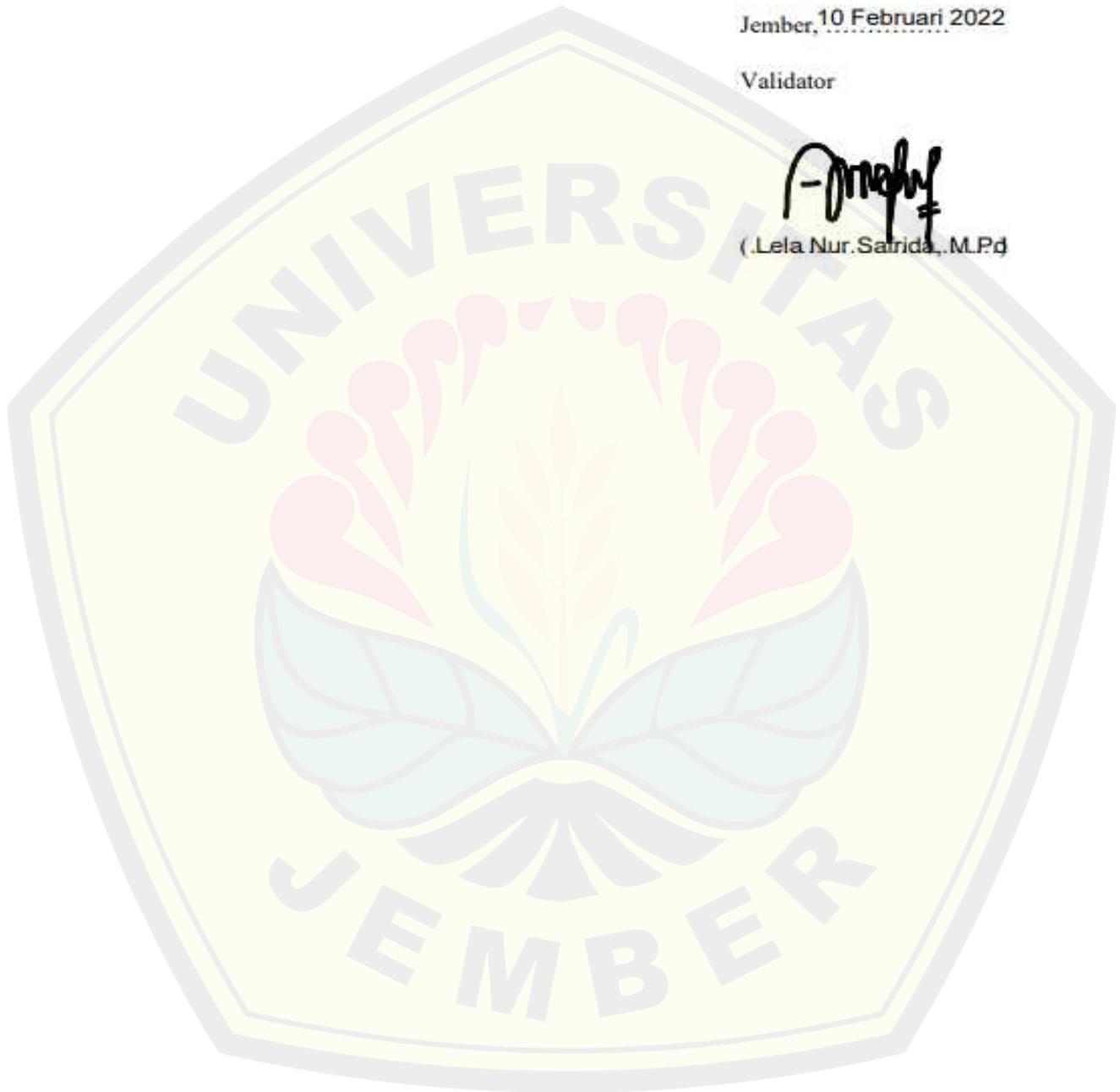
.....
.....
.....

Jember, 10 Februari 2022

Validator



(Lela Nur. Sastrida, M.Pd)



LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN SPASIAL

Petunjuk:

1. Validator dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia
2. Berilah saran revisi pada tempat yang tersedia.

Penilaian:

No.	Aspek Validasi	Butir Pertanyaan	Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Validasi Isi	a) Soal memenuhi indikator kemampuan spasial					√
		b) Maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas				√	
2.	Validasi Konstruk	Soal yang disajikan merupakan soal bangun ruang sisi lengkung					√
3.	Validasi Bahasa	a) Pertanyaan yang diajukan menunjukkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya				√	
		b) Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				√	
		c) Kalimat soal komunikatif menggunakan Bahasa Indonesia yang sederhana dan mudah				√	
4.	Validasi Alokasi Waktu	Alokasi waktu sesuai dengan jumlah soal yang ditentukan				√	
5.	Validasi Petunjuk	Bahasa petunjuk tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)					√

Saran:

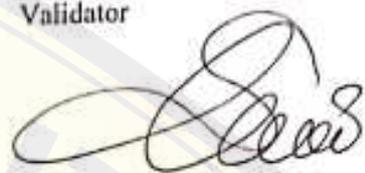
.....

.....

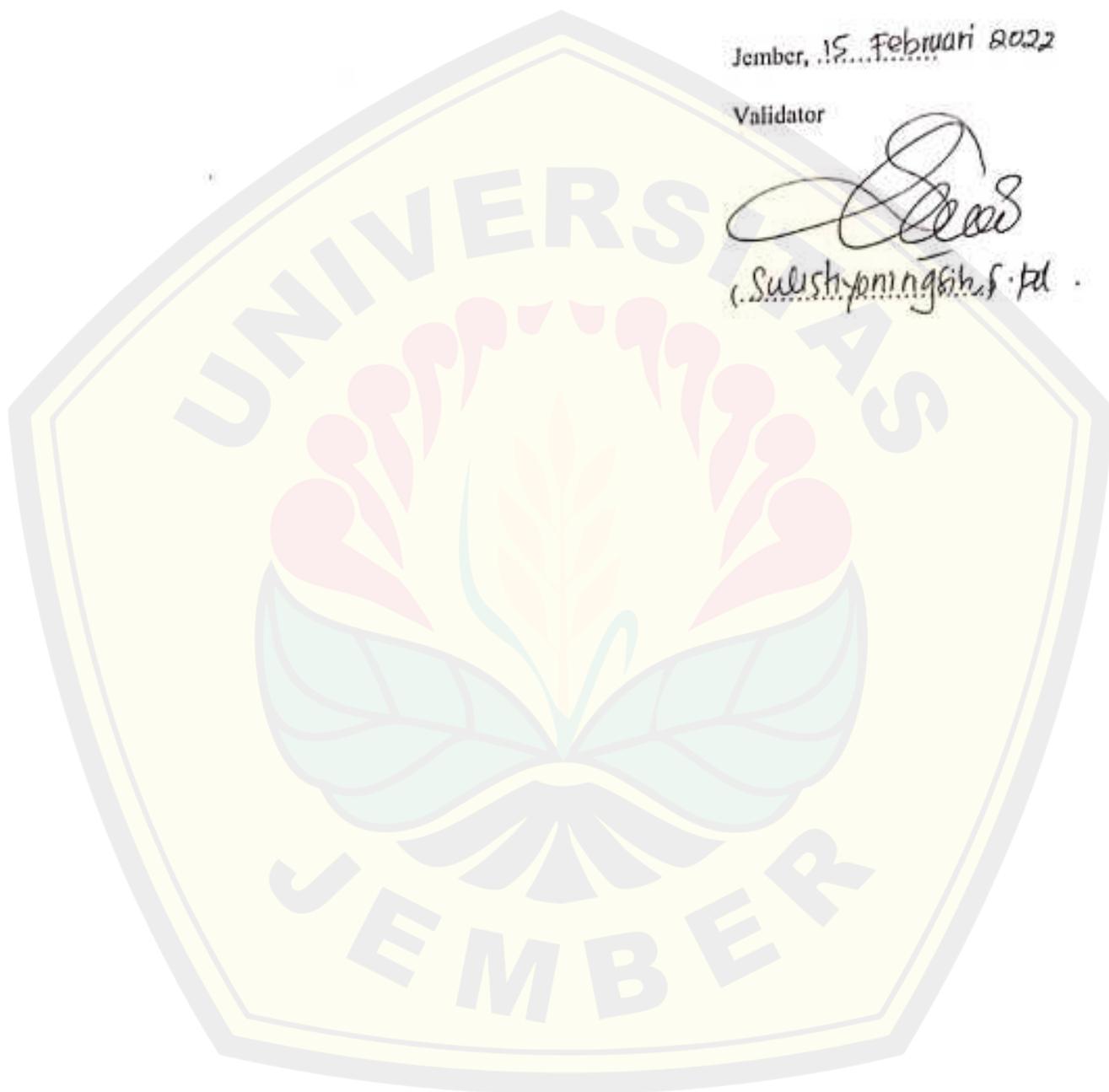
.....

Jember, 15 Februari 2022

Validator



(Sulistyoningih, S.Pd.)



Lampiran 20. Hasil Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Petunjuk :

1. Validator dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia
2. Berilah saran revisi pada tempat yang tersedia.

Penilaian:

No.	Butir Pertanyaan		Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Pertanyaan yang diajukan sesuai indikator dari kemampuan spasial	Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik persepsi spasial				√	
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik visualisasi spasial					√
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik rotasi mental				√	
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik orientasi spasial				√	
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik relasi spasial				√	
2.	Pertanyaan yang diajukan sudah menggunakan bahasa yang baik dan benar (sesuai dengan EYD)					√	
3.	Pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya				√		

Saran:

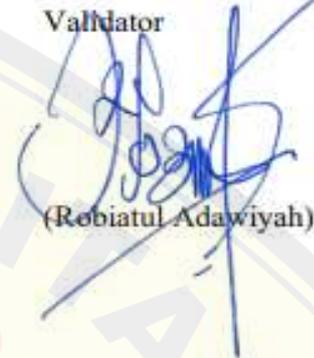
.....

.....

.....

Jember, 16 Februari 2022

Validator



(Robiatul Adawiyah)



LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Petunjuk :

1. Validator dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia
2. Berilah saran revisi pada tempat yang tersedia.

Penilaian:

No.	Butir Pertanyaan		Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Pertanyaan yang diajukan sesuai indikator dari kemampuan spasial	Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik persepsi spasial				✓	
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik visualisasi spasial				✓	
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik rotasi mental			✓		
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik orientasi spasial			✓		
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik relasi spasial					✓
2.	Pertanyaan yang diajukan sudah menggunakan bahasa yang baik dan benar (sesuai dengan EYD)					✓	
3.	Pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya						✓

Saran:

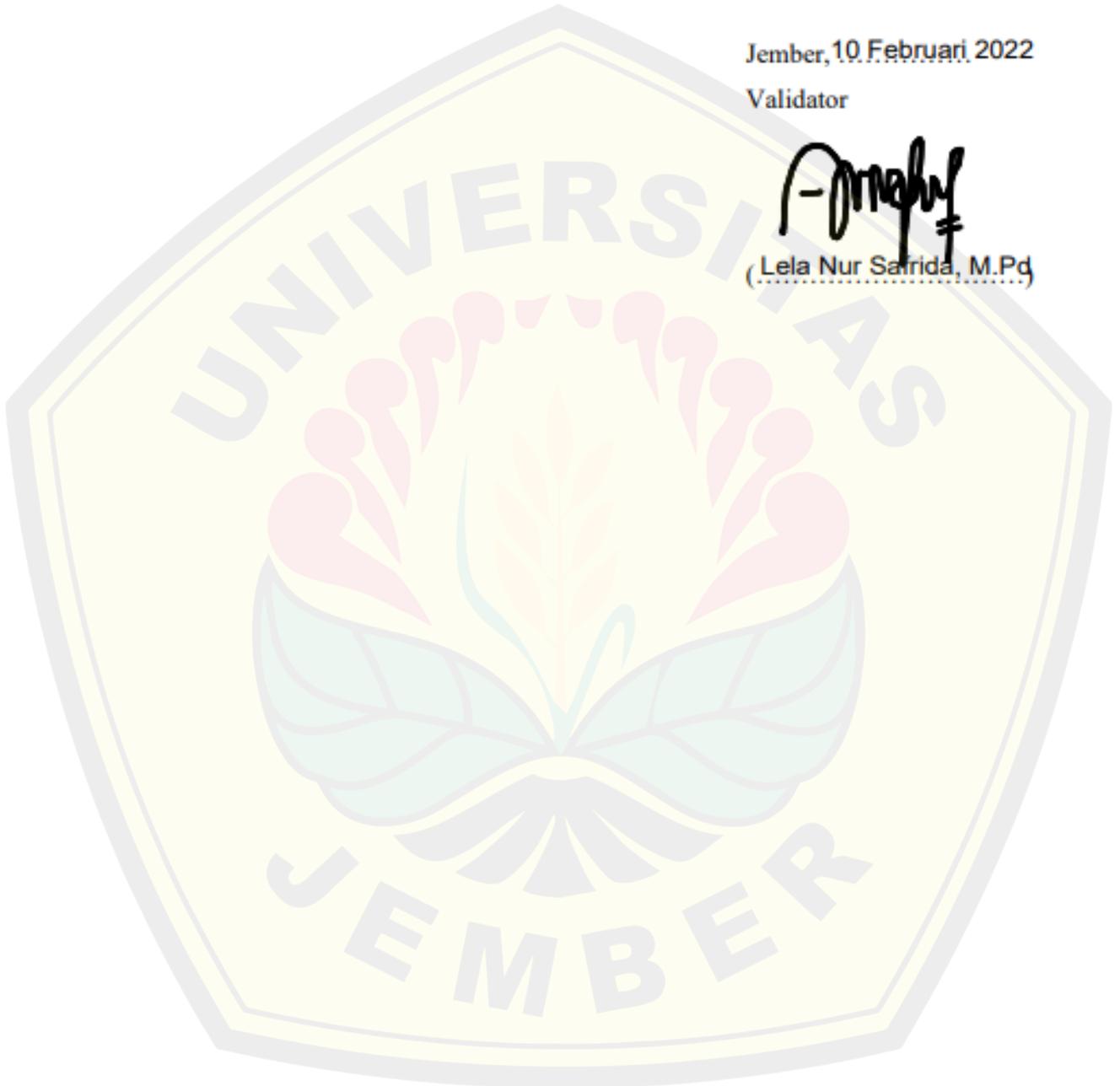
.....
.....
.....

Jember, 10 Februari 2022

Validator



(Lela Nur Safrida, M.Pd)



LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Petunjuk :

1. Validator dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia
2. Berilah saran revisi pada tempat yang tersedia.

Penilaian:

No.	Butir Pertanyaan		Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Pertanyaan yang diajukan sesuai indikator dari kemampuan spasial	Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik persepsi spasial				√	
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik visualisasi spasial					√
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik rotasi mental				√	
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik orientasi spasial				√	
		Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik relasi spasial					√
2.	Pertanyaan yang diajukan sudah menggunakan bahasa yang baik dan benar (sesuai dengan EYD)					√	
3.	Pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya						√

Saran:

.....
.....
.....

Jember, 15 Februari 2022

Validator


(Sulistyoningih, S.Pd)



Lampiran 21. Hasil Perhitungan Validasi Instrumen

Analisis Data Hasil Validasi Tes Kemampuan Spasial

No.	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Penilaian			I_i	V_a
			Validator 1	Validator 2	Validator 3		
1.	Validasi Isi	a	4	5	5	4,67	4,375
		b	4	4	4	4	
2.	Validasi Konstruk	a	5	5	5	5	
3.	Validasi Bahasa	a	4	4	4	4	
		b	4	4	4	4	
		c	4	4	4	4	
4.	Validasi Alokasi Waktu	a	4	4	4	4	
5.	Validasi Petunjuk	a	4	5	5	4,67	

1. Validasi Isi

- a) Soal memenuhi indikator kemampuan spasial
- b) Maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas

2. Validasi Konstruk

Soal yang disajikan merupakan soal bangun ruang sisi lengkung

3. Validasi Bahasa

- a) Pertanyaan yang diajukan menunjukkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya
- b) Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
- c) Kalimat soal komunikatif menggunakan Bahasa Indonesia yang sederhana dan mudah

4. Validasi Alokasi Waktu

Alokasi waktu sesuai dengan jumlah soal yang ditentukan

5. Validasi Petunjuk

Bahasa petunjuk tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)

Berdasarkan tabel diatas nilai rerata dari ketiga validator (V_a) adalah 4,375 yang berada pada interval $4 \leq V_a \leq 5$. Dari interval tersebut dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan spasial dapat dikatakan valid.



Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara

Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Penilaian			I_i	V_a
		Validator 1	Validator 2	Validator 3		
1	A	4	4	4	4	4,145
	B	5	4	5	4,67	
	C	4	3	4	3,67	
	D	4	3	4	3,67	
	E	4	5	5	4,67	
2	A	4	4	4	4	
3	A	3	5	5	4,34	

1. Aspek no. 1

Pertanyaan yang diajukan sesuai indikator dari kemampuan spasial

- Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik persepsi spasial
- Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik visualisasi spasial
- Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik rotasi mental
- Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik orientasi spasial
- Pertanyaan yang diajukan sesuai karakteristik relasi spasial

2. Aspek no. 2

Pertanyaan yang diajukan sudah menggunakan Bahasa yang baik dan benar (sesuai dengan EYD)

3. Aspek no. 3

Pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya

Berdasarkan tabel diatas nilai rerata dari ketiga validator (V_a) adalah 4,145 yang berada pada interval $4 \leq V_a \leq 5$. Dari interval tersebut dapat disimpulkan bahwa instrumen pedoman wawancara dapat dikatakan valid.



Lampiran 22. Hasil Lembar Jawaban Subjek SV1

LEMBAR JAWABAN

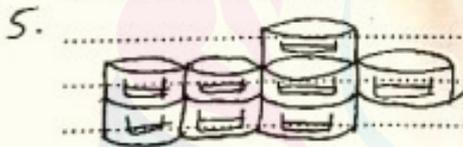
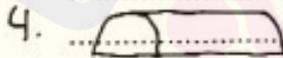
Nama	: Michelle T.V.S.
Kelas	: 9E
No. Absen	: 16

Jawab:

1. C, karena sifat cairan adalah mengikuti bentuk penubahan kemiringan...
wadah.



3. Gambar B



Lampiran 23. Hasil Lembar Jawaban Subjek SV2

LEMBAR JAWABAN

Nama	: IUTAN LAILA PAMOHANI
Kelas	: IX 4
No. Absen	: 12

Jawab:

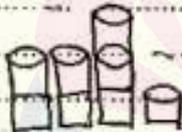
1). C, karena teman berada di sebelah kanan saya jadi saat memba
ritkan sabun botol dite mirug ke kanan.



3). B.



5).



Lampiran 24. Hasil Lembar Jawaban Subjek SA1

LEMBAR JAWABAN

Nama	: Laya Hanun - A -
Kelas	: 9E
No. Absen	: 14

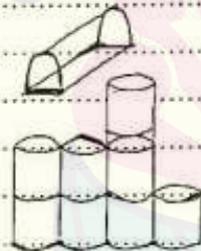
Jawab:

1.) C, karena saat memberikan botol sabun kepada teman yang berada disebelah kanan dengan tangan membuat botol sabun sedikit miring sehingga terlihat seperti gambar C.



3.) B

4.)



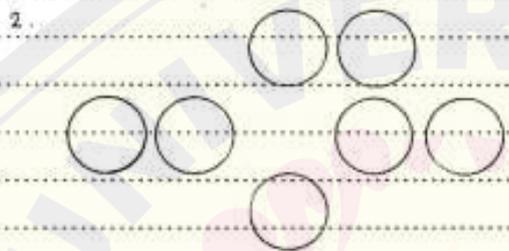
Lampiran 25. Hasil Lembar Jawaban Subjek SA2

LEMBAR JAWABAN

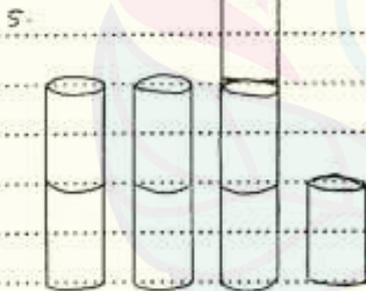
Nama	: Septa Putri Calantha
Kelas	: 9E
No. Absen	: 27

Jawab:

1. C, karena teman yang meminta sabun cair ada di sebelah kanan. Jika wadah dimiringkan, maka sabun cair akan ikut miring mengikuti wadah.



3. Gambar B



Lampiran 26. Hasil Lembar Jawaban Subjek SD1

LEMBAR JAWABAN

Nama	: Chynta Arondya W
Kelas	: 9E
No. Absen	: 07

Jawab:

1. C dan E

Karena, miringnya air mengikuti arah miringnya botol

2.

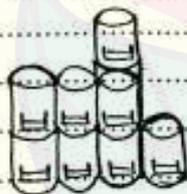


3. B

4.



5.



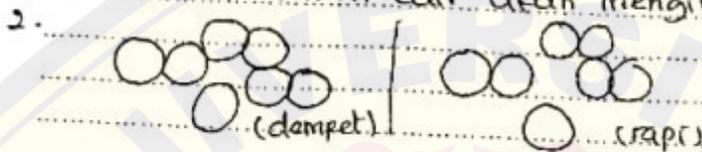
Lampiran 27. Hasil Lembar Jawaban Subjek SD2

LEMBAR JAWABAN

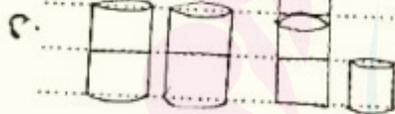
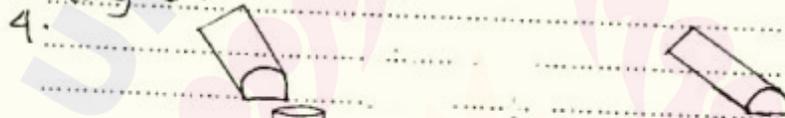
Nama	: Quene Daylano 2.1
Kelas	: 9E
No. Absen	: 22

Jawab:

1. C, karena jika wadah tersebut di miringkan, maka sabun cair akan mengikuti wadah tersebut.



3. Yang B.



Lampiran 28. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SV1

Nama : MTVS
 Jenis Kelamin : Perempuan

Kode	Isi Wawancara
PV1-01	<i>Sebelumnya Ibu mau tanya dulu, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 1?</i>
SV1-01	<i>Emm.. kayaknya saya pernah ngerjakan, tapi soalnya gak sama kayak gini</i>
PV1-02	<i>Kalau gitu, bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 1?</i>
SV1-02	<i>Jadi saya itu menjawabnya dengan mengilustrasikan gambar Bu,</i>
PV1-03	<i>Mengilustrasikan kayak gimana, coba kamu jelaskan sampai kamu bisa memilih jawaban C</i>
SV1-03	<i>Maksudnya itu saya mengilustrasikan deskripsi wadah dan cairan, terus saya memilih bentuk wadah dan cairan yang sesuai dengan ilustrasi atau deskripsinya dan menurut saya jawaban C itu yang benar</i>
PV1-06	<i>Pertanyaan terakhir untuk nomor 1, apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan?</i>
SV1-06	<i>Tidak Bu</i>
PV1-07	<i>Selanjutnya, untuk pertanyaan pada soal nomor 2, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 2?</i>
SV1-07	<i>Tidak pernah Bu</i>
PV1-08	<i>Oke, lanjut ya. Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 2?</i>
SV1-08	<i>Dengan cara mengilustrasikan bentuk kaleng-kaleng, nah jika saya bayangin saya memfoto dari atas, lalu saya menggambar ilustrasi tersebut</i>
PV1-09	<i>Terus, kenapa yang kamu gambar itu ada 10?</i>

Kode	Isi Wawancara
SV1-09	<i>Yaa karena disitu ada 10 kaleng Bu</i>
PV1-10	<i>Coba kamu perhatikan dan hitung lagi</i>
SV1-10	<i>Oh iya Bu, ternyata hanya 7 .hehehe</i>
PV1-11	<i>Pertanyaan terakhir untuk soal nomor 2, apa kamu mengalami kesulitan saat mengilustrasikan gambar pada soal nomor 2?</i>
SV1-11	<i>Tidak Bu</i>
PV1-12	<i>Selanjutnya, untuk pertanyaan pada soal nomor 3, sama seperti pertanyaan sebelumnya, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 3?</i>
SV1-12	<i>Pernah Bu</i>
PV1-13	<i>Oke sip. Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 3?</i>
SV1-13	<i>Yaaa.... saya menyesuaikan masing-masing bentuk jaring-jaring dengan bentuk bangun, terus saya memilih jawaban jaring-jaring yang sesuai dengan bentuk bangun</i>
PV1-14	<i>Oke bagus, lanjut ya...untuk soal nomor 3, apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk jaring-jaring pada bangun tersebut?</i>
SV1-14	<i>Tidak Bu hehehe</i>
PV1-15	<i>Kamu hafal bentuk jaring-jaring tabung nggak?</i>
SV1-15	<i>Hafal dong Bu hehehe</i>
PV1-16	<i>Mantap, terus bagaimana kamu yakin jika jaring-jaring yang sudah kamu pilih itu adalah benar?</i>
SV1-16	<i>Emmm... dengan menyesuaikan bentuk, simbol, dan motif jaring-jaring dengan bangunnya Bu.</i>
PV1-17	<i>Lanjut ke-pertanyaan pada soal nomor 4, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 4?</i>
SV1-17	<i>Pernah Bu</i>

Kode	Isi Wawancara
PV1-18	<i>Oke, lanjut ya. Bisakah kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 4?</i>
SV1-18	<i>Emmm...dengan cara ngilustrasikan bentuk bangun jika saya rotasikan, lalu tinggal menggambar bentuk sesuai dengan ilustrasi Bu</i>
PV1-19	<i>Apa kamu mengalami kesulitan saat merotasikan gambar pada soal nomor 4?</i>
SV1-19	<i>Tidak Bu</i>
PV1-20	<i>Ini untuk pertanyaan soal yang terakhir yaa. sama seperti pertanyaan sebelumnya, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 5?</i>
SV1-20	<i>Tidak pernah Bu</i>
PV1-21	<i>Oke, lanjut. Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 5?</i>
SV1-21	<i>Emmm...begini Bu, saya menggambar tabung-tabung tersebut sesuai dengan perintah, tetapi menggambar sesuai contoh</i>
PV1-22	<i>Coba perhatikan hasil yang sudah kamu gambar, tabung yang berada disebelah kanan yang hanya satu. Posisi tabung itu terletak didepan atau ditengah?</i>
SV1-22	<i>(sambil mengamati), didepan Bu</i>
PV1-23	<i>Kalau didepan, kenapa kamu menggambarinya seperti tabung itu berada pada tumpukan kedua</i>
SV1-23	<i>Hehehe, iya juga ya Bu. Mungkin tadi saya kurang fokus Bu, jadi saya menggambarinya jadi seperti itu.</i>
PV1-24	<i>Oke deh, lanjut ya...untuk soal nomor 5, apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasii ke dalam bentuk gambar?</i>
SV1-24	<i>Tidak Bu</i>
PV1-25	<i>Sip dah, terimakasih yaa</i>
SV1-25	<i>Sama-sama Bu</i>

Lampiran 29. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SV2

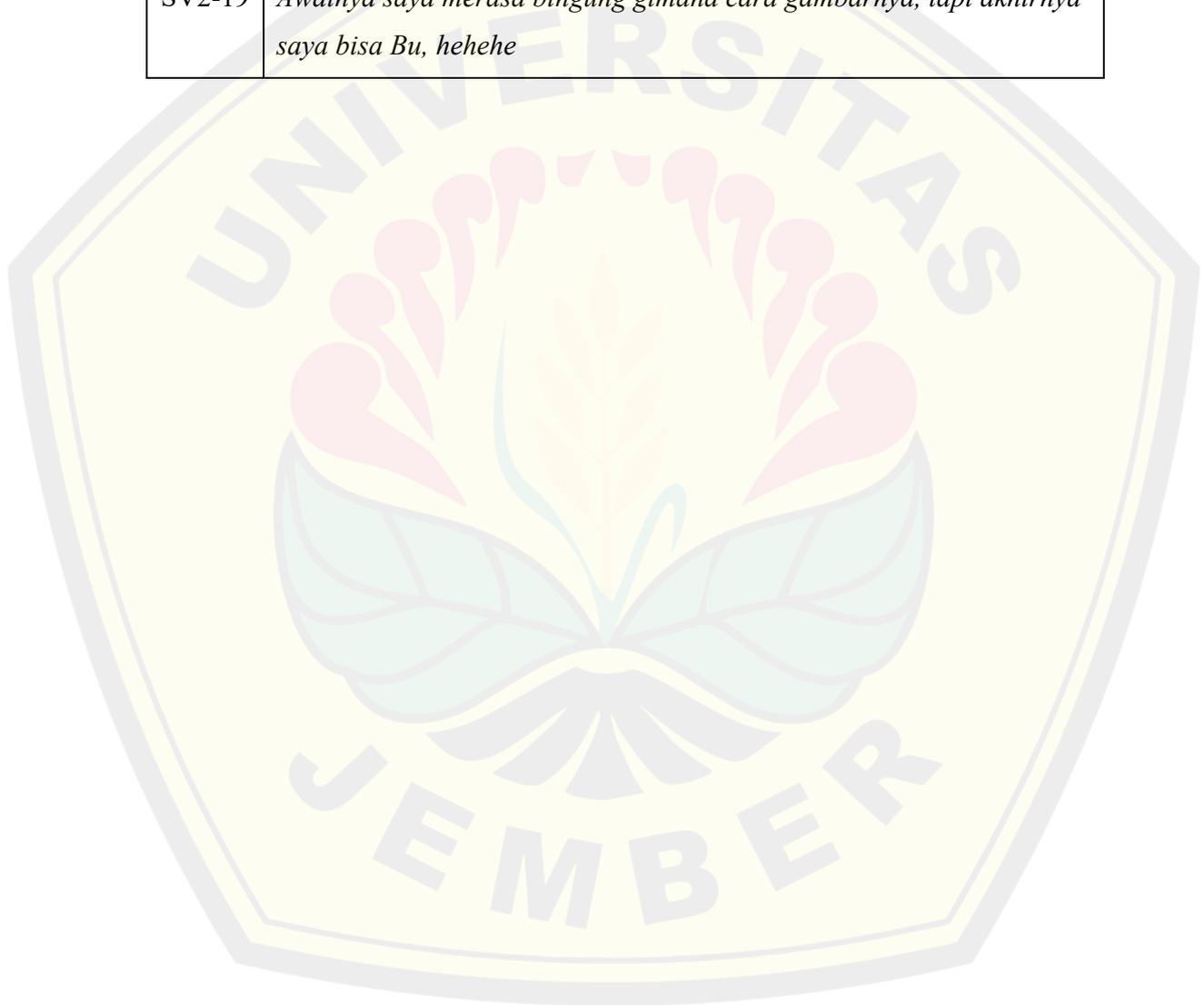
Nama : ILR

Jenis Kelamin : Perempuan

Kode	Isi Wawancara
PV2-01	<i>Untuk soal nomor 1, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 1?</i>
SV2-01	<i>Pernah Bu</i>
PV2-02	<i>Coba kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 1?</i>
SV2-02	<i>Dengan membayangkan kalau posisi teman yang meminta sabun itu berada disebelah kanan saya. Yaa.. jadi saya pilih yang gambar C</i>
PV2-03	<i>Terus, apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan?</i>
SV2-03	<i>Tidak Bu</i>
PV2-04	<i>Kalau soal nomor 2, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 2?</i>
SV2-04	<i>Tidak pernah Bu</i>
PV2-05	<i>Kalau gitu, bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 2?</i>
SV2-05	<i>Menurut saya nomor 2 itu mirip sama nomor 5, jadi saya jawabnya kek gitu Bu</i>
PV2-06	<i>Oke, apa kamu sudah paham pertanyaan nomor 2?</i>
SV2-06	<i>Emm pertanyaanya disitu suruh menggambarkan Bu, yaa saya paham</i>
PV2-07	<i>Apa kamuy akin dengan jawabanmu?</i>
SV2-07	<i>Yakin Bu</i>
PV2-08	<i>Lanjut yaa.. apa kamu mengalami kesulitan saat mengilustrasikan gambar pada soal nomor 2?</i>
SV2-08	<i>Tidak Bu</i>

Kode	Isi Wawancara
PV2-09	<i>Sama seperti pertanyaan sebelumnya, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 3?</i>
SV2-09	<i>Pernah Bu</i>
PV2-10	<i>Oke, bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 3?</i>
SV2-10	<i>Dengan membayangkan jika jaring-jaring itu bisa jadi bangun seperti soalnya, habis itu saya mencocokkan dengan pilihan di jawaban pada nomor 3</i>
PV2-11	<i>Oke sip, apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk jaring-jaring pada bangun tersebut?</i>
SV2-11	<i>Awalnya itu saya ragu Bu apa bener jawaban saya itu hehehe</i>
PV2-12	<i>Kamu hafal tidak bentuk jaring-jaring tabung nggak?</i>
SV2-12	<i>Hafal Bu</i>
PV2-13	<i>Mantap, terus bagaimana kamu yakin jika jaring-jaring yang sudah kamu pilih itu adalah benar?</i>
SV2-13	<i>Karna jawaban B itu kalo saya bayangin nanti akan jadi bangun kayak soalnya Bu</i>
PV2-14	<i>Oke lanjut, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 4?</i>
SV2-14	<i>Pernah Bu</i>
PV2-15	<i>Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 4?</i>
SV2-15	<i>Pertama saya lihat contohnya dulu, terus saya bayangin kalo dirotasi, habis itu saya gambar</i>
PV2-16	<i>Apa kamu mengalami kesulitan saat merotasikan gambar pada soal nomor 4?</i>
SV2-16	<i>Tidak Bu</i>
PV2-17	<i>soal yang terakhir yaa untuk nomor 5. apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 5?</i>

Kode	Isi Wawancara
SV2-17	<i>Tidak pernah Bu</i>
PV2-18	<i>Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 5?</i>
SV2-18	<i>Saya pahami contoh soalnya dulu, terus saya bayangin kalau tabung-tabung itu disusun, terus saya gambar jadi seperti itu</i>
PV2-19	<i>lanjut, apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasi ke dalam bentuk gambar?</i>
SV2-19	<i>Awalnya saya merasa bingung gimana cara gambarnya, tapi akhirnya saya bisa Bu, hehehe</i>



Lampiran 30. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SA1

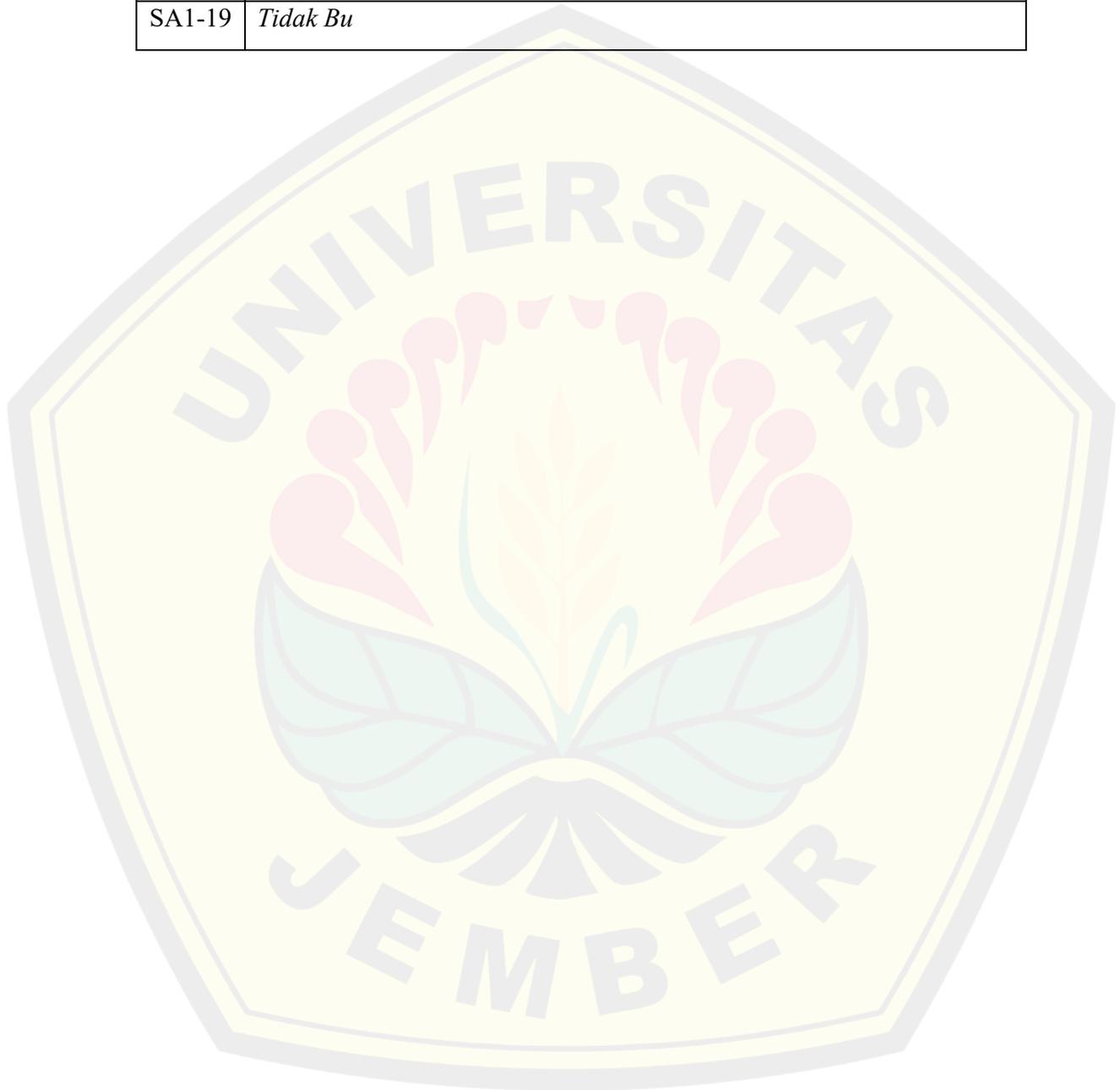
Nama : LHA

Jenis Kelamin : Perempuan

Kode	Isi Wawancara
PA1-01	<i>Dari jawabanmu pada soal nomor 1, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 1?</i>
SA1-01	<i>Pernah Bu</i>
PA1-02	<i>Baik kalau begitu, bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 1?</i>
SA1-02	<i>Sesuai dengan jawaban nomor 1 Bu, pertama saya membayangkan ilustrasi seperti nomor 1, jadi dibayangkan jika saya memberikan botol sabun kepada teman disebah kanan saya Bu, sehingga botol sabun miring seperti gambar C</i>
PA1-03	<i>Berarti kamu tidak mengalami kesulitan buat jawab nomor 1?</i>
SA1-03	<i>Iya Bu</i>
PA1-04	<i>Pada soal nomor 2, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 2?</i>
SA1-04	<i>Tidak pernah Bu</i>
PA1-05	<i>Bisa kamu jelaskan kenapa kamu menggambar seperti jawabanmu nomor 2?</i>
SA1-05	<i>Dengan cara membayangkan seolah-olah kita melihat kaleng tersebut secara langsung dari atas Bu</i>
PA1-06	<i>Berarti kamu mengalami kesulitan saat mengilustrasikan gambar pada soal nomor 2?</i>
SA1-06	<i>Lumayan sulit Bu</i>
PA1-07	<i>Pertanyaan yang sama, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 3?</i>
SA1-07	<i>Pernah Bu</i>

Kode	Isi Wawancara
PA1-08	<i>Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 3?</i>
SA1-08	<i>Emmm... dengan membayangkan jaring-jaring tabung</i>
PA1-09	<i>Menurutmu di soal tersebut apa bangun tabung?</i>
SA1-09	<i>Iya Bu, tapi hanya saja disitu bangun tabung yang kebelah miring</i>
PA1-10	<i>Oke, lanjut. Apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk jaring-jaring pada bangun tersebut?</i>
SA1-10	<i>Tidak Bu</i>
PA1-11	<i>Kamu hafal bentuk jaring-jaring tabung nggak?</i>
SA1-11	<i>Alhamdulillah hafal Bu</i>
PA1-12	<i>Sip, terus bagaimana kamu yakin jika jaring-jaring yang sudah kamu pilih itu adalah benar?</i>
SA1-12	<i>Dengan menyesuaikan garis dan simbol pada jaring-jaring tabung tersebut</i>
PA1-13	<i>Untuk pertanyaan nomor 4, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 4?</i>
SA1-13	<i>Tidak Bu</i>
PA1-14	<i>Oke, lanjut ya. Bisakah kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 4?</i>
SA1-14	<i>Membayangkan saya merotasi gambar seperti contohnya Bu</i>
PA1-15	<i>Apa kamu mengalami kesulitan saat merotasikan gambar pada soal nomor 4?</i>
SA1-15	<i>Iya Bu</i>
PA1-16	<i>Kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 5?</i>
SA1-16	<i>Tidak pernah Bu</i>
PA1-17	<i>Coba kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 5?</i>
SA1-17	<i>Dengan menggambar kaleng sesuai dengan urutan angka dan susunan tabung yang diberikan</i>

Kode	Isi Wawancara
PA1-18	<i>Kamu paham maksud dari keterangan pada soal nomor 5?</i>
SA1-18	<i>Paham Bu</i>
PA1-19	<i>Berarti kamu tidak mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasii ke dalam bentuk gambar?</i>
SA1-19	<i>Tidak Bu</i>



Lampiran 31. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SA2

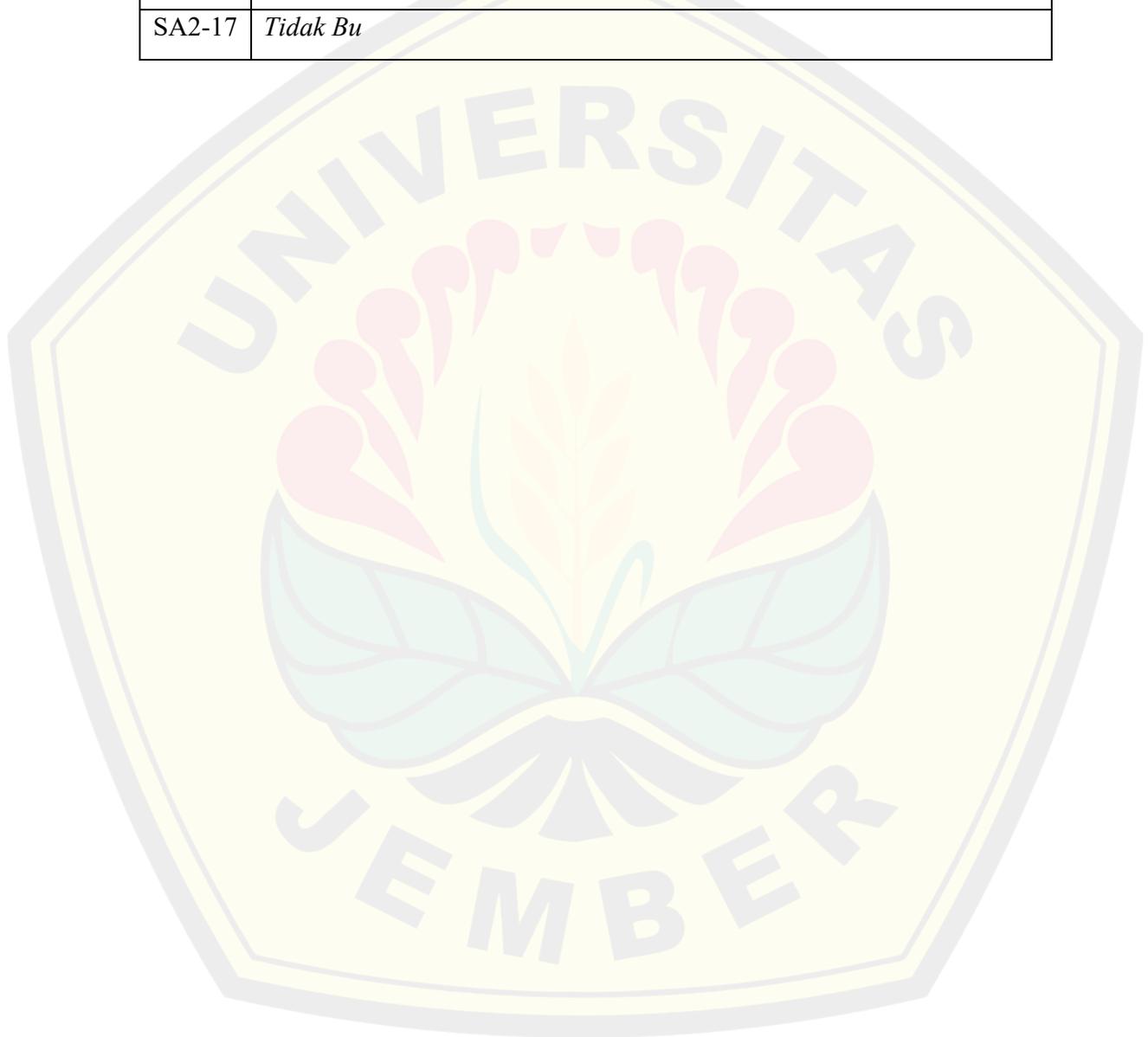
Nama : SPC

Jenis Kelamin : Perempuan

Kode	Isi Wawancara
PA2-01	<i>Untuk soal nomor 1, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 1?</i>
SA2-01	<i>Pernah Bu</i>
PA2-02	<i>Kalau begitu, bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 1?</i>
SA2-02	<i>Saya membayangkan ilustrasi pada soal nomor 1, seolah-olah saya aitu melakukan seperti soal</i>
PA2-03	<i>Berarti kamu tidak mengalami kesulitan buat jawab nomor 1?</i>
SA2-03	<i>Iya Bu</i>
PA2-04	<i>Untuk soal nomor 2, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 2?</i>
SA2-04	<i>Tidak pernah Bu</i>
PA2-05	<i>Bisa kamu jelaskan kenapa kamu menggambar seperti jawabanmu nomor 2?</i>
SA2-05	<i>Saya amati dulu gambarnya, terus saya bayangin gambar tersebut jika saya lihat dari atas, terus saya gambar Bu</i>
PA2-06	<i>Berarti kamu mengalami kesulitan saat mengilustrasikan gambar pada soal nomor 2?</i>
SA2-06	<i>Iya, awalnya saya mengalami kesulitan saat membayangkan lalu gimana gambarnya</i>
PA2-07	<i>Pertanyaan yang sama, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 3?</i>
SA2-07	<i>Pernah Bu</i>
PA2-08	<i>Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 3?</i>

Kode	Isi Wawancara
SA2-08	<i>Saya mencari kesamaan dan saya bayangin bentuk jaring-jarinya apa kalo dibentuk seperti bangun tersebut bahwa pilihan opsi B benar karena jaring-jaring pada pilihan B memiliki garis hitam dan tanda x yang sama seperti bangun yang disajikan pada soal nomor 3.</i>
PA2-09	<i>Oke, lanjut. Apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk jaring-jaring pada bangun tersebut?</i>
SA2-09	<i>Tidak Bu</i>
PA2-10	<i>Kamu hafal bentuk jaring-jaring tabung nggak?</i>
SA2-10	<i>Iya hafal Bu</i>
PA2-11	<i>Oke lanjut, bagaimana kamu yakin jika jaring-jaring yang sudah kamu pilih itu adalah benar?</i>
SA2-11	<i>Jaring-jaring pada jawaban B itu ada garis hitam dan tanda x kayak bangunnya</i>
PA2-12	<i>Lanjut soal nomor 4, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 4?</i>
SA2-12	<i>Tidak pernah Bu</i>
PA2-13	<i>Oke, lanjut ya. Bisakah kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 4?</i>
SA2-13	<i>Ya saya bayangin saja kalo bangun itu dirotasi</i>
PA2-14	<i>Apa kamu mengalami kesulitan saat merotasikan gambar pada soal nomor 4?</i>
SA2-14	<i>Iya, saya sulit ngebayangin dan menggambarkannya jadi gimana bentuknya</i>
PA2-15	<i>Oke, lanjut. Kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 5?</i>
SA2-15	<i>Tidak pernah Bu</i>

Kode	Isi Wawancara
PA2-16	<i>Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 5?</i>
SA2-16	<i>Pertama saya baca dulu soalnya, terus saya kira-kira letaknya dan jumlah tabungnya sambil saya gambar Bu</i>
PA2-17	<i>Berarti kamu tidak mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasii ke dalam bentuk gambar?</i>
SA2-17	<i>Tidak Bu</i>



Lampiran 32. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SD1

Nama : CAW

Jenis Kelamin : Perempuan

Kode	Isi Wawancara
<i>PD1-01</i>	<i>Apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 1?</i>
<i>SD1-01</i>	<i>Pernah Bu</i>
<i>PD1-02</i>	<i>Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 1?</i>
<i>SD1-02</i>	<i>Dengan membayangkan seolah-olah saya melakukan seperti soal tersebut Bu</i>
<i>PD1-03</i>	<i>Terus, kenapa kamu memilih dua jawaban C dan E?</i>
<i>SD1-03</i>	<i>Ya karena menurut saya dua-duanya benar Bu</i>
<i>PD1-04</i>	<i>Emm, bisa kamu kasih alasan kok dua-duanya benar?</i>
<i>SD1-04</i>	<i>Gimana ya bu ngejasinnya, hehehe. Kan saya itu ngebayangin kalau posisi duduk saya seperti saat ini atau kebalikannya. maka miringnya air juga mengikuti arah miringnya botol, jadi saya menjawab dua-duanya benar</i>
<i>PD1-05</i>	<i>Oke oke, berarti kamu tidak mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan?</i>
<i>SD1-05</i>	<i>Iya Bu</i>
<i>PD1-06</i>	<i>Pada soal nomor 2, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 2?</i>
<i>SD1-06</i>	<i>Belum pernah Bu</i>
<i>PD1-07</i>	<i>Tolong kamu jelaskan kenapa kamu menggambar seperti jawabanmu nomor 2?</i>

Kode	Isi Wawancara
<i>SDI-07</i>	<i>Dengan cara membayangkan Bu, saat saya membayangkan melihatnya dari atas kemudian saya gambar tutup-tutup kalengnya yang berbentuk lingkaran</i>
<i>PD1-08</i>	<i>Kamu mengalami kesulitan tidak, saat mengilustrasikan gambar pada soal nomor 2?</i>
<i>SDI-08</i>	<i>Tidak Bu</i>
<i>PD1-09</i>	<i>Kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 3?</i>
<i>SDI-09</i>	<i>Pernah Bu</i>
<i>PD1-10</i>	<i>Coba jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 3?</i>
<i>SDI-10</i>	<i>Saya mencoba memperkirakan jika jaring-jaring yang saya bentuk itu menjadi sebuah bangun dan mencocokkan jaring yang paling mirip dengan gambar bangun yang dicontohkan</i>
<i>PD1-11</i>	<i>Oke, lanjut. Apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk jaring-jaring pada bangun tersebut?</i>
<i>SDI-11</i>	<i>Awalnya iya Bu, tapi setelah saya mencoba ternyata tidak sesulit itu, hehehe</i>
<i>PD1-12</i>	<i>Kamu hafal tidak bentuk jaring-jaring tabung?</i>
<i>SDI-12</i>	<i>Ya saya hafal Bu</i>
<i>PD1-13</i>	<i>Terus, bagaimana kamu yakin jika jaring-jaring yang sudah kamu pilih itu adalah benar?</i>
<i>SDI-13</i>	<i>Ya saya yakin dengan jawaban yang saya pilih Bu, karena saya menganggap jaring-jaring yang saya pilih menyerupai bangun contohnya</i>
<i>PD1-14</i>	<i>Sebelumnya, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 4?</i>
<i>SDI-14</i>	<i>Belum pernah Bu</i>
<i>PD1-15</i>	<i>Oke, jadi bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 4?</i>
<i>SDI-15</i>	<i>Ya dengan membayangkan jika bangun tersebut dirotasikan</i>

Kode	Isi Wawancara
<i>PD1-16</i>	<i>Apa kamu mengalami kesulitan saat merotasikan gambar pada soal nomor 4?</i>
<i>SD1-16</i>	<i>Ya sempat kebingungan Bu dengan merotasikan bentuk gambar</i>
<i>PD1-17</i>	<i>Kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 5?</i>
<i>SD1-17</i>	<i>Belum pernah Bu</i>
<i>PD1-18</i>	<i>Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 5?</i>
<i>SD1-18</i>	<i>Dengan cara melihat dan membayangkan tabung-tabung yang tersusun</i>
<i>PD1-19</i>	<i>Berarti kamu tidak mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasi ke dalam bentuk gambar?</i>
<i>SD1-19</i>	<i>Alhamdulillah tidak Bu</i>

Lampiran 33. Transkrip Hasil Wawancara Subjek SD2

Nama : QQZS

Jenis Kelamin : Perempuan

Kode	Isi Wawancara
PD2-01	<i>Pada soal nomor 1, Apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti nomor 1?</i>
SD2-01	<i>Pernah Bu</i>
PD2-02	<i>Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 1?</i>
SD2-02	<i>Dengan membayangkan kalo wadah tersebut saya miringkan ke kanan, pasti nanti sabunya aka ngikut wadahnya, jadi saya pilih C Bu</i>
PD2-03	<i>Oke , berarti kamu tidak mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk perubahan kemiringan wadah dan cairan?</i>
SD2-03	<i>Iya Bu</i>
PD2-04	<i>Pada soal nomor 2, apa kamu sebelumnya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 2?</i>
SD2-04	<i>Belum pernah Bu</i>
PD2-05	<i>Bisa kamu jelaskan kenapa kamu menggambar seperti jawabanmu nomor 2?</i>
SD2-05	<i>Saya bayangin kalo kaleng tersebut saya lihat dari atas</i>
PD2-06	<i>Terus kenapa kamu gambar ada 2?</i>
SD2-06	<i>Karna saya membayangkan kalo gambarnya itu renggang sama rapat Bu, hehehe</i>
PD2-07	<i>Kamu mengalami kesulitan tidak, saat mengilustrasikan gambar pada soal nomor 2?</i>
SD2-07	<i>Tidak Bu</i>
PD2-08	<i>Lanjut, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 3?</i>
SD2-08	<i>Pernah Bu</i>

Kode	Isi Wawancara
PD2-09	<i>Bisa dijelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 3?</i>
SD2-09	<i>Saya bandingkan jawabannya dengan bentuk bangun pada soal</i>
PD2-10	<i>Oke, lanjut. Apa kamu mengalami kesulitan saat membayangkan bentuk jaring-jaring pada bangun tersebut?</i>
SD2-10	<i>Tidak Bu</i>
PD2-11	<i>Kamu hafal tidak bentuk jaring-jaring tabung?</i>
SD2-11	<i>Hafal Bu</i>
PD2-12	<i>Terus, bagaimana kamu yakin jika jaring-jaring yang sudah kamu pilih itu adalah benar?</i>
SD2-12	<i>Karna pilihan B itu ada satu garis hitam, dan tanda silang</i>
PD2-13	<i>Sebelumnya, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 4?</i>
SD2-13	<i>Belum pernah Bu</i>
PD2-14	<i>Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 4?</i>
SD2-14	<i>Saya membayangkan kalo bangun tersebut dirotasikan</i>
PD2-15	<i>Apa kamu mengalami kesulitan saat merotasikan gambar pada soal nomor 4?</i>
SD2-15	<i>Iya Bu</i>
PD2-16	<i>Lanjut yaa, apa kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini nomor 5?</i>
SD2-16	<i>Belum pernah Bu</i>
PD2-17	<i>Bisa kamu jelaskan bagaimana cara untuk menjawab pertanyaan nomor 5?</i>
SD2-17	<i>saya melihat pola susunan tabung satuan pada contoh soalnya</i>
PD2-18	<i>Berarti kamu tidak mengalami kesulitan saat membayangkan dalam menggambarkan imajinasi ke dalam bentuk gambar?</i>
SD2-18	<i>Tidak Bu</i>

Lampiran 34. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Lampiran 35. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 051/UN25.1.5/SP/2022
Lampiran :-
Hal : Permohonan Izin Penelitian

27 JAN 2022

Yth. Kepala Sekolah
SMP Negeri 1 Jember
Di Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Nurul Azizah
NIM : 180210101016
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Matematika
Rencana Jadwal Penelitian : Februari 2022

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di SMPN 1 Jember dengan judul "Analisis Kemampuan Spasial Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Tabung Ditinjau Dari Level Berpikir Geometri Van Hiele Siswa SMP Kelas IX". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bapak/ibu berkenan untuk memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang dibutuhkan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan I,



Drs. Nurman, Ph.D.
NIP. 196506011993021001



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
UPTD SATUAN PENDIDIKAN
SMP NEGERI 1 JEMBER
Jln. DewiSartika No.1 Telp. (0331) 486988 Jember



Nomor : 422/050/310.01/20523851/2022

Jember, 17 Februari 2022

Lamp : -

Perihal : **Telah Melaksanakan Penelitian**

Kepada

Yth. : Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember
Jln. Kalimantan No.37 Jember

Di

Jember

Menindak lanjuti surat saudara No. 1051/UN25.1.5/SP/2021 tanggal 27 Januari 2022 perihal Permohonan Ijin Penelitian, maka dengan ini kami menerangkan nama :

Nama : **NURUL AZIZAH**
NIM : 180210101016
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Matematika

Telah mengadakan penelitian dengan judul "Analisis Kemampuan Spasial Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Tabung Ditinjau Dari Level Berpikir Geometri Van Hiele Siswa SMP Kelas IX." di SMPN 1 Jember tanggal 24-25 Februari 2022.

Demikian atas perhatian dan kerja sama yang baik, disampaikan terima kasih.

