

**PROSES BERPIKIR VISUAL-SPASIAL SISWA TUNAGRAHITA KELAS 7
SEKOLAH LUAR BIASA DALAM MENGENAL BENTUK GEOMETRI
DITINJAU DARI *SEVERITY LEVELS OF INTELLECTUAL DISABILITY***

TESIS

**OLEH
LISA
NIM. 210108210007**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2023



**PROSES BERPIKIR VISUAL-SPASIAL SISWA TUNAGRAHITA KELAS 7
SEKOLAH LUAR BIASA DALAM MENGENAL BENTUK GEOMETRI
DITINJAU DARI *SEVERITY LEVELS OF INTELLECTUAL DISABILITY***

TESIS

**Diajukan Kepada
Fakultas Ilmu Tarbitah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Magister**

**Oleh
Lisa
NIM. 210108210007**



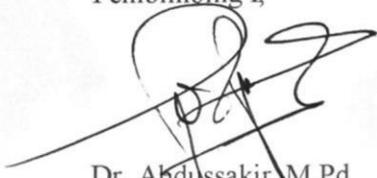
**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

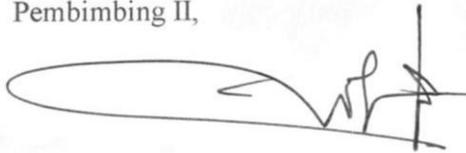
Tesis dengan judul “**Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari Severity Levels of Intellectual Disability**” oleh Lisa ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke sidang ujian pada tanggal 22 Juni 2023.

Pembimbing I,



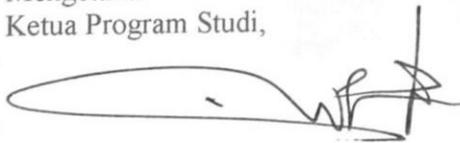
Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

Pembimbing II,



Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
NIP. 19710420 200003 1 003

Mengetahui
Ketua Program Studi,



Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
NIP. 19710420 200003 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

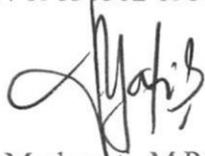
Tesis dengan judul “Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability*” oleh Lisa ini telah dipertahankan di depan penguji dan dinyatakan **lulus** pada tanggal 22 Juni 2023.

Dewan Penguji



Dr. Imam Sujarwo, M.Pd
NIP. 19630502 198703 1 005

Penguji Utama



Dr. Marhayati, M.Pmat
NIP. 19751006 200321 1 001

Ketua



Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

Sekretaris



Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
NIP. 19710420 200003 1 003

Anggota

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd
NIP. 19650403 199803 1 002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lisa

NIM : 210108210007

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Judul Tesis : Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability*

menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis ini merupakan karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya yang telah ditulis atau diterbitkan orang lain. Adapun pendapat atau temuan orang lain dalam tugas akhir/skripsi/tesis/disertasi ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah dan dicantumkan dalam daftar rujukan. Apabila di kemudian hari ternyata tesis ini terdapat unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 22 Juni 2023

Hormat saya,



Lisa
NIM. 210108210007

LEMBAR MOTO

“Menjadi hebat bukan darimana kamu berasal, tapi hal besar apa yang kamu lakukan.”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tesis ini peneliti persembahkan untuk ayah Abdul Gani Majidi dan ibu Maimunah yang selalu memperjuangkan dan mendukung segala hal dalam hidup.

Kedua, untuk kakak Muhammad Rafi yang selalu memotivasi, adik-adik Zahratullatifah, Syafiah Fitri, dan si kecil Jihan Aliya yang menjadi salah satu sumber penyemangat.

Juga, semua pihak yang selama ini telah memberikan kontribusi dengan semaksimal mungkin kepada peneliti dalam pencapaian ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability*”. Shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia dari kegelapan menuju kehidupan yang terang benderang dengan *dinul Islam*.

Tesis ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar magister pendidikan matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian tesis ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Sehingga peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika sekaligus dosen pembimbing yang selama ini selalu memberikan waktu, perhatian, pikiran, dan ilmu dalam membimbing dan mengarahkan peneliti sehingga dapat menyelesaikan tesis ini, serta seluruh dosen Program Studi Magister Pendidikan Matematika.
4. Dr. Abdussakir, M.Pd selaku dosen pembimbing yang selama ini selalu memberikan waktu, perhatian, pikiran, dan ilmu dalam membimbing dan mengarahkan peneliti sehingga dapat menyelesaikan tesis ini.
5. Dr. Marhayati, M.Pmat dan Dr. Imam Rofiki, S.Si. M.Pd selaku validator ahli yang telah memberikan masukan guna perbaikan tesis yang peneliti buat.
6. Faturahman, S.Pd selaku kepala SLB Negeri 1 Amuntai yang telah memberikan bantuan bagi berlangsungnya pelaksanaan penelitian.

7. Risnaniah, S.Pd selaku kepala SLB Negeri 2 Amuntai yang telah memberikan bantuan bagi berlangsungnya pelaksanaan penelitian.
8. Siswa tunagrahita pada SLB Negeri 1 Amuntai dan SLB Negeri 2 Amuntai Tahun Pelajaran 2022/2023 yang menjadi subjek penelitian.
9. Seluruh mahasiswa dan alumni Program Studi Magister Pendidikan Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
10. Seluruh mahasiswa Angkatan 7 Program Studi Magister Pendidikan Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
11. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak utamanya bagi peneliti.

Malang, 22 Juni 2023

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	
LEMBAR LOGO	
LEMBAR PENGAJUAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
LEMBAR MOTO	
LEMBAR PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	Xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK.....	xix
ABSTRACT	xxi
ملخص	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian	9
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian.....	10
E. Orisinalitas Penelitian.....	11
F. Definisi Istilah	15
G. Sistematika Penulisan.....	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	19
A. Kajian Teori.....	19
1. Berpikir.....	19
2. Berpikir Visual-Spasial.....	20
3. Tunagrahita	27
4. <i>Severity Levels of Intellectual Disability</i>	28
5. Geometri.....	31
B. Perspektif Teori dalam Islam.....	35
C. Kerangka Berpikir	38
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	39
B. Lokasi Penelitian	39
C. Subjek Penelitian	40
D. Data dan Sumber Data.....	42
E. Instrumen Penelitian.....	42
F. Teknik Pengumpulan Data	47
G. Pengecekan Keabsahan Data.....	49
H. Analisis Data	49
I. Prosedur Penelitian.....	55

BAB IV PAPARAN DAN HASIL PENELITIAN	58
A. Paparan Data.....	58
1. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR1	61
2. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR2	76
3. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS1.....	91
4. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS2.....	105
5. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB1	119
6. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB2	133
B. Hasil Penelitian.....	147
1. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari <i>Severity Levels of Intellectual Disability</i> Tipe Ringan.....	147
2. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari <i>Severity Levels of Intellectual Disability</i> Tipe Sedang.....	150
c. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari <i>Severity Levels of Intellectual Disability</i> Tipe Berat.....	153
BAB V PEMBAHASAN.....	156
A. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari <i>Severity Levels of Intellectual Disability</i> Tipe Ringan	156
B. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari <i>Severity Levels of Intellectual Disability</i> Tipe Sedang.....	162
C. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari <i>Severity Levels of Intellectual Disability</i> dengan Tipe Berat.....	168
BAB VI PENUTUP	176
A.Simpulan.....	176
B.Saran	178
DAFTAR RUJUKAN.....	179
LAMPIRAN-LAMPIRAN	184
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	214

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Orisinilitas Penelitian.....	14
Tabel 2.1	Indikator Berpikir Visual-Spasial	25
Tabel 3.1	Pengkodean pada Hasil Tes Geometri (TG)	50
Tabel 3.2	Pengkodean pada Hasil <i>Think Aloud</i>	51
Tabel 3.3	Pengkodean Hasil Wawancara.....	53
Tabel 4.1	Calon Subjek Penelitian Ditinjau dari <i>Severity Levels of Intellectual Disability</i>	59
Tabel 4.2	Subjek Penelitian	59
Tabel 4.3	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TR1 dalam Langkah <i>Imagining</i>	61
Tabel 4.4	Hasil dari Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah <i>Imagining</i>	62
Tabel 4.5	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah <i>Imagining</i>	62
Tabel 4.6	Hasil dari TG dan hasil <i>Think Aloud</i> Subjek TR1 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	65
Tabel 4.7	Hasil Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	65
Tabel 4.8	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	66
Tabel 4.9	Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TR1 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	69
Tabel 4.10	Hasil dari Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	69
Tabel 4.11	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	70
Tabel 4.12	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TR1 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	72
Tabel 4.13	Hasil dari Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	72
Tabel 4.14	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	72
Tabel 4.15	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TR2 dalam Langkah <i>Imagining</i>	76
Tabel 4.16	Hasil dari Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah <i>Imagining</i>	76
Tabel 4.17	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah <i>Imagining</i>	77
Tabel 4.18	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TR2 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	80
Tabel 4.19	Hasil dari Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	80
Tabel 4.20	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	81
Tabel 4.21	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TR2 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	84
Tabel 4.22	Hasil dari Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	84

Tabel 4.23	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	85
Tabel 4.24	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TR2 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	87
Tabel 4.25	Hasil dari Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah <i>Problem Solving</i> .	87
Tabel 4.26	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	88
Tabel 4.27	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TS1 dalam Langkah <i>Imagining</i>	91
Tabel 4.28	Hasil dari Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah <i>Imagining</i>	91
Tabel 4.29	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah <i>Imagining</i>	92
Tabel 4.30	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TS1 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	94
Tabel 4.31	Hasil dari Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	95
Tabel 4.32	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	95
Tabel 4.33	Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TS1 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	98
Tabel 4.34	Hasil dari Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	98
Tabel 4.35	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	99
Tabel 4.36	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TS1 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	101
Tabel 4.37	Hasil dari Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah <i>Problem Solving</i> ..	101
Tabel 4.38	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	102
Tabel 4.39	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TS2 dalam Langkah <i>Imagining</i>	105
Tabel 4.40	Hasil dari Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah <i>Imagining</i>	105
Tabel 4.41	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah <i>Imagining</i>	106
Tabel 4.42	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TS2 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	108
Tabel 4.43	Hasil dari Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	109
Tabel 4.44	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	109
Tabel 4.45	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TS2 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	112
Tabel 4.46	Hasil dari Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	112
Tabel 4.47	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	113

Tabel 4.48	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TS2 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	115
Tabel 4.49	Hasil dari Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah <i>Problem Solving</i> ..	115
Tabel 4.50	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	116
Tabel 4.51	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TB1 dalam Langkah <i>Imagining</i>	119
Tabel 4.52	Hasil dari Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah <i>Imagining</i>	119
Tabel 4.53	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah <i>Imagining</i>	120
Tabel 4.54	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TB1 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	122
Tabel 4.55	Hasil dari Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	123
Tabel 4.56	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	124
Tabel 4.57	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TB1 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	126
Tabel 4.58	Hasil dari Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	127
Tabel 4.59	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	128
Tabel 4.60	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TB1 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	129
Tabel 4.61	Hasil dari Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah <i>Problem Solving</i> .	130
Tabel 4.62	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	130
Tabel 4.63	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TB2 dalam Langkah <i>Imagining</i>	133
Tabel 4.64	Hasil dari Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah <i>Imagining</i>	133
Tabel 4.65	Validasi dari Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah <i>Imagining</i>	134
Tabel 4.66	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TB2 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	136
Tabel 4.67	Hasil dari Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	137
Tabel 4.68	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah <i>Conceptualization</i>	138
Tabel 4.69	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TB2 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	140
Tabel 4.70	Hasil Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	140
Tabel 4.71	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah <i>Connection Imagining and Conceptualization</i>	141
Tabel 4.72	Hasil dari TG dan <i>Think Aloud</i> Subjek TB2 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	143
Tabel 4.73	Hasil dari Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah <i>Problem Solving</i> .	143

Tabel 4.74	Validasi Hasil TG dan <i>Think Aloud</i> dengan Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah <i>Problem Solving</i>	144
Tabel 5.1	Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Ditinjau dari <i>Severity Levels of Intellectual Disability</i>	173

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Berpikir Visual-Spasial.....	24
Gambar 2.2 Bangun Ruang Balok.....	34
Gambar 2.3 Kerangka Berpikir	38
Gambar 3.1 Diagram Alur Pemilihan Subjek.....	41
Gambar 3.2 Diagram Alur Penyusunan Lembar Tes	44
Gambar 3.3 Diagram Alur Penyusunan Pedoman Wawancara.....	46
Gambar 3.4 Diagram Alur Teknik Pengumpulan Data	48
Gambar 3.5 Alur Analisis Data	55
Gambar 4.1 Mengenal Bentuk Geometri pada Lembar TG	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Identifikasi Siswa Tunagrahita.....	185
Lampiran 2 Lembar Tugas Geometri (TG)	200
Lampiran 3 Pedoman Wawancara.....	201
Lampiran 4 Lembar Validasi Tes Geometri (TG).....	205
Lampiran 5 Lembar Validasi Pedoman Wawancara	207
Lampiran 6 Hasil Tes Geometri (TG)	208
Lampiran 7 Surat Izin Penelitian.....	209
Lampiran 8 Surat Bukti Penelitian	211
Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian	213

ABSTRAK

Lisa. 2023. *Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari Severity Levels of Intellectual Disability*. Tesis, Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I) Dr. Abdussakir, M.Pd (II) Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.

Kata Kunci: Berpikir visual-spasial, Tunagrahita, *Severity Levels of Intellectual Disability*.

Mengenal bentuk geometri merupakan salah satu kompetensi penting bagi siswa tunagrahita. Namun pemahaman siswa tunagrahita pada materi geometri masih tergolong rendah. Faktor utama rendahnya pemahaman siswa tunagrahita pada materi geometri tentunya karena kondisi *intelektual* yang berada di bawah 70 sehingga mempengaruhi kemampuan berpikir visual dan berpikir spasial, sedangkan berpikir visual dan berpikir spasial diperlukan dalam mempelajari materi geometri. Berpikir visual dan berpikir spasial setiap tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri juga berbeda-beda. Perbedaan ini karena terdapat tingkat keparahan tunagrahita atau *severity levels of intellectual disability*, yaitu ringan, sedang, dan berat.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability* tipe ringan, sedang, dan berat. Subjek penelitian dipilih berdasarkan asesmen dari sekolah dan diperoleh 6 siswa tunagrahita yang terdiri atas 2 siswa tunagrahita ringan, 2 siswa tunagrahita sedang, dan 2 siswa tunagrahita berat. Data penelitian diperoleh dari tes mengenal bentuk geometri menggunakan lembar Tes Geometri (TG) disertai *think aloud* dan wawancara semi terstruktur. Selanjutnya, data tersebut dilakukan analisis data berdasarkan komponen berpikir visual-spasial.

Hasil penelitian menunjukkan beberapa hal, antara lain: 1) Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita ringan mampu melalui empat langkah berpikir visual-spasial, yaitu langkah *imagining* dengan mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dan dan memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu, langkah *conceptualization* dengan mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dan merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual, langkah *connection imagining and conceptualization* dengan menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi, serta langkah *problem solving* dengan menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang; 2) Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita sedang tidak mampu melalui empat langkah berpikir visual-spasial, yaitu langkah *imagining* hanya dengan mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan dan memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap, pada langkah *conceptualization* tidak

dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat dan tidak dapat merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan benar dan lengkap, pada langkah *connection imagining and conceptualization* tidak dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar dan lengkap, serta pada langkah *problem solving* tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan benar; 3) Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita berat tidak mampu melalui empat langkah berpikir visual-spasial, yaitu pada langkah *imagining* hanya mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba dan tidak dapat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar dan lengkap, pada langkah *conceptualization* tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat dan tidak dapat merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan benar dan lengkap, langkah *connection imagining and conceptualization* tidak dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar dan lengkap, serta pada langkah *problem solving* tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan benar.

ABSTRACT

Lisa. 2023. *The Visual-Spatial Thinking Process of Students with Mental Retardation Grade 7 Special Schools in Recognizing Geometric Shapes in view of the Severity of Intellectual Disability*. Thesis, Mathematical Education Masters Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor (I) Dr. Abdussakir, M.Pd (II) Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd

Keywords: Visual-Spatial Thinking, Mental Retardation, Severity Levels of Intellectual Disability.

Recognizing geometric shapes is one of the important competencies for mentally retarded students. However, mentally retarded students' understanding of geometry material is still relatively low. The main factor is the low understanding of mental retardation students in geometry material, of course, due to intellectual conditions which is under 70 so that it affects the ability to think visual and spatial thinking, while visual thinking and spatial thinking are needed in learning geometry material. Visual thinking and spatial thinking for each mental retardation in recognizing geometric shapes are also different. This difference is due to the severity of mental retardation or severity levels of intellectual disability namely light, medium and heavy.

This study uses a qualitative approach with a descriptive research type which aims to describe the visual-spatial thinking processes of mentally retarded students in recognizing geometric shapes in terms of severity levels of intellectual disability light, medium, and heavy types. The research subjects were selected based on an assessment of the school and 6 mentally retarded students consisting of 2 mildly mentally retarded students, 2 moderately mentally retarded students, and 2 severely mentally retarded students. The research data was obtained from a geometric shape identification test using a Geometry Test (TG) sheet accompanied by think aloud and semi-structured interviews. Furthermore, the data was analyzed based on the components of visual-spatial thinking in the visual-spatial thinking step.

The results of the study show several things, including: 1) The visual-spatial thinking process of mild mental retardation students is able to go through the four steps of visual-spatial thinking, namely the step imagining by observing the shape of the shape that is placed in a certain position and predicting the shape of the shape when viewed from a certain point of view, step conceptualization by associating previously understood spatial form concepts to obtain other concepts and representing other concepts from previously understood spatial shapes into visual information, step connection imagining and conceptualization by describing the shape of the geometric shape after being rotated, as well as the step problem solving by finding information in the form of simple objects from geometric shapes; 2) The visual-spatial thinking processes of mentally retarded students are unable to go through the four steps visual-spatial thinking, namely steps imagining only by observing the shape of the shape that is placed in a certain position using the sense of sight and cannot predict the shape of

the shape when viewed from a certain point of view correctly and completely, in step conceptualization unable to relate the spatial form concept previously understood to obtain other concepts correctly and unable to represent other concepts from previously understood spatial form into visual information correctly and completely, at step connection imagining and conceptualization unable to describe the shape of the geometric shape after being rotated correctly and completely, as well as on the steps problem solving unable to find information in the form of simple objects from geometric shapes correctly; 3) The visual-spatial thinking process of students with severe mental retardation is unable to go through the four steps of visual-spatial thinking, namely at step imagining only observing the shape of the shape that is placed in a certain position using the sense of sight without the sense of touch and cannot predict the shape of the shape when viewed from a certain point of view correctly and completely, in step conceptualization unable to relate the spatial form concept that was previously understood to obtain other concepts correctly and unable to represent other concepts from previously understood spatial forms into visual information correctly and completely, steps connection imagining and conceptualization unable to describe the shape of the geometric shape after being rotated correctly and completely, as well as on the step problem solving cannot find information in the form of simple objects from geometric shapes correctly.

ملخص

ليس. ٣٠٢٢. عملية التفكير البصري المكاني للطلاب ذوي الإعاقة الذهنية من الصف السابع المدارس الخاصة في التعرف على الأشكال الهندسية في ضوء مستويات شدة الإعاقة الذهنية. أطروحة ، برنامج دراسة الماجستير في تعليم الرياضيات ، كلية التربية وتدريب المعلمين، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالنج. المستشار) ١(د/ عبد الشاكر، لماجستير) ٢(د/ الحاج وحيوهنكي ايراوان، الماجستير.

الكلمات المفتاحية: التفكير البصري المكاني ، التخلف العقلي ، مستويات شدة الإعاقة الذهنية

يعد التعرف على الأشكال الهندسية أحد الكفاءات المهمة للطلاب المتخلفين عقليًا. ومع ذلك ، فإن فهم الطلاب المتخلفين عقليًا لمواد الهندسة لا يزال منخفضًا نسبيًا. العامل الرئيسي هو قلة فهم طلاب التخلف العقلي في مادة الهندسة ، بالطبع ، بسبب الظروف مفكر وهو أقل من ٧٠ بحيث يؤثر على القدرة على التفكير البصري والتفكير المكاني ، بينما التفكير البصري والتفكير المكاني ضروريان في تعلم مادة الهندسة. كما يختلف التفكير البصري والتفكير المكاني لكل تخلف عقلي في التعرف على الأشكال الهندسية. هذا الاختلاف يرجع إلى شدة التخلف العقلي أو مستويات شدة الإعاقة الذهنية وهي خفيفة ومتوسطة وثقيلة.

تستخدم هذه الدراسة نهجًا نوعيًا بنوع بحث وصفي يهدف إلى وصف عمليات التفكير البصري المكاني للطلاب المتخلفين عقليًا في التعرف على الأشكال الهندسية من حيث مستويات شدة الإعاقة الذهنية أنواع خفيفة ومتوسطة وثقيلة. تم اختيار موضوعات البحث بناءً على تقييم المدرسة و ٦ طلاب متخلفين عقليًا يتكونون من ٢ من الطلاب المتخلفين عقليًا بشكل معتدل ، و ٢ من الطلاب المتخلفين عقليًا بشكل متوسط ، و ٢ من الطلاب المتخلفين عقليًا بشدة. تم الحصول على بيانات البحث من اختبار تحديد الشكل الهندسي باستخدام ورقة اختبار الهندسة مصحوبة فكر بصوت عالي المقابلات شبه المنظمة. علاوة على ذلك ، تم تحليل البيانات بناءً على مكونات التفكير البصري المكاني في خطوة التفكير البصري المكاني.

تظهر نتائج الدراسة عدة أشياء ، منها: ١) عملية التفكير البصري المكاني للتخلف العقلي الخفيف قادرة على اجتياز أربع خطوات التفكير البصري المكاني وهي الخطوة تخيل من خلال ملاحظة شكل الشكل الموضوع في موضع معين والتنبؤ بشكل الشكل عند النظر إليه من وجهة نظر معينة ، قم بالخطوة التصور من خلال ربط مفاهيم الشكل المكاني المفهومة سابقًا للحصول على مفاهيم أخرى وتمثيل مفاهيم أخرى من الأشكال المكانية المفهومة سابقًا في المعلومات المرئية ، الخطوات تخيل الاتصال وتصور المفاهيم من خلال وصف شكل الشكل الهندسي بعد تدويره وكذلك الخطوات حل المشاكل من خلال إيجاد المعلومات في شكل كائنات بسيطة من الأشكال الهندسية ؛ ٢) عمليات التفكير البصري المكاني للطلاب المتخلفين عقليًا غير قادرة على المرور من خلال الخطوات الأربع التفكير البصري المكاني ، أي الخطوات تخيل فقط من خلال ملاحظة شكل الشكل الذي يتم وضعه في موضع معين باستخدام حاسة البصر ولا يمكن التنبؤ بشكل الشكل عند النظر إليه من وجهة نظر معينة بشكل صحيح وكامل ، في خطوة التصور غير قادر على ربط مفهوم الشكل المكاني الذي تم فهمه مسبقًا للحصول على مفاهيم أخرى بشكل صحيح وغير قادر على تمثيل المفاهيم الأخرى من الشكل المكاني الذي تم فهمه مسبقًا في المعلومات المرئية بشكل صحيح وكامل ، في الخطوة تخيل الاتصال وتصور المفاهيم غير قادر على وصف شكل الشكل الهندسي بعد تدويره بشكل صحيح وكامل ، وكذلك في الخطوة حل المشاكل غير قادر على العثور على معلومات في شكل كائنات بسيطة من الأشكال الهندسية بشكل صحيح ؛ ٣) عملية التفكير البصري المكاني للطلاب الذين يعانون من التخلف العقلي الشديد غير قادرة على المرور من خلال الخطوات الأربع للتفكير البصري المكاني ، وهي الخطوة تخيل فقط مراقبة شكل الشكل الذي يتم وضعه في موضع معين باستخدام حاسة البصر بدون حاسة اللمس ولا يمكن التنبؤ بشكل الشكل عند النظر إليه من وجهة نظر معينة بشكل صحيح وكامل ، خطوة بخطوة التصور غير قادر على ربط مفهوم الشكل المكاني الذي كان يُفهم سابقًا للحصول على مفاهيم

أخرى بشكل صحيح وغير قادر على تمثيل المفاهيم الأخرى من الأشكال المكانية المفهومة سابقاً في المعلومات المرئية بشكل صحيح وكامل ، الخطوات تخيل الاتصال وتصور المفاهيم غير قادر على وصف شكل الشكل الهندسي بعد تدويره بشكل صحيح وكامل ، وكذلك في الخطوة حل المشاكل لا يمكن العثور على معلومات في شكل كائنات بسيطة من الأشكال الهندسية بشكل صحيح.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Siswa yang mengikuti proses pendidikan baik di sekolah formal, non-formal maupun informal, sekolah umum dan khusus, tentunya tidak lepas dari aktivitas berpikir. Berpikir menurut Pyle (1917) adalah menyampaikan ide-ide atau gagasan yang berasal dari ingatan, sedangkan menurut Woodworth dan Marquis (dalam Suryabrata, 1995), berpikir merupakan aktifitas ideasional, artinya sebuah aktivitas sehingga subyek terus aktif melakukan aktivitas berpikir. Menurut Kuswana (2011), berpikir memiliki arti menggunakan daya pikir untuk menimbang dan memutuskan sesuatu dari ingatan. Adapun menurut Ahmadi dan Supriyono (2013), berpikir merupakan daya jiwa yang secara aktif dapat menempatkan hubungan-hubungan antara pengetahuan. Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan berpikir merupakan aktivitas ideasional untuk menimbang dan memutuskan sesuatu.

Proses berpikir menurut Wardhani dkk. (2016) merupakan suatu aktivitas mental dalam memahami masalah, menyelesaikan masalah dan menentukan keputusan. Menurut Bungsu & Rosadi (2020), proses berpikir merupakan aktivitas yang bersifat abstrak untuk menghasilkan sesuatu yang sifatnya abstrak, sehingga diperlukan pertimbangan serta pemikiran yang matang, yaitu pemahaman dan penelaahan suatu fakta atau fenomena secara luas serta dimulai dari hal-hal yang mendasar. Siswono (2007) menyebutkan bahwa proses berpikir merupakan proses yang diawali dengan memperoleh data, mengolah data, dan menyimpan data di dalam

ingatan serta kemudian saat dibutuhkan diambil kembali dari ingatan untuk proses selanjutnya. Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa proses berpikir merupakan suatu aktivitas mental yang dimulai dari memahami masalah secara luas dan mendasar berdasarkan data dalam ingatan, menyelesaikan masalah dengan pertimbangan dan pemikiran yang matang, serta menentukan keputusan untuk mendapatkan jawaban.

Proses berpikir menurut Bostrom & Sandberg (2009) terdiri atas pembentukan opini, pemahaman, dan kesimpulan. Pada tahap pembentukan opini, menganalisis, membandingkan, dan mengeliminasi ciri-ciri objek. Pada tahap pemahaman, kemampuan dalam menghubungkan dua istilah atau lebih sangat diperlukan. Pada tahap kesimpulan, diperlukan rasionalitas berdasarkan pendapat-pendapat yang telah dikemukakan.

Terdapat tiga cara berpikir utama menurut Sword & Director (2005) yang berkaitan dengan kemampuan otak akan memproses informasi yang diterima, salah satunya yaitu berpikir visual. Berpikir visual menurut Zhukovskiy & Pivovarov (2008) adalah pemikiran non-verbal berupa tindakan untuk menciptakan sebuah gambaran dari yang bentuk abstrak jadi terlihat. Menurut Bolton (2011), berpikir visual merupakan mengembangkan ide dan konsep menggunakan model dan sketsa. Adapun menurut Brasseur (1991), berpikir visual merupakan proses intelektual intuitif dan ide imajinatif visual berupa penggambaran mental atau gambar. Berpikir visual berkaitan dengan bagaimana seseorang dapat merepresentasikan kemampuan berpikirnya menjadi sebuah visualisasi dalam bentuk konkret (Wahyuni dkk., 2022). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa berpikir visual merupakan proses intelektual berupa

tindakan untuk merepresentasikan suatu pemikiran ke dalam bentuk visual, baik berupa gambar maupun benda konkret.

Menurut Bolton (2011), langkah-langkah berpikir visual terdiri atas *looking*, *seeing*, *imagining*, serta *showing and telling*. *Looking*, yaitu pada langkah ini siswa mengidentifikasi suatu objek dengan kegiatan pengamatan. *Seeing*, yaitu tahap untuk mengenal suatu objek dengan aktivitas penyeleksian. *Imagining*, yaitu tahap membayangkan objek dengan pengenalan pola. Terakhir, *showing and telling*, yaitu menggambarkan dan mengkomunikasikan dari apa yang diperoleh.

Berpikir visual memuat kemampuan visualisasi (Sword, 2005). Kemampuan visualisasi merupakan suatu kemampuan yang berasal dari penciptaan, interpretasi, penggunaan, dan gambaran yang ada dalam pikiran, kemudian diilustrasikan di atas kertas atau alat lain bertujuan untuk mendeskripsikan, mengkomunikasikan, dan memberikan pemahaman tentang suatu informasi (Bolton, 2011). Berpikir visual erat kaitannya dengan berpikir spasial. Hal ini dibuktikan oleh Dwirahayu (2013) yang menyebutkan bahwa visualisasi adalah tahap awal berpikir spasial dan pengembangan visualisasi itu sendiri mempengaruhi berpikir spasial. Dwirahayu (2013) juga menambahkan syarat yang perlu siswa miliki agar mencapai berpikir spasial yang cukup adalah dengan meningkatkan kemampuan visualisasi. Oleh karena itu, terlihat bahwa visualisasi merupakan salah satu inti dalam berpikir spasial yang dapat mempengaruhi berpikir spasial pada siswa.

Berpikir spasial menurut *National Academy of Science* (2006) merupakan kemampuan kognitif yang berkaitan dengan pengenalan, penjelasan dan persepsi, serta berbagai aktivitas mental yang digunakan untuk mengubah, menggabungkan, dan

menggunakan informasi dalam konteks tiga dimensi. Adapun dapat diartikan secara sederhana berpikir spasial merupakan proses berpikir siswa dalam bernalar dan menggabungkan suatu gambaran atau bidang spasial. *National Academy of Science* (2006) menyatakan berpikir spasial memiliki tiga komponen, yaitu penggalan struktur spasial merupakan proses yang melibatkan representasi spasial dan pemahaman pola, tindakan yang dilakukan adalah membayangkan letak suatu objek; transformasi spasial merupakan translasi dalam ruang; dan menggambar merupakan penyajian dan konstruksi model yang berkaitan dengan subjek gambar.

Berpikir visual dan berpikir spasial pada setiap siswa berbeda-beda, termasuk siswa tunagrahita. Tunagrahita adalah istilah untuk anak yang memiliki intelektual (IQ) secara signifikan berada di bawah 70, keterbatasan dalam tingkah laku menyesuaikan diri dengan kehidupan sosial, serta berlangsung pada periode perkembangan (Rochyadi, 2012). Tunagrahita disebut juga dengan istilah *mental retardation*, *intellectual disability* atau keterbelakangan mental. *Intellectual disability* atau tunagrahita oleh *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Edition Fifth* yang disingkat dengan DSM-V (2013) merupakan gangguan dengan gejalanya muncul selama tahap perkembangan, termasuk defisit dalam fungsi intelektual dan adaptif dalam bidang konseptual, sosial, dan praktis. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa tunagrahita atau *intellectual disability* merupakan anak yang memiliki gangguan selama proses perkembangan dengan dua karakteristik utama, yaitu keterbatasan dalam kecerdasan (IQ 70 ke bawah) dan keterbatasan dalam perilaku adaptif.

Berpikir visual dan berpikir spasial diperlukan siswa tunagrahita dalam mempelajari materi geometri. Pendapat ini selaras dengan Sumarni & Prayitno (2016) yang menyebutkan bahwa berpikir visual berperan penting dalam pembelajaran matematika khususnya terkait geometri. Pendapat lain oleh Anwar & Juandi (2019) juga menyebutkan salah satu cabang matematika yang membutuhkan kemampuan berpikir visual dalam memahami konsep dan memecahkan masalah matematika yaitu geometri. Adapun geometri dan berpikir spasial erat kaitannya karena keduanya terkait ruang yang dieksplorasi dan dipelajari siswa (Clements, 2004). Banyak peneliti yang menekankan pentingnya visualisasi dalam pembelajaran matematika terutama pada materi geometri (Horgan, 1993).

Geometri merupakan cabang matematika yang mengaitkan berbagai bidang dalam matematika (Schwartz, 2010). Menurut Usiskin (1982), geometri merupakan cabang ilmu matematika yang mempelajari tentang pola visual dan menghubungkan matematika dengan dunia fisik. Selain itu, Nopriana (2015) menyatakan bahwa geometri merupakan representasi dari abstraksi seperti pola, bidang, pengukuran dan pemetaan berdasarkan pengalaman visual dan spasial. Sedangkan menurut Moeharti (dalam Rohimah & Nursupriana, 2016), geometri adalah cabang matematika yang mempelajari tentang titik, garis, bidang, dan benda-benda yang berbentuk ruang. Berdasarkan beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa geometri merupakan cabang dari matematika yang mempelajari tentang sifat-sifat, pengukuran, dan hubungan antara titik, garis, sudut, bangun datar, serta bangun ruang. Geometri sendiri memiliki 4 objek pembahasan, yaitu tentang garis, bangun datar, bangun ruang dan

sudut. Adapun dalam penelitian ini akan di fokuskan pada bentuk geometri berupa bangun ruang balok.

Mempelajari geometri termasuk kompetensi penting bagi siswa serta memiliki banyak penerapan dikehidupan sehari-hari (Aziz dkk., 2020), termasuk siswa tunagrahita. Hal ini karena geometri sering dijumpai dikehidupan sehari-hari siswa tunagrahita, seperti garis, bangun, bentuk, ukuran-ukuran bangun dan sebagainya (Pradhitya dkk., 2017). Pentingnya mempelajari geometri juga untuk mendapat pengetahuan yang lebih mengenai dunia, mengembangkan kemampuan menyelesaikan masalah serta membantu mempelajari konsep lain dalam pembelajaran matematika (Van de Walle & Jhon A, 2001).

Namun pemahaman siswa tunagrahita pada materi geometri masih tergolong rendah. Faktor utama rendahnya pemahaman siswa tunagrahita pada materi geometri tentunya karena kondisi *intelektual* mereka berada di bawah 70 ke bawah sehingga mempengaruhi kemampuan berpikir visual dan berpikir spasial, sedangkan berpikir visual dan berpikir spasial diperlukan dalam mempelajari materi geometri. Pendapat ini selaras dengan Laja dkk. (2021) yang menyebutkan bahwa rendahnya pemahaman dan kemampuan siswa tunagrahita pada materi geometri umumnya juga disebabkan oleh karakteristik dan objek geometri yang cukup abstrak serta kemampuan visual-spasial yang masih rendah. Adapun hasil pengamatan awal yang telah dilakukan peneliti di SLB Negeri 2 Amuntai, diperoleh informasi pemahaman dan kemampuan siswa tunagrahita dalam memvisualisasikan bentuk-bentuk bangun datar maupun bangun ruang masih rendah.

Berpikir visual dan berpikir spasial setiap tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri juga berbeda-beda. Perbedaan ini karena adanya klasifikasi berdasarkan tingkat keparahan tunagrahita. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Edition Fourth* yang disingkat dengan DSM-IV mengklasifikasikan tunagrahita menjadi empat berdasarkan *severity levels of intellectual disability* atau tingkat keparahan tunagrahita, yaitu ringan (skor IQ 50-55 sampai sekitar 70), sedang (skor IQ 30-35 sampai 50-55), berat (skor IQ 20-25 sampai 35-40), dan sangat berat (skor IQ kurang dari 20-25). Adapun klasifikasi tunagrahita yang diterapkan di Indonesia termuat dalam peraturan pemerintah nomor 72 tahun 1991, yang terdiri atas tunagrahita ringan (IQ 50-70), tunagrahita sedang (IQ 30-50), dan tunagrahita berat dan sangat berat (IQ kurang dari 30). Kondisi *intelektual* di bawah rata-rata (IQ 70 ke bawah) inilah yang berpengaruh terhadap berpikir visual dan berpikir spasial pada tunagrahita.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan erat antara berpikir visual dengan berpikir spasial yang sama-sama berperan penting dalam pembelajaran pada materi geometri. Selain itu, diperoleh bahwa berpikir visual dan berpikir spasial mempengaruhi proses belajar siswa tunagrahita pada materi geometri. Pendapat ini selaras dengan Sumarni & Prayitno (2016) yang menyatakan bahwa berpikir visual dan berpikir spasial dapat mempengaruhi prestasi siswa dalam belajar geometri ruang.

Penelitian sebelumnya terkait proses berpikir spasial pernah dilakukan oleh Nina Siti Kurniati, Supratman, dan Sri Tirto Madawistama (2021) yang ditinjau dari gaya belajar. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa proses berpikir spasial siswa dalam gaya belajar visual, konstruksi pengetahuan didominasi oleh proses asimilasi.

Penelitian lainnya juga pernah dilakukan oleh Nur Aini, Susanto, dan Dinawati Trapsilasiwi (2018) terkait proses berpikir visual pada siswa tunagrahita ringan dalam pemahaman segiempat menggunakan media origami. Penelitian tersebut memperlihatkan bahwa siswa tunagrahita dengan bantuan media origami dapat memahami persegi panjang dan unsur-unsurnya. Sehubungan dengan penelitian lain oleh Yosepha Patricia Wua Laja, Justin Eduardo Simamarta dan Ferdinandus Mone (2021) tentang proses berpikir siswa tunagrahita ringan dalam memahami konsep geometri berdasarkan teori Jean Piaget. Studi ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita melalui proses asimilasi dan akomodasi.

Namun pada penelitian sebelumnya, belum banyak peneliti mengkaji tentang proses berpikir visual-spasial pada siswa tunagrahita khususnya dalam mengenal bentuk geometri yang ditinjau dari tingkat keparahan tunagrahita. Sehingga perlunya dilakukan penelitian terkait proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri yang ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*. Selain itu, kondisi yang dimiliki siswa tunagrahita dan objek geometri yang abstrak bagi siswa tunagrahita, maka diperlukan juga bantuan berupa media konkret dalam penelitian ini. Media yang bisa diterapkan untuk membantu mengetahui proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri yaitu media tiga dimensi. Media tiga dimensi dapat membantu siswa tunagrahita mempelajari matematika yang abstrak dan dapat mempermudah dalam pembentukan persepsi (Masruroh, 2017).

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini berdasarkan latar belakang dapat ditetapkan sebagai berikut:

1. Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita ringan kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri
2. Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita sedang kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri?
3. Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita berat kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan berdasarkan fokus penelitian yang bertujuan sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan proses berpikir proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita ringan dalam mengenal bentuk geometri
2. Untuk mendeskripsikan proses berpikir proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita sedang dalam mengenal bentuk geometri
3. Untuk mendeskripsikan proses berpikir proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita berat dalam mengenal bentuk geometri

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan keilmuan yang berguna dalam pendidikan sekolah luar biasa terkait dengan proses berpikir proses berpikir visual-spasial anak tunagrahita ringan, sedang maupun berat dalam mengenal bentuk geometri.
- b) Penelitian ini dapat dijadikan sebagai media informasi bagi peneliti lain untuk digunakan pada saat melakukan penelitian sejenis sebagai bagian dari pengembangan.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan arahan pada guru dalam mengajar matematika dan menjadi tolak ukur pertama dalam merumuskan strategi dan metode pada pembelajaran matematika yang tepat pada anak tunagrahita

b) Bagi lembaga pendidikan

Memberikan masukan yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah khususnya sekolah luar biasa.

E. Orisinalitas Penelitian

Penelusuran pustaka dilakukan peneliti terhadap penelitian sebelumnya sebagai acuan dalam menentukan orisinalitas penelitian ini dan menjelaskan posisi subjek masalah yang diteliti. Mengenai beberapa penelitian sebelumnya untuk mengetahui kesamaan dan perbedaan yang telah dipelajari dalam perbandingan, di bawah ini adalah berbagai penelitian sebelumnya tentang topik tersebut:

Pertama, artikel yang ditulis oleh Hidayat & Fiantika (2017) terkait proses berpikir spasial siswa pada materi geometri dari masing-masing gaya belajar. Hasil penelitian dari Hidayat & Fiantika (2017) yaitu: (1) Siswa dengan gaya belajar visual mengalami proses berpikir spasial secara teratur, tetapi siswa ini biasanya pasif, hanya berhenti pada konsep yang mereka ketahui dan tidak tahu bagaimana mengeksplorasi proses berpikir spasial mereka sendiri. (2) Siswa yang memiliki gaya belajar auditori melalui proses berpikir spasial secara teratur dan teratur dapat mengeksplorasi proses berpikirnya, menemukan hal-hal baru dalam bahasanya sendiri, dan tidak terikat dengan konsep yang baru dipelajarinya. (3) Siswa dengan gaya belajar kinestetik dapat mengeksplorasi pengetahuannya tentang penalaran spasial dan menemukan hal-hal baru tentang penalaran spasial melalui penalaran spasial yang tidak menentu yang tidak terpaku pada konsep apa yang mereka ketahui.

Kedua, artikel yang ditulis oleh Laja dkk. (2021) terkait proses berpikir siswa tunagrahita ringan dalam memahami konsep geometri berdasarkan teori Jean Piaget dengan subjek yaitu dua orang siswa tunagrahita yang duduk di kelas VI. Hasil penelitian dari Laja dkk. (2021) menunjukkan kedua siswa tunagrahita berulang kali mengalami ketidakseimbangan hingga akhirnya mengalami proses asimilasi dan

akomodasi. Namun hanya satu yang mengalami keseimbangan dengan dapat menghubungkan bentuk denah dan bentuk ruang.

Ketiga, artikel yang ditulis oleh Goldsmith dkk. (2016) terkait *visual-spatial thinking in geometri and the visual arts*. Penelitian yang dilakukan Goldsmith, dkk. (2016) bertujuan untuk menyelidiki hubungan potensial antara jenis berpikir visual-spasial yang diperlukan dalam menggambar dan yang diperlukan dalam penalaran geometris dengan subjek yaitu siswa dalam studi intensif baik seni visual atau teater. Hasil dari penelitian Goldsmith dkk. (2016) menunjukkan siswa yang terlibat dalam studi intensif seni visual lebih meningkat dalam geometri. Pengembangan berpikir visual-spasial melalui seni visual dapat mendukung pembelajaran geometri bagi siswa yang tidak berhasil dalam pelajaran matematika.

Keempat, artikel yang ditulis oleh Aini dkk. (2018) terkait proses berpikir visual siswa tunagrahita ringan dalam memahami segiempat dengan bantuan media origami dengan subjek yaitu dua siswa tunagrahita ringan kelas IX SLB Negeri Jember. Hasil penelitian Aini dkk. (2018) ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan media origami, siswa tunagrahita mampu memahami persegi panjang dan persegi panjang berdasarkan sifat-sifatnya, menentukan sudut, menentukan diagonal persegi panjang, dan menentukan definisi diagonal.

Kelima, artikel yang ditulis oleh Sheehan dkk. (2017) terkait *thinking process of visual-spatial intelligence of 15-years-old students in solving PISA standard problems*. Penelitian yang dilakukan Sheehan dkk. (2017) bertujuan untuk mendeskripsikan kecerdasan visual-spasial siswa pada usia 15 tahun dalam menyelesaikan soal standar PISA. Hasil penelitian Sheehan dkk. (2017) yaitu: (1)

imajinasi, siswa termasuk dalam kategori tingkat tinggi dengan kecenderungan mampu memenuhi semua indikator kecuali indikator keempat; (2) konseptualisasi, siswa termasuk dalam kategori tinggi dengan kecenderungan mampu memenuhi semua indikator yang diberikan; (3) pemecahan masalah, siswa termasuk dalam kategori tingkat sedang dengan kecenderungan hanya mampu memenuhi indikator pertama dan kedua dari 4 indikator yang diberikan; (4) penentuan pola, siswa termasuk dalam kategori tinggi dengan kecenderungan mampu memenuhi 4 indikator yang diberikan.

Berdasarkan paparan di atas dapat disajikan persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya ke dalam Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Orisinilitas Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul, Bentuk, dan Tahun Terbit	Kesamaan	Perbedaan	Orisinilitas Penelitian
1	2	3	4	5	6
1	Kresna Nur Hidayat dan Feny Rita Fiantika	“Analisis Proses Berpikir Spasial Siswa pada Materi Geometri Ditinjau dari Gaya Belajar”, Artikel, 2017	Penelitian ini mengkaji tentang proses berpikir spasial pada materi geometri	Fokus penelitian pada kategori berpikir spasial yang ditinjau dari gaya belajar	Penelitian ini berfokus pada proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri yang ditinjau dari tingkat keparahan tunagrahita atau <i>severity levels of intellectual disability</i>
2	Yosepha Patricia Wua Laja, Justin Eduardo Simamarta dan Ferdinandus Mone	“Proses Berpikir Siswa Tunagrahita Ringan dalam Memahami Konsep Geometri Berdasarkan Teori Jean Piaget”, Artikel, 2021	Penelitian ini mengkaji tentang proses berpikir pada siswa tunagrahita terkait materi geometri	Fokus penelitian pada proses berpikir berdasarkan teori Jean Piaget	
3	Lynn T. Goldsmith, Lois Hetland, Craig Hoyle, dan Ellen Winner	“ <i>Visual-Spatial Thinking in Geometri and the Visual Arts</i> ”, Artikel, 2016	Penelitian ini mengkaji tentang berpikir visual-spasial dalam geometri	Fokus penelitian pada hubungan potensial antara berpikir visual-spasial dalam menggambar dan geometri pada anak seni	
4	Nur Aini, Susanto, dan Dinawati Trapsilasiwi	“Proses berpikir Visual Siswa Tunagrahita Ringan dalam Memahami Segiempat Berbantuan Media Origami”, Artikel, 2018	Penelitian ini mengkaji tentang proses berpikir visual pada siswa tunagrahita	Fokus penelitian pada proses berpikir visual berbantuan media origami	
5	Johnson Sheehan, Richard, Baehr, dan Craig	“ <i>Thinking Process of Visual-Spatial Intelligence of 15-Year-Old Students in Solving PISA Standard Problems</i> ”, Artikel, 2018	Penelitian ini mengkaji tentang proses berpikir pada siswa	Fokus penelitian pada proses berpikir kecerdasan visual-spasial dalam menyelesaikan masalah PISA standar	

F. Definisi Istilah

Untuk memperjelas kajian agar dapat dipahami dan membatasi kajiannya serta menghindari kesalahpahaman mendefinisikan istilah-istilah yang digunakan oleh peneliti untuk menyelaraskan persepsi, maka peneliti memberikan penekanan dari istilah-istilah, sebagai berikut:

1. Berpikir merupakan kognitif yang terjadi di dalam pikiran dan dapat dievaluasi melalui perilaku, proses memanipulasi informasi sistem kognitif, dan berpikir menghasilkan perilaku untuk mencari solusi.
2. Berpikir visual-spasial merupakan aktivitas mental yang dilakukan berupa mengubah data dalam bentuk geometris; membayangkan letak objek setelah dirotasi; secara tepat memprediksi bentuk objek dari sudut tertentu; mengenali pola; dan menemukan informasi dari visual berupa objek sederhana dalam konteks keruangan.
3. Tunagrahita merupakan anak yang memiliki gangguan selama proses perkembangan dengan dua karakteristik utama, yaitu keterbatasan dalam kecerdasan (IQ 70 ke bawah) dan keterbatasan dalam perilaku adaptif.
4. *Severity levels of intellectual disability* merupakan tingkat keparahan tunagrahita, yang terdiri dari tunagrahita ringan (IQ 50-70), tunagrahita sedang (IQ 30-50), dan tunagrahita berat dan sangat berat (IQ di bawah 30).
5. Geometri merupakan geometri merupakan bagian dari matematika yang mempelajari tentang sifat-sifat, pengukuran, dan hubungan antara titik, garis, sudut, bangun datar, serta bangun ruang.

G. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penyusunan proposal dan mengetahui pembahasannya, maka disajikan sistematika penulisan dalam setiap bab pada proposal yang diuraikan secara rinci. Adapun sistematika penulisan yang dimaksud sebagai berikut:

1. Bagian Awal

Memuat lembar sampul, lembar logo, lembar pengajuan, lembar persetujuan, lembar pengesahan, lembar pernyataan keaslian tulisan, lembar moto, lembar persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran, dan abstrak.

2. Bagian inti

Bagian inti pada proposal ini memuat bab dan sub bab yang dipaparkan sebagai berikut:

- Bab I** : Berisi tentang latar belakang masalah, fokus penelitian, tujuan penelitian, kegunaan penelitian, orisinalitas penelitian, definisi istilah. Bab I ditulis untuk memberikan gambaran tentang penelitian ini.
- Bab II** : Tinjauan pustaka yang memuat tentang kajian teori mengenai berpikir, berpikir visual-spasial, tunagrahita, geometri, dan *Severity levels of intellectual disability*. Selain itu, disajikan teori dalam perspektif Islam serta kerangka konseptual.
- Bab III** : Metodologi penelitian meliputi pendekatan dan jenis penelitian, lokasi penelitian, subjek penelitian, data dan sumber data, instrumen

penelitian, teknik pengumpulan data, keabsahan data, analisis data dan prosedur penelitian.

Bab IV : Berisi paparan data dan hasil penelitian. Paparan data yang disajikan terbagi ke dalam tiga sub, yakni: 1) Paparan, validasi, dan analisis data subjek tunagrahita ringan; 2) Paparan, validasi, dan analisis data subjek tunagrahita sedang; dan 3) Paparan, validasi, dan analisis data subjek tunagrahita berat. Selain itu, hasil penelitian juga disajikan ke dalam tiga sub, yakni: 1) Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *Severity levels of intellectual disability* tipe ringan; 2) Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *Severity levels of intellectual disability* tipe sedang; dan 3) Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *Severity levels of intellectual disability* tipe berat.

Bab V : Pembahasan memuat tentang proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *Severity levels of intellectual disability* yang didasarkan pada hasil penelitian dan dikaitkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Hal tersebut juga terbagi ke dalam tiga sub, yakni; 1) Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *Severity levels of intellectual disability* tipe ringan; 2) Proses berpikir

visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *Severity levels of intellectual disability* tipe sedang; dan 3) Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *Severity levels of intellectual disability* tipe berat.

Bab VI : Penutup memuat tentang simpulan dan saran. Simpulan dibuat berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya. Sedangkan saran dibuat berdasarkan simpulan.

3. Bagian Akhir

Bagian akhir pada tesis ini memuat daftar rujukan yang berisi kumpulan rujukan dari buku, artikel dalam jurnal maupun prosiding yang peneliti gunakan untuk menyusun tesis. Selain itu, juga memuat daftar lampiran yang dibuat untuk melengkapi tesis ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

Kajian teori digunakan sebagai dasar dalam menganalisis data. Teori-teori yang dipaparkan secara deskriptif serta ditunjang dengan penelitian-penelitian yang relevan terkait proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri yang ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*. Kajian teori yang diterapkan pada penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Berpikir

Definisi berpikir paling umum adalah perkembangan ide dan konsep berpikir melalui pembentukan hubungan antar informasi dalam diri seseorang (Bochenski, dalam Suriasumantri, 1983). Perkembangan ide dan konsep dari berpikir ini terjadi melalui proses penjalinan hubungan antara bagian-bagian informasi yang ada di dalam diri seseorang (Sukmaningthias & Hadi, 2016). Dengan berpikir seseorang dapat merepresentasikan dunia dan memberikan perlakuan terhadap dunia tersebut secara efektif berdasarkan tujuan, perencanaan, dan kemauan (Djamarah, 2015). Dapat dilihat bahwa berpikir sendiri mencakup banyak aktivitas mental seseorang yang melibatkan kerja otak, seluruh pribadi seseorang, dan juga perasaan serta keinginan seseorang dalam menemukan jawaban permasalahan (Solso dkk., 2014).

Menurut Lasantha (2013) berpikir merupakan representasi yang terbentuk dari proses kognitif melalui transformasi informasi yang disebabkan karena terjadinya interaksi yang kompleks meliputi logika, imajinasi, dan penyelesaian masalah. Berpikir juga merupakan representasi simbol dari beberapa peristiwa (Khodijah, 2006). Pengetahuan kognitif bertugas mengatur, mengolah, memilih, merepresentasikan, menyimpan dan menggunakan informasi untuk mengarahkan perilaku (Bostrom & Sandberg, 2009). Solso dkk. (2014) juga menambahkan bahwa saat berpikir, informasi yang dimiliki seseorang dimanipulasi dan ditransformasikan ke dalam memori. Objek yang menjadi sasaran dalam berpikir bisa berbentuk kongkrit, abstrak, masa lalu, masa depan, kenyataan maupun fantasi (Santrock, 2012).

Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa ada tiga pandangan dasar berpikir, yaitu (1) berpikir merupakan kognitif yang terjadi di dalam pikiran dan dapat dievaluasi melalui perilaku, (2) berpikir merupakan proses memanipulasi informasi sistem kognitif, dan (3) berpikir menghasilkan perilaku untuk mencari solusi.

2. Berpikir Visual-Spasial

Terdapat tiga cara berpikir utama menurut Sword & Director (2005) yang berkaitan dengan kemampuan otak ketika akan memproses informasi yang diterima, salah satunya yaitu berpikir visual. Zhukovsky & Pivovarov (2008) berpendapat bahwa berpikir visual merupakan pemikiran non-verbal berupa tindakan untuk menghasilkan gambar dari abstrak menjadi terlihat. Untuk merepresentasikan gambaran dari bentuk abstrak menjadi terlihat dalam berpikir visual diperlukan model tiruan dan sketsa sehingga membantu mengembangkan ide serta gagasan (Bolton, 2011). Menurut Surya

(2011), berpikir visual adalah proses menciptakan pengalaman mental dan gambar dalam presentasi visual ide-ide intelektual dan imajinatif intuitif.

Menurut psikologi, fungsi utama dari berpikir visual adalah mengkoordinasikan makna yang berbeda dari suatu objek berupa gambar bangun atau bidang tertentu menjadi gambar yang mudah dipahami (Sumarni & Prayitno, 2016). Berpikir visual juga didefinisikan Wileman dalam Stokes (2001) sebagai kemampuan dalam mengubah semua jenis informasi menjadi gambar, grafik, atau bentuk lain yang digunakan untuk membantu dalam mengkomunikasikan informasi.

Berpikir visual berperan sangat penting dalam memahami masalah, menyederhanakan masalah, melihat hubungan masalah, menjadi jembatan bagi objek abstrak dan ke bentuk yang lebih jelas, dan mengklarifikasi yang terlihat dari suatu masalah. Selain itu, dalam berpikir visual terdapat visualisasi (Sword, 2005). Visualisasi didefinisikan sebagai aktivitas mental memanipulasi, mengeksplorasi, dan mengenali ide-ide sebagai hasil dari penciptaan dan penglihatan melalui penciptaan objek, inspeksi objek, pemindaian, dan transformasi objek (Ali, 2016). Adapun langkah-langkah dalam berpikir visual menurut Bolton (2011) sebagai berikut:

- a. *Looking*, yaitu tahap mengidentifikasi objek dengan kegiatan pengamatan.
- b. *Seeing*, yaitu tahap untuk mengenal objek dan aktivitas penyeleksian.
- c. *Imagining*, yaitu tahap membayangkan objek dan pengenalan pola.
- d. *Showing and telling*, yaitu tahap mennggambarkan dan mengkomunikasikan hasil yang diperoleh.

Selain berpikir visual, juga terdapat berpikir spasial yang berkaitan dengan berpikir visual. Visualisasi dalam berpikir visual erat kaitannya dengan berpikir spasial. Dwirahayu (2013) menyatakan syarat yang perlu dimiliki siswa untuk mencapai berpikir spasial yang cukup adalah dengan meningkatkan kemampuan visualisasi. Menurut Dwirahayu (2013) visualisasi merupakan tahap awal berpikir spasial dan pengembangan visualisasi itu sendiri mempengaruhi berpikir spasial. Dalam hal ini terlihat bahwa visualisasi dalam berpikir visual merupakan salah satu inti dalam berpikir spasial dan berpengaruh terhadap berpikir spasial pada siswa.

Berpikir spasial menurut *National Research Council* (2006) merupakan sebuah cara berpikir yang selalu mendapatkan perhatian dari para pendidik dalam proses pembelajaran berupa pengetahuan, keterampilan, dan menggunakan konsep serta unsur keruangan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Berpikir spasial menurut *National Academy of Science* (2006) kemampuan kognitif berkaitan dengan penjelasan dan persepsi pengetahuan melalui beberapa fungsi kognitif, yaitu mengubah, menggabungkan, dan menggunakan pengetahuan dalam konteks tiga dimensi. Secara sederhana berpikir spasial dapat diartikan sebagai proses berpikir yang dilakukan siswa dalam penalaran dan menghubungkan suatu gambaran atau dimensi tiga.

Berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan berpikir spasial merupakan cara berpikir dalam menyelesaikan masalah menggunakan konsep keruangan dan mengkomunikasikan gagasan keruangan dalam proses pembelajaran. Berpikir spasial menurut *National Research Council* (2006) penting karena dalam menyelesaikan masalah dengan tahap mengelola, mentransformasi, dan menganalisis data yang

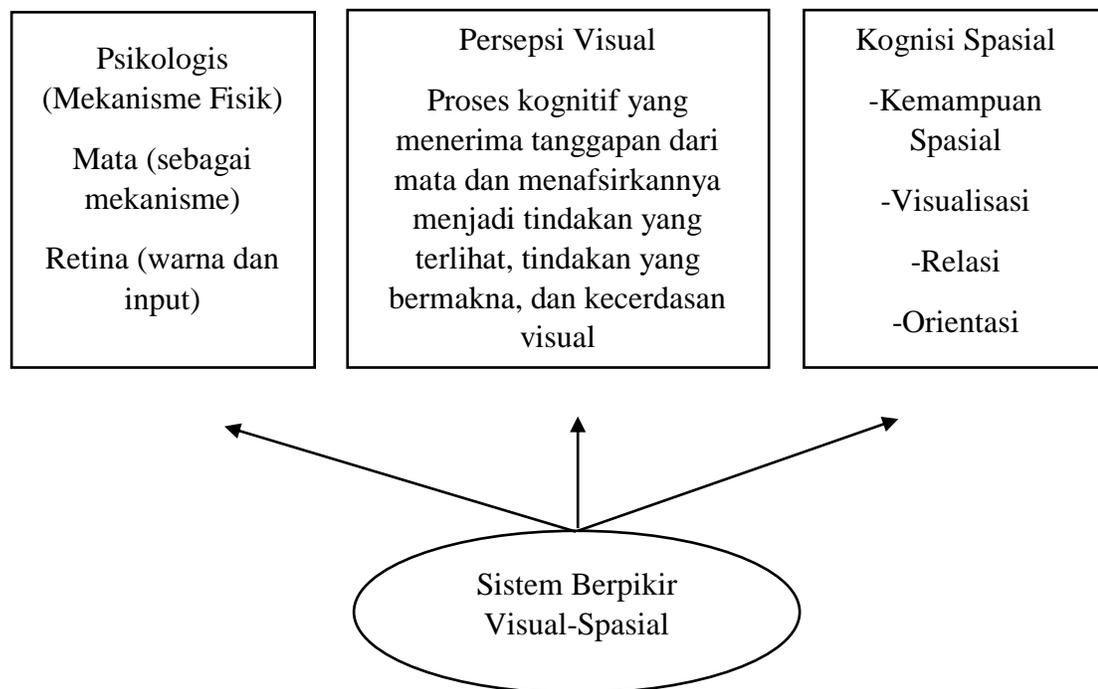
kompleks serta mengkomunikasikan hasil dari proses tersebut berkembang pada setiap orang secara unik tergantung pengalaman, pendidikan, dan kecenderungan, serta terintegrasi dalam kehidupan sehari-hari baik objek alam maupun buatan. *National Academy of Science* (2006) menyebutkan terdapat tiga langkah komponen dalam berpikir spasial, sebagai berikut:

- a. Penggalian struktur spasial merupakan proses yang melibatkan representasi spasial serta pemahaman pola dengan membayangkan letak suatu objek.
- b. Transformasi spasial merupakan perpindahan setiap titik suatu objek dalam ruang dengan jarak yang sama.
- c. Menggambar merupakan langkah terpenting dalam berpikir spasial. Pada langkah ini dilakukan penyajian dan konstruksi model yang berkaitan dengan subjek gambar.

Menurut Hass (2003) karakteristik visual-spasial terdiri dari 4 langkah, yaitu *imagining* (pengimajinasian), *conceptualization* (konseptualisasi), *problem solving* (pemecahan masalah), dan *problem seeking* (pencarian pola). Namun menurut Polya (1973), Pasmep (1989), dan Blum & Niss (1991), menemukan pola sudah terdapat pada *problem solving*. Hal ini didukung oleh Musser dkk. (2013) yang menyatakan bahwa tahapan penemuan pola sudah terintegrasi di dalam tahapan pemecahan masalah. Suwito (2019) juga menambahkan bahwa di dalam penelitian yang telah dilakukan, terdapat satu langkah yang harus dilakukan oleh siswa sebelum menuju langkah *problem solving* yang kemudian disebut dengan menghubungkan langkah *imagining* dan *conceptualization* dan disebut sebagai langkah *connection imagining and conceptualization*. Langkah ini bertujuan untuk menyederhanakan keterangan-

keterangan yang diperoleh dari langkah *imagining* dan *conceptualization*, sehingga memberikan kemudahan pada langkah *problem solving*.

Berdasarkan penjelasan tersebut berpikir visual-spasial ini ditinjau dari 4 langkah yang terdiri atas *imagining* (pengimajinasian), *conceptualization* (konseptualisasi), *connection imagining and conceptualization* (menghubungkan pengimajinasian dan konseptualisasi), dan *problem solving* (pemecahan masalah). Adapun menurut Mohler (2010) berpikir visual-spasial memerlukan identifikasi visual atau pengenalan, pencocokan pola baik dua dimensi maupun tiga dimensi, memanipulasi informasi baik dua dimensi maupun tiga dimensi, representasi mental, rotasi dan transformasi, serta orientasi atau reorientasi. Berikut merupakan Gambar 2.1 terkait sketsa dalam sistem berpikir visual-spasial menurut Mohler (2010):



Gambar 2.1 Sistem Berpikir Visual-Spasial (Mohler, 2010)

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara pemikiran visual dan spasial. Peneliti menggabungkan dua jenis berpikir tersebut menjadi berpikir visual-spasial. Peneliti berkesimpulan bahwa berpikir visual-spasial merupakan aktivitas mental yang dilakukan berupa mengubah data dalam bentuk geometris; membayangkan letak objek setelah dirotasi; secara tepat memprediksi bentuk objek dari sudut tertentu; mengenal pola; dan menemukan informasi dari visual berupa objek sederhana dalam konteks keruangan. Langkah-langkah dan komponen-komponen dalam berpikir visual-spasial digunakan untuk merumuskan indikator yang dijadikan sebagai acuan untuk menganalisis proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri dan diuraikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Berpikir Visual-Spasial

Langkah Berpikir Visual-Spasial	Komponen Berpikir Visual-Spasial	Indikator	Sub Indikator
<i>Imagining</i>	Pengidentifikasian Visual	Mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu	Mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan dan peraba Mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba Tidak mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu
	Pencocokan Pola	Memprediksi bentuk bangun	Memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang

		ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu	tertentu dengan benar dan lengkap Memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar, tetapi tidak lengkap Memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap
<i>Conceptualization</i>	Memmanipulasi Informasi	Mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain	Mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat Mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain namun tidak tepat Tidak mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain
	Representasi Mental	Merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual	Merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan benar dan lengkap Merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan benar, tetapi tidak lengkap Merepresentasikan konsep lain dari bangun

			ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan tidak benar dan tidak lengkap
<i>connection imagining and conceptualization</i>	Rotasi dan transformasi	Menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi	Menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar dan lengkap Menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar, tetapi tidak lengkap Menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan tidak benar dan tidak lengkap
<i>problem solving</i>	Orientasi atau Reorientasi	Menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan	Menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan benar Menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan tidak benar Tidak menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan

3. Tunagrahita

Tunagrahita menurut peraturan pemerintah nomor 72 tahun 1991 didefinisikan sebagai anak yang memiliki tingkat intelektual berada di bawah rata-rata umum. Tunagrahita berasal dari dua kata yaitu tuna yang berarti ‘merugi’, dan grahita yang berarti ‘pikiran’. Tunagrahita merupakan bentuk lain dari istilah retardasi mental

yang artinya keterbelakangan mental. Selain itu, beberapa istilah yang berhubungan dengan retardasi mental adalah sebagai berikut:

- a. Lemah dalam berpikir (*Feeble Minded*)
- b. Keterbelakangan Mental (*Mentally Retarded*)
- c. Bodoh (*Idiot*)
- d. Cacat Mental
- e. Mental Subnormal dan lain-lain

Tunagrahita merupakan sebuah kelainan fungsi intelektual umum di bawah rata-rata, yaitu IQ 70 ke bawah berdasarkan tes yang dilakukan. Kelainan ini umumnya muncul sebelum anak berusia 16 tahun dengan menunjukkan kendala dalam perilaku beradaptasi terhadap lingkungan (Kemis & Risnawati, 2013). Bandi (2006) lebih lengkap mendefinisikan tunagrahita sebagai orang yang kecerdasannya berada di bawah rata-rata dan berhubungan dengan ketidakmampuan menyesuaikan perilaku selama perkembangan. Menurut data dari Badan Pusat Statistika (BPS) tahun 2019 terdapat sebanyak 1.247.730 orang penyandang disabilitas. Dari jumlah tersebut terdapat sebanyak 332.728 orang dengan penyandang tunagrahita atau 26,6 % dari jumlah seluruh penyandang disabilitas.

4. *Severity Levels of Intellectual Disability*

Tunagrahita terdiri dari beberapa klasifikasi. Adapun *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Edition Fourth* (DSM-IV) mengklasifikasikan tunagrahita menjadi empat berdasarkan tingkat keparahan tunagrahita yang disebut dengan istilah *severity levels of intellectual disability*, yaitu:

a. Tunagrahita ringan (skor IQ 50-55 hingga sekitar 70)

Ciri-ciri tunagrahita ringan, yaitu tidak terlihat seperti anak tunagrahita, dapat belajar keterampilan yang ringan, dapat membaca maupun berhitung sampai kelas 6 sekolah dasar, tapi harus mendapat pendidikan di sekolah luar biasa bukan sekolah umum, dapat menyesuaikan kehidupan sosial, mandiri tetapi berkembang perlahan, dan membutuhkan dukungan serta arahan reguler ketika menghadapi tekanan keuangan atau sosial yang tidak biasa.

b. Tunagrahita sedang (skor IQ 30-35 hingga 50-55)

Karakteristik tunagrahita sedang yaitu bergerak dan berbicara lamban, berkomunikasi dengan sederhana, dapat dilatih untuk melakukan tugas-tugas sederhana secara mandiri, dapat memperoleh keterampilan penyesuaian sosial, dapat melihara diri tapi melakukannya dengan lambat, dapat diajarkan untuk keterampilan sederhana, dapat berjalan secara mandiri di tempat yang familiar, dan tidak dapat menjaga diri sendiri.

c. Tunagrahita berat (skor IQ 20-25 hingga 35-40)

Karakteristik tunagrahita berat yaitu perkembangan motorik lamban, kemampuan berkomunikasi sedikit bahkan tidak, dapat dilatih keterampilan menolong diri sendiri, dapat dilatih keterampilan dasar manual, dapat melakukan aktivitas rutin sehari-hari yang berulang-ulang, tidak mampu menjaga diri sendiri dan membutuhkan ketelitian dalam memataui kehidupan sosial.

d. Tunagrahita sangat berat (skor IQ kurang dari 20-25)

Karakteristik tunagrahita sangat berat yaitu memiliki fungsi sensorimotorik yang minimal, lamban dalam semua tahap perkembangan dan sulit memahami

komunikasi, menunjukkan emosi dasar, masih memiliki kemungkinan untuk melatih penggunaan tangan, kaki dan rahang, tidak mampu menjaga diri sendiri dan membutuhkan ketelitian dan kehati-hatian pemantauan.

Adapun klasifikasi tunagrahita yang digunakan di Indonesia saat ini mengacu pada Peraturan Pemerintah No. 72 tahun 1991, yaitu:

- a. Tunagrahita ringan (IQ 50-70)
- b. Tunagrahita sedang (IQ 30-50)
- c. Tunagrahita berat dan sangat berat (IQ kurang dari 30).

Selain itu, menurut *American Assosiation on Mental Retardation* dalam *Special Education in Ontario Schools* terdapat beberapa jenis tunagrahita, yaitu:

- a. *Educable* merupakan anak yang masih memiliki kemampuan dalam hal akademik yang sejajar dengan anak kelas 5 sekolah dasar pada umumnya
- b. *Trainable* merupakan anak yang memiliki kemampuan beradaptasi dengan lingkungan tetapi kemampuan akademik terbatas
- c. *Custodial* merupakan anak yang dapat diberikan latihan secara kontinu dan khusus cara menolong diri sendiri dan diberi pengawasan serta dukungan.

Adapun klasifikasi anak tunagahita dari ciri-ciri jasmaniah ditinjau secara klinis (Gabe, 2008), sebagai berikut:

- a. *Sindroma Down/Mongoloid* dengan karakteristik wajah khas mongol, memiliki mata yang sipit dan miring, memiliki lidah yang suka menjulur dan bibir tebal, jari kaki melebar, kaki dan tangan pendek, kulit yang kering, kasar, tebal, dan keriput, serta posisi gigi yang buruk

- b. *Hidrosefalus* (kepala besar yang berisi cairan) dengan ciri-ciri kepala besar, ekspresi wajah kecil, dan tengkorak sering menjadi besar
- c. *Mikro sefalus* dan *makro sefalus* dengan ciri-ciri ukuran kepala yang tidak seimbang (terlalu kecil dan terlalu besar)

Berdasarkan pendapat di atas, dapat ditegaskan bahwa klasifikasi anak tunagrahita pada penelitian ini, antara lain:

- a. Anak tunagrahita ringan (IQ 50-70), yaitu dapat dididik dalam bidang akademik, mampu menyesuaikan sosial dalam lingkungan yang lebih luas, dapat mandiri, mampu melakukan pekerjaan sosial sederhana.
- b. Anak tunagrahita sedang (IQ 30-50), yaitu dapat mengurus dirinya sendiri mampu melakukan pekerjaan yang perlu pengawasan di tempat terlindungi dapat berkomunikasi dan beradaptasi di lingkungan terdekat
- c. Anak tunagrahita berat (IQ kurang dari 30), yaitu sepanjang hidupnya tergantung pada bantuan yang perawatan orang lain.

5. Geometri

NCTM (2000) menyebutkan bahwa standar matematika terdiri atas standar isi dan standar proses. Standar isi berisi materi, salah satunya yaitu materi tentang geometri. Noparit (2004) menyatakan bahwa geometri memiliki peran yang penting dalam kurikulum matematika sekolah. Geometri merupakan salah satu materi pelajaran matematika di sekolah yang tertuang pada NCTM. Hal ini mendukung pernyataan bahwa materi geometri penting untuk diberikan pada jenjang sekolah terutama sekolah luar biasa.

Geometri merupakan konsep yang mengaitkan berbagai cabang matematika (Schwartz, 2010). Menurut Usiskin (1982), geometri merupakan dari cabang matematika yang mempelajari tentang pola-pola visual dan menghubungkan matematika dengan dunia fisik. Selain itu, menurut Nopriana (2015) geometri merupakan representasi dari abstraksi seperti pola, bidang, pengukuran dan pemetaan berdasarkan pengalaman visual dan spasial. Menurut Moeharti (dalam Rohimah & Nursupriana, 2016) geometri merupakan cabang ilmu matematika yang mempelajari tentang titik, garis, bidang, dan benda-benda berbentuk ruang. Berdasarkan beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa geometri merupakan bagian dari matematika yang mempelajari tentang sifat-sifat, pengukuran, dan hubungan antara titik, garis, sudut, bangun datar, serta bangun ruang.

Geometri merupakan materi yang penting dimatematika. Hal ini selaras dengan Kutluca (2013) yang menyebutkan bahwa materi penting dalam matematika adalah geometri karena tujuannya adalah untuk mengembangkan pemikiran logis, untuk mengembangkan kesadaran spasial, untuk mentransfer pengetahuan dalam mendukung materi lain, dan untuk dapat menginterpretasikan argumen matematika. Silver & Stein (2005) juga mengungkapkan bahwa soal geometri terkait analisis, refleksi, dan investigasi dapat meningkatkan berpikir siswa lebih dalam. Selain itu, Walle (2001) juga menyatakan bahwa mempelajari geometri itu penting karena geometri memiliki kaitan erat dengan kehidupan sehari-hari, mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah, modal untuk mempelajari cabang matematika lain, serta mempelajari geometri sangat menyenangkan. Ekanayake dkk. (2003)

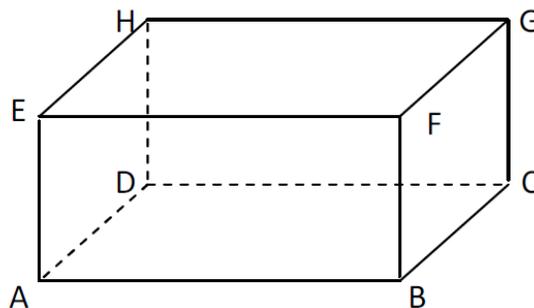
menambahkan bahwa geometri merupakan materi yang diakui untuk menyelesaikan masalah dunia nyata.

Namun kenyataannya di lapangan, pemahaman terhadap geometri pada siswa khususnya tunagrahita masih tergolong rendah. Rendahnya pemahaman terhadap geometri disebabkan karena objek geometri yang cukup abstrak. Selaras dengan pendapat Laja dkk. (2021) yang menyebutkan bahwa rendahnya pemahaman dan kemampuan siswa tunagrahita pada materi geometri umumnya juga disebabkan oleh karakteristik dan objek geometri yang cukup abstrak serta kemampuan visual-spasial yang masih rendah. Rafi dkk. (2007) dan Yilmaz (2009) juga menjelaskan bahwa kelemahan pada siswa dalam menyelesaikan geometri terdapat pada kemampuan spasial. Pendapat tersebut juga selaras dengan Guzel & Sener (2009) dan Seng & Chan (2000) yang menyatakan bahwa kesulitan dalam kemampuan spasial yang dialami siswa berpengaruh terhadap pencapaian geometri. Kurangnya pemahaman dalam geometri ini dapat menyebabkan kinerja yang buruk dalam mempelajarinya (Idris, 2009).

Objek geometri yang abstrak serta kondisi intelektual yang dimiliki siswa tunagrahita, maka diperlukan bantuan berupa media konkret dalam proses pembelajaran mengenal bentuk geometri. Media yang bisa diterapkan dalam pembelajaran untuk membantu siswa tunagrahita mengenal bentuk geometri yang abstrak yaitu dengan media tiga dimensi. Media tiga dimensi menurut Masruroh (2017) dapat membantu siswa tunagrahita mempelajari matematika yang abstrak dan dapat mempermudah pembentukan persepsi.

Siswa tunagrahita dapat memperoleh pengalaman-pengalaman langsung dalam mengenal bentuk geometri dengan bantuan media tiga dimensi sehingga mengoptimalkan siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Sinring (2011) bahwa semakin banyak alat indera yang difungsikan secara simultan dalam proses belajar mengajar maka perolehan belajar cenderung semakin tinggi. Adapun bentuk geometri yang difokuskan pada penelitian ini adalah bangun ruang berupa balok.

Balok merupakan bangun ruang yang dibatasi oleh tiga pasang sisi segi empat dengan sisi berhadapan memiliki ukuran yang sama (Suciati & Hakim, 2020). Kemudian, rusuk-rusuk dalam balok itu pasti sejajar dan memiliki ukuran yang sama panjang. Balok juga memiliki diagonal bidang dan diagonal ruang. Diagonal bidang pada sisi yang berhadapan memiliki ukuran yang sama panjang, lalu diagonal ruangnya juga sama, yakni memiliki ukuran yang sama panjang. Pada Gambar 2.2 adalah contoh gambar balok.



Gambar 2.2 Balok

B. Perspektif Teori dalam Islam

1. Berpikir

إِلَّا أَنْ يَشَاءَ اللَّهُ ۖ وَادْكُرْ رَبَّكَ إِذَا نَسِيتَ وَقُلْ عَسَىٰ أَنْ يَهْدِيَنِي رَبِّي لِأَقْرَبَ مِنْ هَذَا
رَشْدًا

“Kecuali (dengan mengatakan), "Insya Allah." Dan ingatlah kepada Tuhanmu apabila engkau lupa dan katakanlah, "Mudah-mudahan Tuhanku akan memberiku petunjuk kepadaku agar aku yang lebih dekat (kebenarannya) daripada ini." (QS. Al-Kahfi: 24)

Tafsir ayat tersebut yang dikemukakan oleh Al-Mukhtashar / Markaz Tafsir Riyadh, di bawah pengawasan Syaikh Dr. Shalih bin Abdullah bin Humaid (Imam Masjidil Haram) adalah kehendak Allah dengan mengingat apabila lupa. Melainkan jika dalam ucapanmu tersebut engkau menyerahkan pelaksanaannya pada kehendak Allah dengan mengatakan, "Saya akan mengerjakannya besok insyaallah (bila Allah menghendaki)." Dan ingatlah kepada Tuhanmu dengan kata "insyaallah" bila engkau lupa mengatakannya, dan juga katakanlah, "Aku harap semoga Tuhanku memberiku petunjuk berupa hidayah dan taufik kepada yang lebih dekat dengan perkara (kebenaran) ini."

Al-Tadhakkur merupakan kata lain dari dhara yang artinya mengingat. Ibn Manzur berpendapat bahwa *tadhakkur* adalah ikhtiar untuk menjaga sesuatu yang pernah diingat atau dipahami (Mandzur, 1119). Selain itu, *tadhakkur* juga memiliki makna dasar, yaitu *darasa* (mempelajari) yang memiliki turunan *tadarasa* yang berarti mempelajari berulang-ulang dengan tujuan untuk mengingatkannya. Ibn al-Qayyim al-Jauziyyah menjelaskan bahwa *tadhakkur* bukanlah proses berpikir, namun hasil dari

aktivitas berpikir. Dengan demikian berpikir merupakan mengingat sesuatu yang sudah dipahami secara berulang-ulang.

2. Tunagrahita

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ

“Sungguh, Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya”. (QS. At-Tin: 4)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa pada dasarnya semua manusia merupakan makhluk yang Allah ciptakan dengan bentuk paling sempurna baik yang normal maupun yang mental (Rohana, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa tunagrahita adalah termasuk makhluk ciptaan Allah dengan bentuk yang sebaik-baiknya.

3. Geometri

ثُمَّ لِيَقْضُوا تَفَثَهُمْ وَلِيُوفُوا نُذُورَهُمْ وَلِيَطَّوَّفُوا بِالْبَيْتِ الْعَتِيقِ

“Kemudian, hendaklah mereka menghilangkan kotoran (yang ada di badan) mereka, menyempurnakan nazar-nazar mereka dan melakukan tawaf sekeliling rumah tua (Baitullah)”. (QS. Al-Hajj: 29)

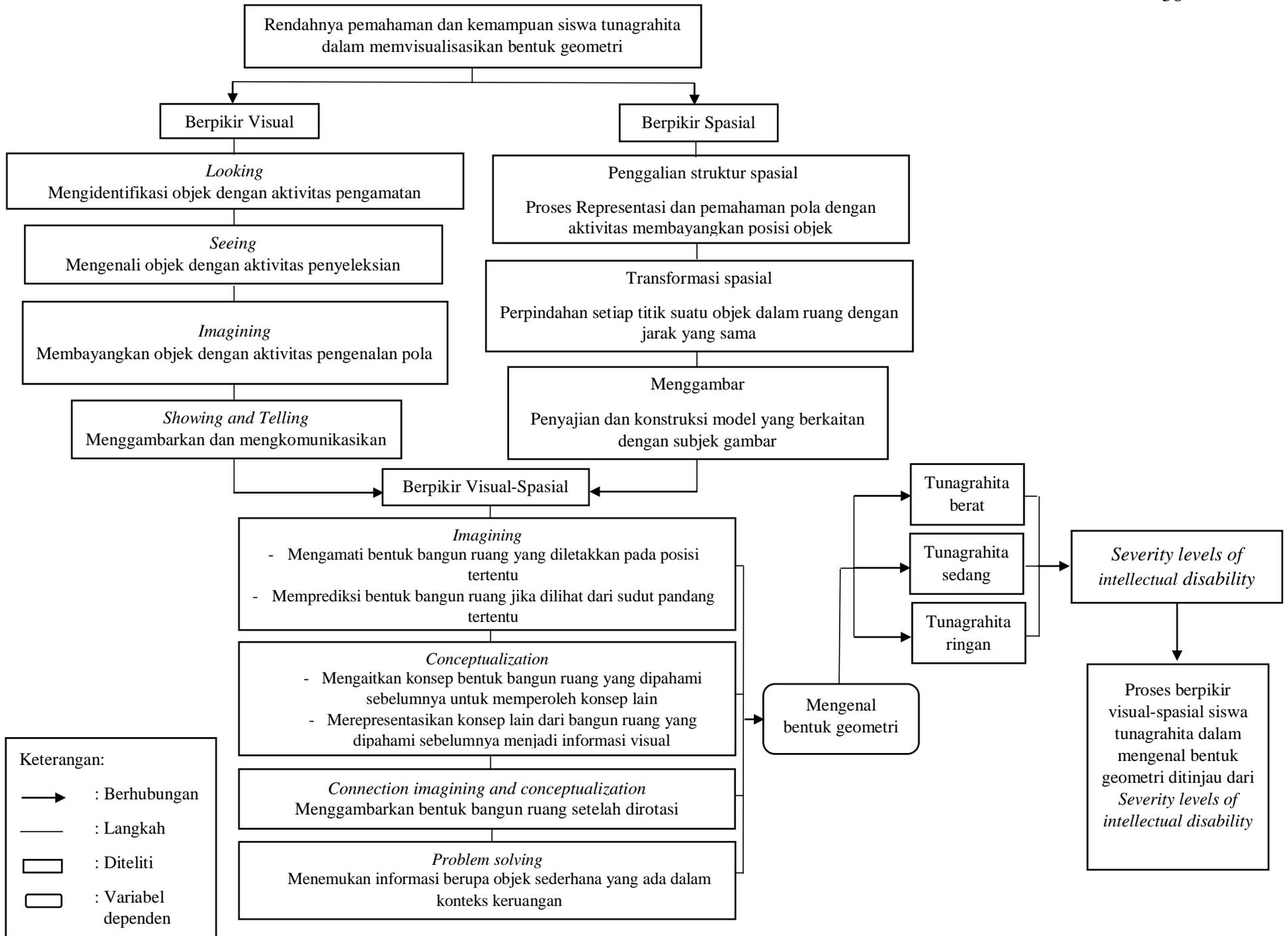
Ayat ini menjelaskan tentang kaitan antara tawaf dan ka'bah. Tawaf adalah salah satu rukun dalam haji yang artinya mengelilingi ka'bah. Seperti yang biasa dilakukan orang selama tawaf, mereka berputar tujuh kali. Artinya, tawaf ini memiliki korelasi dengan matematika geometri yang berkaitan dengan berjalan mengelilingi ka'bah. (Soimah & Fitriana, 2020).

C. Kerangka Berpikir

Pemahaman siswa tunagrahita dalam memvisualisasikan bentuk-bentuk bangun datar maupun bangun ruang masih rendah. Faktor utama tentunya karena kondisi *intelektual* mereka berada di bawah 70 ke bawah sehingga mempengaruhi kemampuan berpikir visual dan berpikir spasial. Terdapat tiga cara berpikir utama menurut Sword & Director (2005), salah satunya yaitu berpikir visual. Menurut Bolton (2011), langkah-langkah berpikir visual terdiri atas *looking*, *seeing*, *imagining*, serta *showing and telling*. Adapun berpikir visual erat kaitannya dengan berpikir spasial. *National Academy of Science* (2006) menyatakan berpikir spasial memiliki tiga komponen, yaitu penggalan struktur spasial, transformasi spasial, dan menggambar.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan erat antara berpikir visual dengan berpikir spasial yang sama-sama berperan penting dalam mempelajari geometri. Berpikir visual-spasial terdiri atas *imagining* (pengimajinasian), *conceptualization* (konseptualisasi), *connection imagining and conceptualization* (menghubungkan pengimajinasian dan konseptualisasi), dan *problem solving* (pemecahan masalah). Berpikir visual dan berpikir spasial diperlukan siswa tunagrahita dalam mempelajari materi geometri.

Berpikir visual dan berpikir spasial setiap tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri juga berbeda-beda. Perbedaan ini berdasarkan tingkat keparahan tunagrahita yang terdiri atas tunagrahita ringan, tunagrahita sedang, dan tunagrahita berat. Kerangka berpikir dalam penelitian ini mencakup berpikir visual, berpikir spasial, berpikir visual-spasial, mengenal bentuk geometri, serta *severity levels of intellectual disability*. Kerangka berpikir disajikan pada Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, karena data berasal dari hasil observasi, pemberian tes, *think aloud*, serta wawancara. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri yang ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*. Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif, bertujuan untuk mendeskripsikan data dari hasil tes, *think aloud*, serta wawancara untuk mengetahui proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri yang ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*. Peneliti mendeskripsikan terkait apa yang dipikirkan, ditulis, digambar, dan diungkapkan ketika siswa menyelesaikan soal.

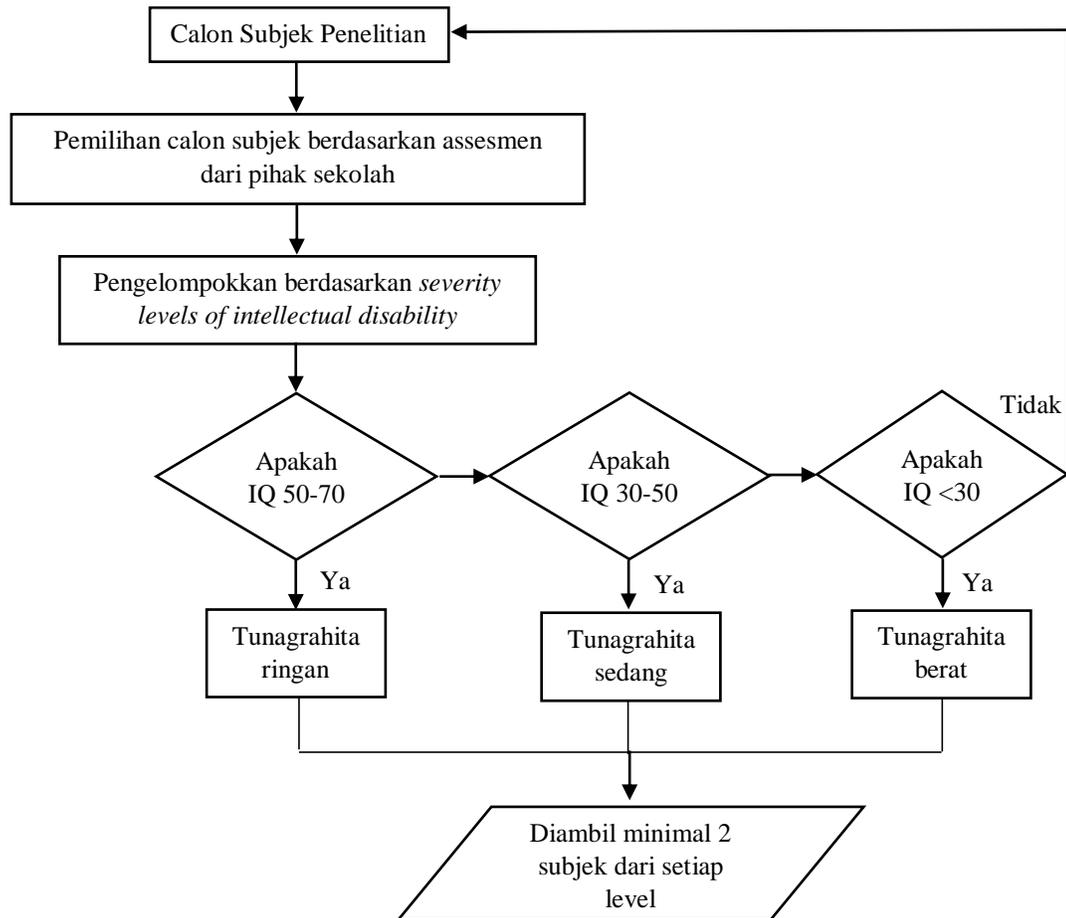
B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu di Sekolah Luar Biasa (SLB) Negeri 1 Amuntai dan Negeri 2 Amuntai di Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan. Lokasi ini dipilih peneliti setelah mempertimbangkan kesediaan subjek penelitian, yaitu terdapat siswa tunagrahita dengan beberapa level yang sesuai dengan *severity levels of intellectual disability*. Level tersebut yang dijadikan sebagai subjek penelitian. Peneliti mengambil lokasi penelitian di dua sekolah disebabkan karena subjek yang dibutuhkan

tidak mencukupi di SLB Negeri 1 Amuntai, maka peneliti mengambil subjek lagi di SLB Negeri 2 Amuntai.

C. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini yaitu siswa tunagrahita kelas 7 karena sudah mulai mempelajari bentuk-bentuk geometri. Pengambilan subjek dalam penelitian ini dilakukan di SLB Negeri 1 Amuntai dan SLB Negeri 2 Amuntai dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pemilihan calon subjek ini akan diambil berdasarkan assesmen dari pihak sekolah yang ditinjau *severity levels of intellectual disability* atau tingkat keparahan ketunagrahitaan yaitu siswa tunagrahita ringan, sedang, dan berat. Kemudian, peneliti mengambil minimal 2 subjek dari masing-masing level dengan karakteristik yang sama untuk dianalisis proses berpikir visual-spasialnya dalam mengenal bentuk geometri. Berikut Gambar 3.1 menunjukkan diagram alur pemilihan subjek penelitian:



Keterangan:

- : Alur kegiatan
- ▭ : Uraian kegiatan
- ▭ : Hasil
- ◇ : Pilihan

Gambar 3.1 Diagram Alur Pemilihan Subjek

D. Data dan Sumber Data

Data dalam penelitian ini berupa informasi verbal dan aktivitas siswa yang meliputi: hasil lembar tes berpikir visual-spasial berupa soal geometri, *think aloud*, serta wawancara semi terstruktur yang diperoleh dari siswa tunagrahita ringan, tunagrahita sedang, serta tunagrahita berat di kelas 7 SLB Negeri 1 Amuntai dan SLB Negeri 2 Amuntai selama dilaksanakannya penelitian. Adapun sumber data dalam penelitian ini dikategorikan berdasarkan tingkat keparahan ketunagrahitaan yang terdiri atas tunagrahita ringan, tunagrahita sedang, dan tunagrahita berat. Data dan sumber data akan digunakan untuk menganalisis dan mendeskripsikan data tentang proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri yang ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendapatkan informasi yang diperlukan adalah sebagai berikut:

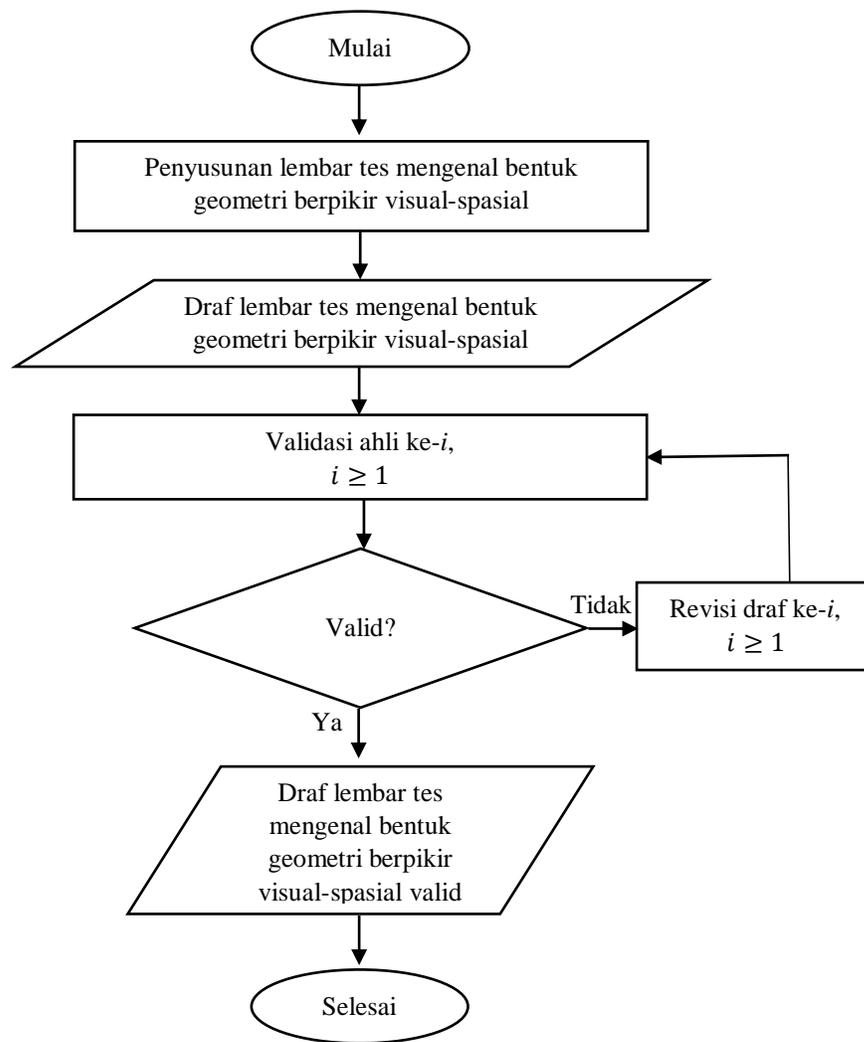
1. Lembar Tes Geometri (TG)

Lembar tes yang digunakan berupa lembar TG. Lembar TG diberikan kepada siswa tunagrahita dengan tipe ringan, sedang, dan berat untuk mengukur proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita mengenal bentuk geometri yang ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*. Peneliti memilih materi bangun ruang untuk digunakan pada lembar TG mengenal bentuk geometri berpikir visual-spasial. Hal ini karena materi bangun ruang merupakan salah satu materi geometri yang diajarkan di

kelas 7 sekolah luar biasa. Adapun bentuk geometri bangun ruang yang dipilih berupa balok.

Proses penyusunan instrumen dilakukan secara bertahap sampai mendapatkan lembar tes mengenal bentuk geometri berpikir visual-spasial yang valid. Setelah tersusun, selanjutnya lembar TG dilakukan validasi oleh ahli yang terdiri atas dosen ahli matematika dan pendidikan matematika dengan kualifikasi pendidikan jenjang doktor (S3), yaitu Dr. Marhayati, M.Pmat dan Dr. Imam Rofiki, S.Si., M.Pd. Validasi diarahkan pada kesesuaian dengan tujuan penelitian, konstruksi matematika, dan kesesuaian bahasa. Hal tersebut bertujuan untuk memperoleh lembar TG yang valid dan dapat digunakan pada penelitian ini (lihat Lampiran 2).

Apabila lembar TG dikatakan tidak valid, maka peneliti melakukan perbaikan pada lembar TG untuk kemudian divalidasi kembali. Apabila lembar TG sudah dinyatakan valid, maka lembar TG dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Adapun tahapan penyusunan lembar TG seperti pada Gambar 3.2:



Keterangan:

- : Alur kegiatan
- : Uraian kegiatan
- ▱ : Hasil
- ◇ : Pilihan

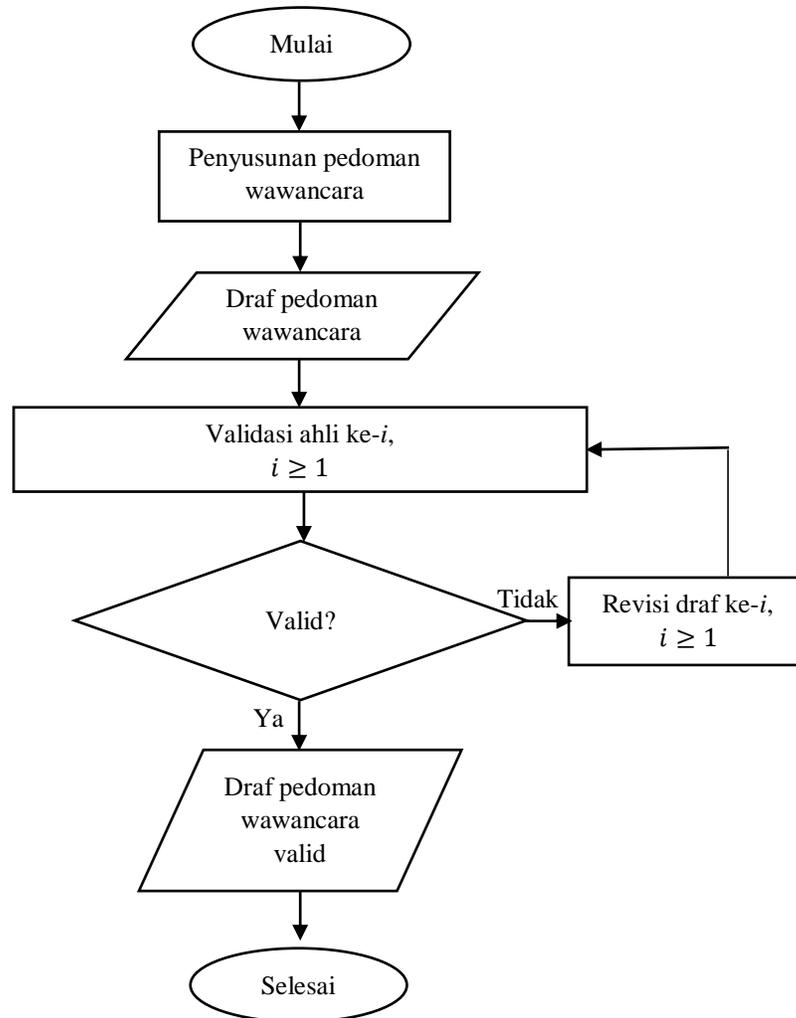
Gambar 3.2 Diagram Alur Penyusunan Lembar TG

2. *Think Aloud*

Think aloud memberikan petunjuk kepada subjek untuk menyampaikan sudut pandangnya terkait jawaban hasil lembar TG pada materi dalam penelitian ini yang direkam menggunakan *recorder*. Hasil dari *think aloud*, peneliti mendapatkan informasi dalam tahapan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri yang dilakukan oleh siswa.

3. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara dalam penelitian ini dalam bentuk semi terstruktur. Pedoman wawancara tersebut dipilih dan digunakan karena bertujuan untuk mendalami jawaban dari subjek penelitian dan memperoleh data tambahan yang tidak ditemukan pada lembar Tes Geometri (TG), serta memvalidasi kesamaan alur berpikir siswa tunagrahita dengan hasil TG serta *think aloud* yang telah dilakukan sebelumnya. Selain itu, pertanyaan yang terdapat dalam pedoman wawancara semi terstruktur diajukan dan berkembang sesuai dengan jawaban dari subjek. Pedoman wawancara yang disusun, kemudian divalidasi oleh seorang dosen pendidikan matematika dengan kualifikasi pendidikan yaitu jenjang doktor (S3), yaitu Dr. Marhayati, M.Pmat. Adapun alur dalam penyusunan pedoman wawancara disajikan pada Gambar 3.3 berikut:



Keterangan:

→ : Alur kegiatan

□ : Uraian kegiatan

▭ : Hasil

◇ : Pilihan

Gambar 3.3 Diagram Alur Penyusunan Pedoman Wawancara

F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan dilakukan untuk menggali informasi terkait proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Tes

Tes berpikir visual-spasial dilakukan dengan memberikan soal berbentuk uraian terkait bentuk geometri materi bangun ruang kubus dan tabung kepada siswa tunagrahita berdasarkan indikator proses berpikir visual-spasial. Tes diberikan untuk mengetahui tentang proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability* yaitu tunagrahita ringan, tunagrahita sedang, dan tunagrahita berat.

2. *Think Aloud*

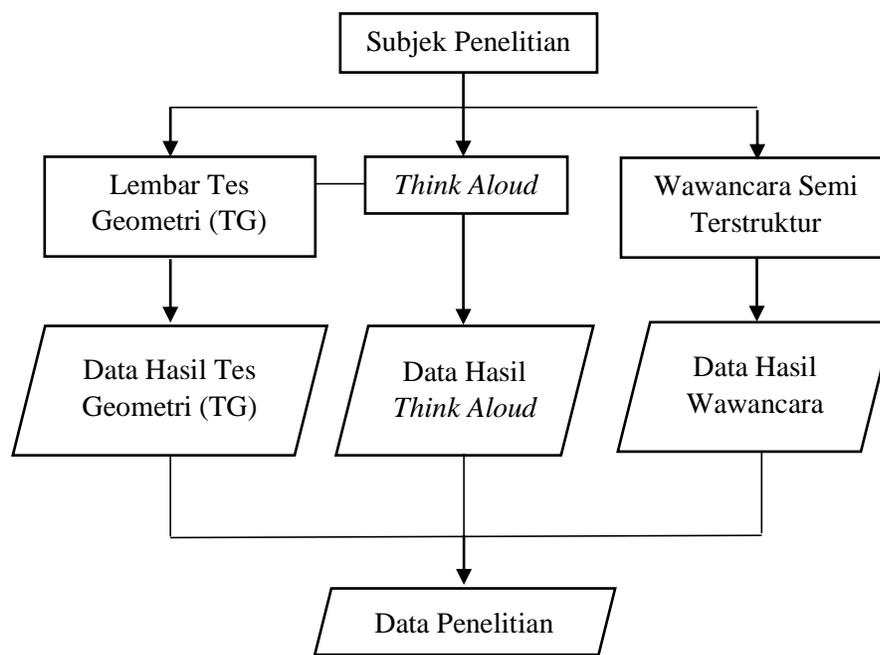
Think aloud digunakan saat subjek menyelesaikan lembar tes mengenal bentuk geometri. Pelaksanaan teknik ini juga direkam oleh peneliti untuk mendokumentasikan dan memperoleh informasi yang lebih lengkap dari subjek penelitian. Melalui *think aloud*, subjek akan memaparkan secara lisan tentang apa yang dipikirkan dan sedang dilakukan ketika mengerjakan tes. Dengan kata lain, ketika subjek mengerjakan tes secara tertulis juga disertai dengan penyampaiannya secara lisan menggunakan *think aloud*.

3. Wawancara

Wawancara penelitian ini dilakukan dalam bentuk semi terstruktur bertujuan untuk menggali informasi tambahan terkait proses berpikir visual-spasial siswa

tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri. Wawancara ini dilakukan setelah subjek menyelesaikan tes serta proses *think aloud*. Peneliti berkomunikasi langsung dengan subjek dalam waktu dan tempat yang sama. Pada saat wawancara, peneliti merekam untuk mendokumentasikan proses wawancara.

Berdasarkan uraian di atas, alur pengumpulan data penelitian ini seperti pada Gambar 3.4.



Keterangan:

- : Alur kegiatan
- : Alur kegiatan
- : Uraian kegiatan
- ▭ : Hasil

Gambar 3.4 Alur Pengumpulan Data

G. Pengecekan Keabsahan Data

Data dalam penelitian ini perlu diuji kredibilitasnya dengan melakukan pengecekan keabsahan data melalui triangulasi. Triangulasi data yang dipilih dan digunakan pada penelitian ini adalah triangulasi teknik dan sumber. Triangulasi teknik dilakukan dengan membandingkan data dari teknik pengumpulan data penelitian yang berbeda. Sementara, triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data dari sumber data yang berbeda untuk memperoleh dan menentukan kesamaan pada suatu karakteristik tertentu (Miles et al., 2014).

Dalam hal ini, peneliti membandingkan jawaban dari setiap subjek penelitian dengan teknik dan sumber yang berbeda pula, tetapi dengan *severity levels of intellectual disability* yang sama. Artinya, peneliti membandingkan jawaban dari teknik tes geometri, *think aloud*, dan wawancara, serta dari subjek penelitian yang berbeda dengan *severity levels of intellectual disability* yang sama. Dengan demikian, melalui triangulasi teknik dan sumber yang dilakukan pada penelitian ini dapat menghasilkan data penelitian yang layak.

H. Analisis Data

Penelitian ini dalam teknik analisis data berpedoman pada konsep Miles et al. (2014), yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan, karena data yang digunakan berupa data kualitatif. Analisis data pada penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri yang ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*. Data yang

dianalisis terdiri atas data hasil Tes Geometri (TG), hasil *think aloud*, dan hasil wawancara. Adapun hasil analisis data yang dimaksud dipaparkan sebagai berikut:

1. Analisis Data Hasil Tes Geometri (TG)

Analisis data hasil Tes Geometri (TG) dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Memeriksa jawaban dari setiap subjek penelitian yang sesuai dengan indikator proses berpikir visual-spasial dalam mengenal bentuk geometri.
- b. Menyajikan data pada poin a) melalui deskripsi untuk merepresentasikan jawaban dari subjek penelitian yang dilengkapi dengan pengkodean sebagai berikut:

Tabel 3.1 Pengkodean Hasil Tes Geometri (TG)

Bagian ke-	Digit ke-	Kode	Keterangan
1	1 dan 2	TS	Tulisan Subjek
2	3	T	Tunagrahita
	4	R, S, B	Tipe <i>severity levels of intellectual disability</i> , yaitu ringan (R), sedang (S), dan berat (B)
	5	$i = 1, 2$	Subjek penelitian dengan <i>severity levels of intellectual disability</i> tipe ringan (R) ke I, sedang (S) ke I, dan berat (B) ke i
	6	G	Gambar
3	7	$m = 1, 2, 3, 4$	Langkah berpikir visual-spasial, yakni: <i>imagining</i> (1), <i>conceptualization</i> (2), <i>connection</i> <i>imagining</i> and <i>conceptualization</i> (3), dan <i>problem solving</i> (4)
4	8	$n = 1, 2, 3, \text{ dan seterusnya}$	Gambar tulisan subjek ke-n

Contoh pengkodean:

- TS-TR1-G21 menunjukkan tulisan subjek penelitian dengan *severity levels of intellectual disability* tipe ringan ke-1 pada gambar untuk tahap ke-2 yang ke-1

2. Analisis Data Hasil *Think Aloud*

Hasil *think aloud* yang telah direkam oleh peneliti, selanjutnya dilakukan analisis data dengan berpedoman pada konsep Miles et al. (2014), yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan sebagai berikut:

a. Reduksi Data

Reduksi data dilakukan dengan cara memilah data hasil *think aloud* yang sesuai dengan data yang dibutuhkan oleh peneliti dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Memutar rekaman hasil *think aloud* dari setiap subjek penelitian.
- 2) Mentranskrip semua hasil *think aloud* dengan memberikan kode yang berbeda pada setiap subjek penelitian. Pengkodean yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Pengkodean Hasil *Think Aloud*

Bagian ke-	Digit ke-	Kode	Keterangan
1	1 dan 2	JS	Jawaban Subjek
2	3	T	Tunagrahita
	4	R, S, B	Tipe <i>severity levels of intellectual disability</i> , yaitu ringan (R), sedang (S), dan berat (B)
	5	i = 1, 2	Subjek penelitian dengan <i>severity levels of intellectual disability</i> tipe ringan (R) ke I, sedang (S) ke I, dan berat (B) ke i
3	6	T	<i>Think aloud</i>
	7	n = 1, 2, 3, dan seterusnya	Pernyataan <i>think aloud</i> ke-n

Contoh pengkodean:

- TS-TR1-T1 menunjukkan Jawaban subjek penelitian dengan *severity levels of intellectual disability* tipe ringan ke-1 pada pernyataan *think aloud* ke-1

- 3) Memeriksa kembali kebenaran transkrip hasil *think aloud* dengan memutar kembali rekaman *think aloud* dari setiap subjek penelitian

- b. Penyajian Data

Penyajian data dilakukan berdasarkan dari data yang telah direduksi. Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk naratif sebagai rangkaian proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri sehingga memudahkan peneliti untuk melakukan penarikan kesimpulan. Selain itu, data tersebut juga disajikan bersamaan dengan hasil Tes Geometri (TG) yang telah dianalisis. Hal tersebut bertujuan untuk mendeskripsikan pernyataan verbal yang disampaikan oleh subjek penelitian ketika mengerjakan Tes Geometri (TG).

- c. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan data yang telah disajikan terkait pernyataan verbal dari subjek penelitian. Hal tersebut bertujuan untuk mengungkapkan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri yang ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*.

3. Analisis Data Hasil Wawancara

Data hasil wawancara yang telah direkam oleh peneliti, selanjutnya dilakukan analisis dengan berpedoman pada konsep Miles et al. (2014), yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Reduksi Data

Reduksi data dalam hasil wawancara, dilakukan pemilahan data hasil wawancara sesuai dengan data yang dibutuhkan pada penelitian ini dan mengikuti langkah-langkah berikut:

- 1) Memutar rekaman hasil wawancara dari setiap subjek penelitian secara berulang-ulang agar memperoleh data yang benar dan tepat sesuai dengan apa yang diucapkan oleh subjek penelitian.
- 2) Mentranskrip semua hasil wawancara dengan memberikan kode yang berbeda pada setiap pertanyaan peneliti dan jawaban subjek penelitian. Pengkodean yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Pengkodean Hasil Wawancara

Bagian ke-	Digit ke-	Kode	Keterangan
1	1 dan 2	PP atau JS	Pertanyaan peneliti atau jawaban subjek
2	3	T	Tunagrahita
	4	R, S, B	Tipe <i>severity levels of intellectual disability</i> , yaitu ringan (R), sedang (S), dan berat (B)
	5	i = 1, 2	Subjek penelitian dengan <i>severity levels of intellectual disability</i> tipe ringan (R) ke I, sedang (S) ke I, dan berat (B) ke i
3	6	W	Wawancara
	7	n = 1, 2, 3, dan seterusnya	Pernyataan ke-n

Contoh pengkodean:

- PP-TR1-W1 menunjukkan pertanyaan peneliti kepada subjek penelitian dengan *severity levels of intellectual disability* tipe ringan ke-1 pada pertanyaan ke-1
 - JS-TR1-W1 menunjukkan jawaban subjek dengan *severity levels of intellectual disability* tipe ringan ke-1 pada pertanyaan ke-1
- 3) Memeriksa kembali kebenaran transkrip hasil wawancara dengan memutar kembali rekaman hasil wawancara dari setiap subjek penelitian.

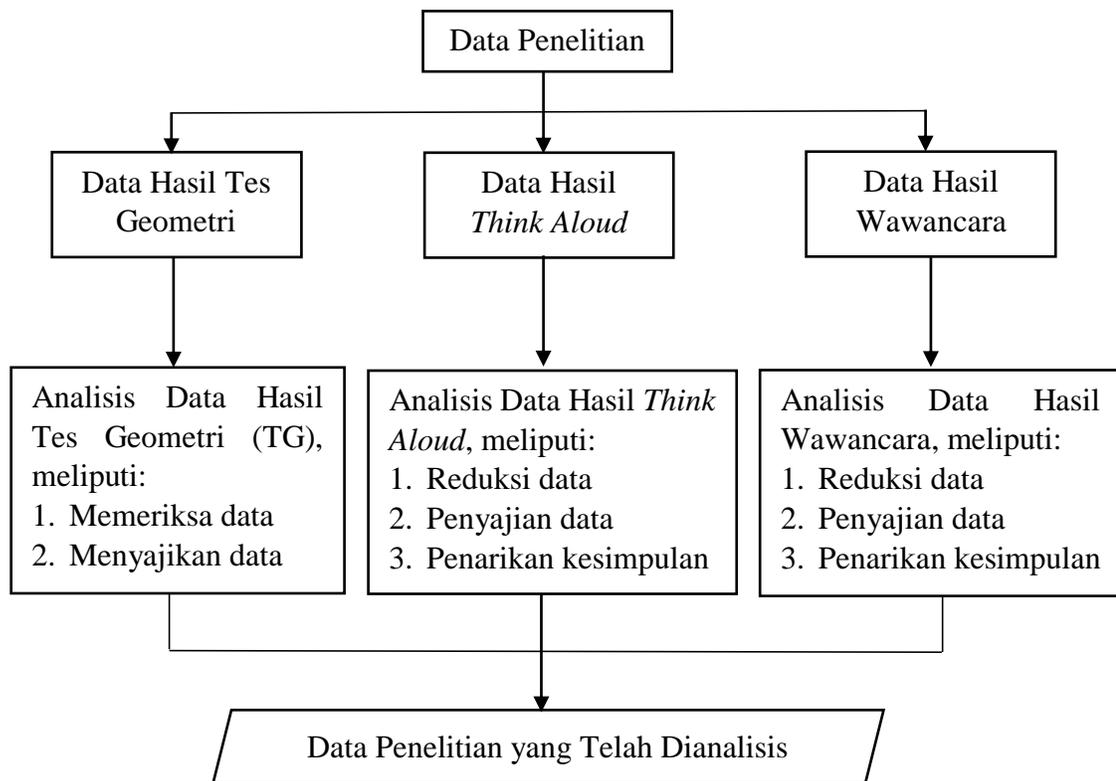
b. Penyajian Data

Penyajian data dilakukan berdasarkan dari data yang telah direduksi. Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk naratif sebagai rangkaian proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri sehingga memudahkan peneliti untuk melakukan penarikan kesimpulan. Selain itu, data tersebut juga disajikan bersamaan dengan hasil Tes Geometri (TG) dan hasil *think aloud* yang telah dianalisis. Hal tersebut bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*.

c. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan data yang telah disajikan terkait pernyataan verbal dari subjek penelitian. Hal tersebut bertujuan untuk mengungkapkan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri yang ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*

Berdasarkan uraian di atas, maka analisis data yang dilakukan pada penelitian ini seperti pada Gambar 3.5.



Keterangan:

→ : Alur kegiatan

□ : Uraian kegiatan

▭ : Hasil

Gambar 3.5 Alur Analisis Data

I. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini melalui beberapa kegiatan, yaitu kegiatan persiapan penelitian, pengumpulan data, analisis data, dan pelaporan hasil penelitian.

Adapun setiap kegiatan dijelaskan dalam uraian berikut:

1. Persiapan penelitian

Persiapan penelitian meliputi serangkaian aktivitas berikut: 1) melakukan observasi lokasi dan izin penelitian, 2) membuat dan menyusun instrumen penelitian, 3) melakukan validasi terhadap instrumen penelitian, 4) menyediakan perangkat yang digunakan untuk membantu pengambilan data berupa *handphone* sebagai perekam audio pada saat proses *think aloud* dan wawancara, dan 5) menentukan siswa tunagrahita yang dilibatkan dalam pengambilan data, yaitu memilih subjek tunagrahita yang berasal dari SLB Negeri 1 Amuntai dan SLB Negeri 2 Amuntai.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data melalui beberapa tahapan berikut: 1) melakukan tes berpikir visual-spasial dengan memberikan soal berbentuk uraian beserta perintah *think aloud* yang direkam menggunakan *recorder*, 2) memeriksa dan mengelompokkan hasil jawaban siswa tunagrahita berdasarkan tingkat ketunagrahitaannya dalam menyelesaikan masalah dengan benar, dan 3) mewawancarai siswa tunagrahita secara mendalam untuk menemukan jawaban dan mengklarifikasi berpikir visual-spasial siswa tunagrahita yang belum terungkap dalam *think aloud* serta hasil jawaban.

3. Pengecekan keabsahan data

Pengecekan keabsahan data dilakukan peneliti melalui triangulasi metode sebagaimana yang telah jelaskan pada sub sebelumnya. Triangulasi metode dilakukan untuk memperoleh data penelitian yang layak dan dapat mengungkapkan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*.

4. Analisis data

Setelah semua data diperoleh, kemudian peneliti melakukan analisis data dengan langkah-langkah sebagai berikut: 1) menyalin informasi yang diperoleh dari *think aloud* dan wawancara, 2) mereduksi data, 3) melakukan penyajian data, dan 4) menyimpulkan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*.

5. Menyusun Laporan

Peneliti menyusun laporan hasil dari penelitian dengan menggunakan data yang telah melalui proses analisis data dan telah diperiksa keabsahan datanya.

BAB IV

PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

A. Paparan Data

Pada bagian ini akan dipaparkan data hasil penelitian terkait proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*. Berpikir visual-spasial yang dimaksud mengacu pada omponen berpikir visual-spasial dalam mengenal bentuk geometri menurut Mohler (2010) yang terdiri atas 6 komponen, meliputi: pengidentifikasian visual, pencocokan pola, memanipulasi informasi, representasi mental, rotasi dan transformasi, dan orientasi atau reorientasi. Selanjutnya, keenam komponen tersebut akan dilihat dalam 4 langkah, yakni *imagining* (pengimajinasian), *conceptualization* (konseptualisasi), *connection imagining and conceptualization* (menghubungkan pengimajinasian dan konseptualisasi), dan *problem solving* (pemecahan masalah).

Pemilihan subjek penelitian bertempat di Sekolah Luar Biasa Negeri 1 Amuntai dan Sekolah Luar Biasa Negeri 2 Amuntai Tahun Pelajaran 2022/2023. Terdapat 11 siswa, selanjutnya disebut sebagai calon subjek penelitian yang ditetapkan oleh peneliti berdasarkan assesmen dari pihak sekolah yang ditinjau dari *severity levels of intellectual disability* atau tingkat keparahan ketunagrahitaan. Selain itu, pemilihan calon subjek juga dengan kriteria kemampuan berkomunikasi dengan baik secara lisan dan tulisan. Berikut pengklasifikasian *severity levels of intellectual disability* dari calon subjek penelitian yang disajikan ke dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Calon Subjek Penelitian Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability*

No	Inisial Nama	Skor IQ	<i>Severity Levels of Intellectual Disability</i>
1	WA	50-70	Tunagrahita Ringan
2	WB	<30	Tunagrahita Berat
3	MRR	<30	Tunagrahita Berat
4	H	50-70	Tunagrahita Ringan
5	MM	30-50	Tunagrahita Sedang
6	MH	30-50	Tunagrahita Sedang
7	S	50-70	Tunagrahita Sedang
8	E	50-70	Tunagrahita Ringan
9	ASN	30-50	Tunagrahita Sedang
10	M	<30	Tunagrahita Berat
11	A	50-70	Tunagrahita Ringan

Setelah diperoleh data berdasarkan assesmen pihak sekolah dari 11 calon subjek penelitian seperti pada tabel di atas, maka dipilih subjek penelitian untuk dipaparkan pada bab ini dengan memperhatikan dan mempertimbangkan karakteristik yang sama pada masing-masing tipe tunagrahita ringan, tunagrahita sedang, dan tunagrahita berat. Hasilnya adalah diperoleh subjek penelitian terpilih sebanyak 6 subjek yang terdiri dari 2 subjek tunagrahita ringan, 2 subjek tunagrahita sedang, dan 2 subjek tunagrahita berat. Kemudian, untuk memudahkan dalam pemaparan data hasil penelitian, maka dilakukan pengkodean terhadap subjek penelitian yang terpilih seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Subjek Penelitian

No	Inisial Nama	Skor IQ	<i>Severity Levels of Intellectual Disability</i>	Kode Subjek
1	A	50-70	Tunagrahita Ringan	TR1
2	H	50-70	Tunagrahita Ringan	TR2
3	MM	30-50	Tunagrahita Sedang	TS1
4	S	30-50	Tunagrahita Sedang	TS2
5	MRR	<30	Tunagrahita Berat	TB1
6	WB	<30	Tunagrahita Berat	TB2

Kemudian, data diperoleh melalui kegiatan tes geometri dalam mengenal bentuk geometri disertai dengan kegiatan *think aloud*. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara semi terstruktur untuk menggali sekaligus melakukan verifikasi informasi yang berkaitan dengan proses berpikir visual-spasial subjek ketika menyelesaikan tes geometri. Dengan demikian, data penelitian yang dimaksud adalah hasil tes geometri, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara semi terstruktur. Ketiga data tersebut digunakan untuk menjawab tujuan penelitian yaitu, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita ringan dalam mengenal bentuk geometri; proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita sedang dalam mengenal bentuk geometri; dan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita berat dalam mengenal bentuk geometri.

Sementara itu, mengenal bentuk geometri yang disajikan ke dalam lembar TG disertai dengan *think aloud* dan telah dilakukan validasi ahli untuk selanjutnya diberikan kepada subjek penelitian. Mengetahui bentuk geometri yang terdapat pada TG sebagaimana Gambar 4.1.

LEMBAR TES GEOMETRI	
Petunjuk:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tulislah nama dan kelas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan. 2. Tulislah jawaban Anda dengan rinci pada lembar yang telah disediakan. 3. Ucapkanlah dengan lantang semua yang Anda pikirkan selama pengerjaan soal pada lembar tugas ini. 4. Gunakanlah media berupa bentuk balok yang telah disediakan untuk membantu menyelesaikan soal. 	
Soal	
Perhatikan media berbentuk balok yang telah disediakan. Ambillah dan amatilah media tersebut dengan cara memutar atau membolak-balikkannya untuk mengerjakan soal berikut.	
<ol style="list-style-type: none"> a. Gambarlah balok tersebut dan beri label pada setiap titik sudutnya! b. Berdasarkan gambar pada poin (a), gambarlah jaring-jaring balok dan beri label pada setiap titik sudutnya! c. Dari posisi pada poin (a), putarlah balok searah jarum jam sebesar 90°. Gambarlah balok tersebut dan beri label pada setiap titik sudutnya! d. Berdasarkan gambar pada poin (b), jika bidang bawahnya ABFE, tentukanlah bidang atasnya! 	

Gambar 4.1 Mengetahui Bentuk Geometri pada Lembar TG

Hasil TG yang diberikan oleh subjek penelitian disebut sebagai data penelitian. Data penelitian yang dipaparkan pada bab ini diperoleh dari keenam subjek penelitian terpilih yang telah disajikan pada Tabel 4.2. Adapun data penelitian yang dimaksud dipaparkan sebagai berikut:

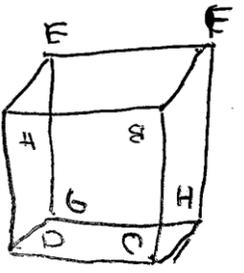
1. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR1

a. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR1 dalam Langkah *Imagining*

1) Paparan Data Subjek TR1 dalam Langkah *Imagining*

Bagian ini memaparkan tentang data yang diberikan oleh subjek TR1 dalam langkah *imagining*. Data yang dimaksud adalah jawaban dari subjek TR1 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Berikut disajikan data hasil TG dan hasil *think aloud* ke dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TR1 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	Ambillah dan amatilah dengan cara memutar
	JS-TR1-T1
	D, C, A, B
	JS-TR1-T2
	JS-TR1-G11

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TR1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah *Imagining*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TR1-W1	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TR1-W1	: Dilihat, diambil dan diputar-putar
PP-TR1-W2	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TR1-W2	: Sama, dilihat dan diputar-putar
PP-TR1-W3	: Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang jika dilihat dari sisi tersebut?
JS-TR1-W3	: Berbentuk balok
PP-TR1-W4	: Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang tersebut?
JS-TR1-W4	: Digaris
PP-TR1-W5	: Apakah kamu yakin gambar yang dibuat tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan?
JS-TR1-W5	: Iya
PP-TR1-W6	: Bagaimana kamu memberi label pada gambar balok yang telah dibuat tersebut?
JS-TR1-W6	: Diberi huruf D, C, A, B
PP-TR1-W7	: Apakah kamu yakin label pada gambar balok tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan?
JS-TR1-W7	: Iya

2) Validasi Data Subjek TR1 dalam Langkah *Imagining*

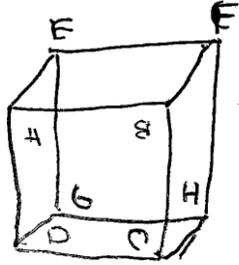
Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TR1 dalam langkah *imagining* yang disajikan ke dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu	Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu
(1) Ambillah dan amatilah dengan cara memutar	(1) Dilihat, diambil dan diputar-putar JS-TR1-W1
JS-TR1-T1	(1) Sama, dilihat dan diputar-putar JS-TR1-W2

Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu

(2) Tuliskan subjek:



JS-TR1-G11

(2) D, C, A, B

JS-TR1-T2

Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu

(2) Berbentuk balok

JS-TR1-W3

(2) Digaris

JS-TR1-W4

(2) Diberi huruf D, C, A, B

JS-TR1-W6

Berdasarkan Tabel 4.5, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TR1 dalam langkah *imagining* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TR1 dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TR1 dalam langkah *imagining* sebagai berikut:

a) Mengamati Bentuk Bangun Ruang yang Diletakkan pada Posisi Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR1 diberikan media berbentuk balok. Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan melihat dan memperagakan media berbentuk balok yang telah disediakan pada “Ambillah dan amatilah dengan cara memutar” dari JS-TR1-T1. Selain itu, subjek TR1 menjelaskan pada “Dilihat, diambil dan diputar-putar” dari JS-TR1-W1. Kemudian, Subjek TR1 juga menjelaskan pada “Sama, dilihat dan diputar-putar” dari JS-TR1-W2. Dengan demikian, diperoleh bahwa **subjek dapat mengamati bentuk bangun ruang**

yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan dan peraba.

b) Memprediksi Bentuk Bangun Ruang Jika Dilihat dari Sudut Pandang Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR1 memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan menggambarkan bentuk balok pada tulisan subjek dari JS-TR1-G11 dengan “D, C, A, B” dari JS-TR1-T2. Kemudian, subjek TR1 menjelaskan pada “Berbentuk balok” dari JS-TR1-W3, dan “Digaris” dari JS-TR1-W4. Selain itu, subjek TR1 juga menjelaskan pada “Diberi huruf D, C, A, B” dari JS-TR1-W6. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar dan lengkap.***

c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *imagining* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu pengidentifikasian visual dan pencocokan pola. Pengidentifikasian visual berupa pengamatan subjek TR1 tentang bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu. Adapun pencocokan pola berupa prediksi subjek TR1 tentang bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara ***subjek TR1 melalui langkah imagining.***

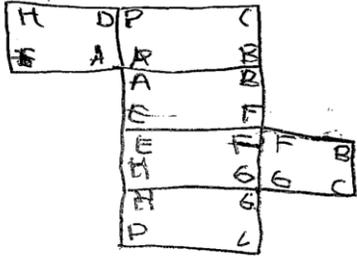
b. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR1 dalam Langkah *Conceptualization*

1) Paparan Data Subjek TR1 dalam Langkah *Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TR1 dalam langkah *conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TR1 pada lembar

TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil dari TG dan hasil *Think Aloud* Subjek TR1 dalam Langkah *Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	Menggambar jaring-jaring balok dari gambar pertama JS-TR1-T3
	D, C, A, B, A, B, F, G JS-TR1-T4
JS-TR1-G21	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TR1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah *Conceptualization*

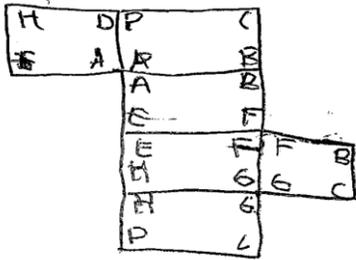
Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TR1-W8	: Bagaimana kamu menemukan bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya?
JS-TR1-W8	: Diputar dan dibuka
PP-TR1-W9	: Apa yang kamu temukan setelah menghubungkan bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya?
JS-TR1-W9	: Jaring-jaring
PP-TR1-W10	: Apakah yang kamu temukan tersebut benar?
JS-TR1-W10	: Iya
PP-TR1-W11	: Bagaimana kamu menggambarkan jaring-jaring bangun ruang?
JS-TR1-W11	: Digaris
PP-TR1-W12	: Apakah kamu yakin jaring-jaring tersebut benar?
JS-TR1-W12	: Iya
PP-TR1-W13	: Bagaimana kamu memberi label pada jaring-jaring bangun ruang tersebut?
JS-TR1-W13	: Diberi huruf H, D, C, A, D, C, A, B, A, B, E, F, E, F, H, G, H, G, D, C, F, B, G, C
PP-TR1-W14	: Apakah kamu yakin label pada jaring-jaring bangun ruang tersebut benar?

JS-TR1-W14 : Iya

2) Validasi Data Subjek TR1 dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TR1 dalam langkah *conceptualization* yang disajikan ke dalam Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah *Conceptualization*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain	Subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain
(1) Menggambar jaring-jaring balok dari gambar pertama	(1) Diputar dan dibuka
JS-TR1-T3	JS-TR1-W8
	(1) Jaring-jaring
	JS-TR1-W9
Subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual	Subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual
(2) Tulisan subjek:	(2) Digaris
	JS-TR1-W11
JS-TR1-G21	(2) Diberi huruf H, D, C, A, D, C, A, B, A, B, E, F, E, F, H, G, H, G, D, C, F, B, G, C
	JS-TR1-W13
(2) JS-TR1-T4	

Berdasarkan Tabel 4.8, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TR1 dalam langkah *conceptualization* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TR1 dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TR1 dalam langkah *Conceptualization* sebagai berikut:

- a) Mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR1 mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan menyatakan pada “Menggambar jaring-jaring balok dari gambar pertama” dari JS-TR1-T3. Selain itu, subjek TR1 menjelaskan pada “Diputar dan dibuka” dari JS-TR1-W8, dan “Jaring-jaring” dari JS-TR1-W9. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat.*

- b) Merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR1 merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan menggambarkan jaring-jaring balok pada tulisan subjek dari JS-TR1-G21 disertai dengan pernyataan “D, C, A, B, A, B, F, G” dari JS-TR1-T4. Selain itu, subjek TR1 menjelaskan pada “Digaris” dari JS-TR1-W11, dan “Diberi huruf H, D, C, A, D, C, A, B, A, B, E, F, E, F, H, G, H, G, D, C, F, B, G, C” dari JS-TR1-W13. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek dapat merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan benar dan lengkap.*

c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Conceptualization*

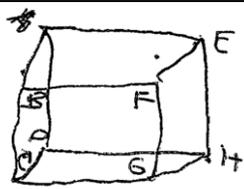
Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu memanipulasi informasi dan representasi mental. Memanipulasi informasi berupa mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya oleh subjek TR1 untuk memperoleh konsep lain. Adapun representasi mental berupa representasi konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya oleh subjek TR1 menjadi informasi visual. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara tersebut ***subjek TR1 melalui langkah conceptualization.***

c. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

1) Paparan Data Subjek TR1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TR1 dalam langkah *connection imagining and conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TR1 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TR1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
	C, G, B, F
JS-TR1-G31	JS-TR1-T5

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TR1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TR1-W15	: Bagaimana kamu membayangkan posisi awal bentuk bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam?
JS-TR1-W15	: Berbentuk balok dan ada hurufnya
PP-TR1-W16	: Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang saat proses pemutaran 90° searah jarum jam?
JS-TR1-W16	: Diputar ke kanan
PP-TR1-W17	: Bagaimana kamu membayangkan posisi akhir bentuk bangun ruang setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TR1-W17	: Berbentuk balok dan hurufnya berpindah
PP-TR1-W18	: Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TR1-W18	: Digaris
PP-TR1-W19	: Apakah kamu yakin bahwa gambar bentuk bangun ruang tersebut benar setelah diputar setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TR1-W19	: Iya
PP-TR1-W20	: Bagaimana kamu memberi label pada gambar balok setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TR1-W20	: Diberi huruf C, G, B, F, H, D, A, E
PP-TR1-W21	: Apakah kamu yakin label pada gambar balok tersebut sesuai?
JS-TR1-W21	: Iya

2) Validasi Data Subjek TR1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

a) Menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR1 menggambarkan bentuk balok yang telah dirotasi menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan pada tulisan subjek dari JS-TR1-G31 dengan “C, G, B, F” dari JS-TR1-T5. Selain itu, subjek TR1 menjelaskan pada “Berbentuk balok dan ada hurufnya” dari JS-TR1-W15, “Diputar ke kanan” dari JS-TR1-W16, “Berbentuk balok dan hurufnya berpindah” dari JS-TR1-W17, “Digaris” dari JS-TR1-W19, dan “Diberi huruf C, G, B, F, H, D, A, E” dari JS-TR1-W20. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar dan lengkap.***

b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *connection imagining and conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu rotasi dan transformasi. Rotasi berupa gambaran subjek TR1 tentang bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut ***subjek TRI melalui langkah imagining and conceptualization.***

d. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR1 dalam Langkah *Problem Solving*

1) Paparan Data Subjek TR1 dalam Langkah *Problem Solving*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TR1 dalam langkah *problem solving*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TR1 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TR1 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
CDGH	C, D, G, H
JS-TR1-G41	JS-TR1-T6

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TR1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah *Problem Solving*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TR1-W22	: Bagaimana kamu menemukan objek sederhana dari bentuk bangun ruang?
JS-TR1-W22	: Dibuka seperti ini
PP-TR1-W23	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah ABFE?
JS-TR1-W23	: Bawahnya ini ABFE jadi atasnya kalau disatukan seperti ini jadi ini
PP-TR1-W24	: Bidang apa ini namanya?
JS-TR1-W24	: C, D, G, H
PP-TR1-W25	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah BCGF?
JS-TR1-W25	: Disatukan seperti ini dan yang ini atasnya
PP-TR1-W26	: Bidang apa ini namanya?
JS-TR1-W26	: A, E, H, D

2) Validasi Data Subjek TR1 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TR1 dalam langkah *problem solving* yang disajikan ke dalam Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TR1 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan	Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan

(1) Tulisan subjek:	(1) Dibuka seperti ini	JS-TR1-W22
	(1) Bawahnya ini ABFE jadi atasnya kalau disatukan seperti ini jadi ini	JS-TR1-W23
JS-TR1-G41	(1) C, D, G, H	JS-TR1-W24

Berdasarkan Tabel 4.14, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TR1 dalam langkah *problem solving* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TR1 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TR1 dalam langkah *problem solving* sebagai berikut:

- a) Menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan

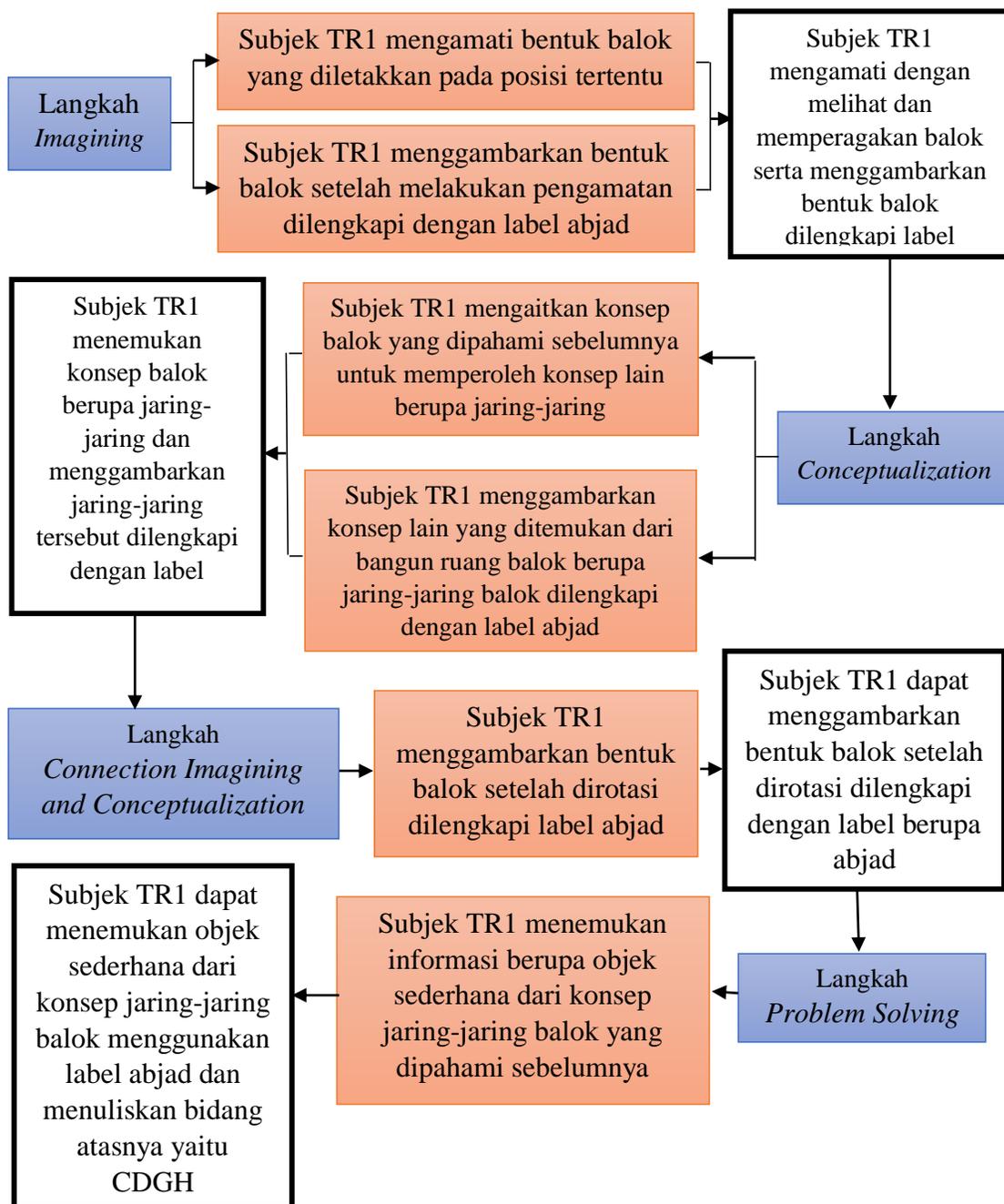
Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR1 menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan menyebutkan “C, D, G, H” dari JS-TR1-T6 dan pada tulisan subjek dari JS-TR1-G41. Selain itu, subjek TR1 menjelaskan pada “Dibuka seperti ini” dari JS-TR1-W22, “Bawahnya ini A, B, F, E jadi atasnya kalau disatukan seperti ini jadi ini” dari JS-TR1-W23, dan “C, D, G, H” dari JS-TR1-W24. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan benar.***

- b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *problem solving* diuraikan dengan mengacu pada komponen

dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu orientasi atau reorientasi. Orientasi atau reorientasi berupa penemuan subjek TR1 tentang objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut *subjek TR1 melalui langkah Problem Solving*.

Berdasarkan paparan, validasi, dan analisis data dari subjek TR1 dapat disajikan skema dalam proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri sebagai berikut.



Gambar 4.2 Skema Berpikir Visual-Spasial Subjek TR1 dalam Mengenal Bentuk Geometri

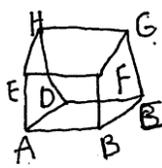
2. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR2

a. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR2 dalam Langkah *Imagining*

1) Paparan Data Subjek TR2 dalam Langkah *Imagining*

Bagian ini memaparkan tentang data yang diberikan oleh subjek TR2 dalam langkah *imagining*. Data yang dimaksud adalah jawaban dari subjek TR2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Berikut disajikan data hasil TG dan hasil *think aloud* ke dalam Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TR2 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	Mengamati dengan diputar-putar JS-TR2-T7
	A, B, E, F JS-TR2-T8
JS-TR2-G11	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TR2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah *Imagining*

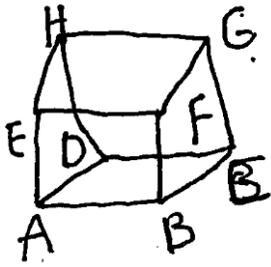
Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TR2-W27	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TR2-W27	: Melihat dan diputar-putar
PP-TR2-W28	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TR2-W28	: Dilihat
PP-TR2-W29	: Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang jika dilihat dari sisi tersebut?
JS-TR2-W29	: Balok
PP-TR2-W30	: Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang tersebut?
JS-TR2-W30	: Pakai pulpen digaris seperti ini
PP-TR2-W31	: Apakah kamu yakin gambar yang dibuat tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan?

JS-TR2-W31	: Iya
PP-TR2-W32	: Bagaimana kamu memberi label pada gambar balok yang telah dibuat tersebut?
JS-TR2-W32	: Pakai huruf A, B, E, F
PP-TR2-W33	: Selain itu huruf apalagi?
JS-TR2-W33	: H, G
PP-TR2-W34	: Apakah kamu yakin label pada gambar balok tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan?
JS-TR2-W34	: Iya

2) Validasi Data Subjek TR2 dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TR2 dalam langkah *imagining* yang disajikan ke dalam Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu (1) Mengamati dengan diputar-putar JS-TR2-T7	Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu (1) Melihat dan diputar-putar JS-TR2-W27 (1) Dilihat JS-TR2-W28
Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu (2) Tulisan subjek:  JS-TR2-G11	Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu (2) Balok JS-TR2-W29 (2) Pakai pulpen digaris seperti ini JS-TR2-W30 (2) Pakai huruf A, B, E, F JS-TR2-W32 (2) H, G JS-TR2-W33
(2) A, B, E, F JS-TR2-T8	

Berdasarkan Tabel 4.17, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TR2 dalam langkah *imagining* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TR2 dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TR2 dalam langkah *imagining* sebagai berikut:

a) Mengamati Bentuk Bangun Ruang yang Diletakkan pada Posisi Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR2 diberikan media berbentuk balok. Subjek TR2 dapat mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan melihat dan memegang media berbentuk balok yang telah disediakan pada “Mengamati dengan diputar-putar” dari JS-TR2-T7. Selain itu, subjek TR2 menjelaskan pada “Melihat dan diputar-putar” dari JS-TR2-W27. Kemudian, Subjek TR2 juga menjelaskan pada “Dilihat” dari JS-TR2-W28. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***Subjek dapat mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan dan peraba.***

b) Memprediksi Bentuk Bangun Ruang Jika Dilihat dari Sudut Pandang Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR2 memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan menggambarkan bentuk balok dari tulisan subjek JS-TR2-G11 disertai “A, B, E, F” dari JS-TR2-T8, dan menyebutkan pada “Balok” dari JS-TR2-W29. Selain itu, subjek TR2 menjelaskan pada “Pakai pulpen digaris seperti ini” dari JS-TR2-W30, “Pakai huruf A, B, E, F” dari JS-TR2-W32, dan “H, G” dari JS-TR2-W33. Dengan demikian, diperoleh bahwa

subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar dan lengkap.

c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Imagining*

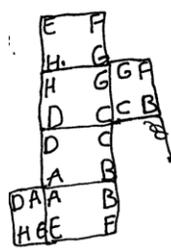
Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *imagining* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu pengidentifikasian visual dan pencocokan pola. Pengidentifikasian visual berupa pengamatan subjek TR2 tentang bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu. Adapun pencocokan pola berupa prediksi subjek TR2 tentang bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara ***subjek TR2 melalui langkah imagining.***

b. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR2 dalam Langkah *Conceptualization*

1) Paparan Data Subjek TR2 dalam Langkah *Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TR2 dalam langkah *conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TR2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TR2 dalam Langkah *Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	Gambar jaring-jaring balok berdasarkan gambar a
	JS-TR2-T9
JS-TR2-G21	E, F, H, G, H, G, C, D, C, D, A, B JS-TR2-T10

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TR2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Hasil Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah *Conceptualization*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TR2-W35	: Bagaimana kamu menemukan bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya?
JS-TR2-W35	: Diputar-putar
PP-TR2-W36	: Apa yang kamu temukan setelah menghubungkan bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya?
JS-TR2-W36	: Bisa dibuka dan jadi seperti ini
PP-TR2-W37	: Disebut apa bentuk ini?
JS-TR2-W37	: Jaring-jaring
PP-TR2-W38	: Apakah yang kamu temukan tersebut benar?
JS-TR2-W38	: Iya
PP-TR2-W39	: Bagaimana kamu menggambarkan jaring-jaring bangun ruang?
JS-TR2-W39	: Ditulis pakai pulpen
PP-TR2-W40	: Apakah kamu yakin jaring-jaring tersebut benar?
JS-TR2-W40	: Iya
PP-TR2-W41	: Bagaimana kamu memberi label pada jaring-jaring bangun ruang tersebut?
JS-TR2-W41	: Ada huruf-huruf E,F, H, G, H, G, G, F, C, B, D, C, D, C, A, B, A, B, E, F, D, A, H, E
PP-TR2-W42	: Apakah kamu yakin label pada jaring-jaring bangun ruang tersebut benar?
JS-TR2-W42	: Iya

3) Analisis Data Subjek TR2 dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TR2 dalam langkah *Conceptualization* sebagai berikut:

- a) Mengaitkan konsep bentuk geometri yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh informasi

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR2 mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain pada dengan pernyataan dalam soal pada “Gambar jaring-jaring balok berdasarkan gambar” dari JS-TR2-T5. Selain itu, subjek TR2 menjelaskan pada “Diputar-putar” dari JS-TR2-W35, dan pada “Jaring-jaring” dari JS-TR2-W37. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat.***

- b) Merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR2 merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan menggambar jaring-jaring balok pada tulisan subjek dari JS-TR2-G21 disertai “E, F, H, G, H, G, C, D, C, D, A, B” dari JS-TR2-T10. Subjek TR2 juga menjelaskan pada “Ditulis pakai pulpen” dari JS-TR2-W39, dan “Ada huruf-huruf E,F, H, G, H, G, G, F, C, B, D, C, D, C, A, B, A, B, E, F, D, A, H, E” dari JS-TR2-W41. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek dapat merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan benar dan lengkap.***

c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Conceptualization*

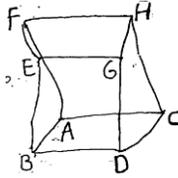
Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu memanipulasi informasi dan representasi mental. Memanipulasi informasi berupa mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya oleh subjek TR2 untuk memperoleh konsep lain. Adapun representasi mental berupa representasi konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya oleh subjek TR2 menjadi informasi visual pada lembar TG. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara tersebut ***subjek TR2 melalui langkah conceptualization.***

c. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

1) Paparan Data Subjek TR2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TR2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TR2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TR2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
 <p>JS-TR-G31</p>	<p>B, D, E, G</p> <p>JS-TR2-T11</p>

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TR2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.22.

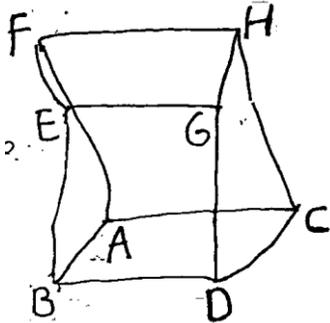
Tabel 4.22 Hasil Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TR2-W43	: Bagaimana kamu membayangkan posisi awal bentuk bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam?
JS-TR2-W43	: Seperti ini
PP-TR2-W44	: Bentuknya apa?
JS-TR2-W44	: Balok
PP-TR2-W45	: Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang saat proses pemutaran 90° searah jarum jam?
JS-TR2-W45	: Diputar
PP-TR2-W46	: Diputar kearah mana?
JS-TR2-W46	: Kekanan seperti ini
PP-TR2-W47	: Bagaimana kamu membayangkan posisi akhir bentuk bangun ruang setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TR2-W47	: Huruf AB berpindah
PP-TR2-W48	: Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TR2-W48	: Sama, ditulis
PP-TR2-W49	: Apakah kamu yakin bahwa gambar bentuk bangun ruang tersebut benar setelah diputar setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TR2-W49	: Iya
PP-TR2-W50	: Bagaimana kamu memberi label pada gambar balok setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TR2-W50	: Sama, pakai huruf. Ada huruf B, D, E, G, A, C, H, F
PP-TR2-W51	: Apakah kamu yakin label pada gambar balok tersebut sesuai?
JS-TR2-W51	: Iya

2) Validasi Data Subjek TR2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TR2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* yang disajikan ke dalam Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi (1) Tulisan subjek:	Subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi (1) Balok JS-TR2-W44
	(1) Diputar JS-TR2-W45
	(1) Huruf AB berpindah JS-TR2-W46
(1) B, D, E, G JS-TR2-G31	(1) Sama, pakai huruf. Ada huruf B, D, E, G, A, C, H, F JS-TR2-W50
(1) B, D, E, G JS-TR2-T11	

Berdasarkan Tabel 4.23, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TR2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TR2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TR2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* sebagai berikut:

a) Menggambarkan objek geometri setelah dirotasi

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR2 menggambarkan bentuk bangun ruang berupa balok setelah dirotasi pada tulisan subjek dari JS-TR2-G31 dengan “B, D, E, G” dari JS-TR2-T11. Selain itu, subjek TR2 menjelaskan pada “Balok” dari JS-TR2-W44, “Diputar” dari JS-TR2-W45, “Huruf AB berpindah” dari JS-TR2-W46, dan “Sama, pakai huruf. Ada huruf B, D, E, G, A, C, H, F” dari JS-TR2-W50. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar dan lengkap.*

b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *connection imagining and conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu rotasi dan transformasi. Rotasi berupa gambaran subjek TR2 tentang bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut *subjek TR2 melalui langkah imagining and conceptualization.*

d. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TR2 dalam Langkah *Problem Solving*

1) Paparan Data Subjek TR2 dalam Langkah *Problem Solving*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TR2 dalam langkah *problem solving*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TR2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TR2 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
	CDHG JS-TR2-T12
JS-TR2-G41	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TR2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Hasil Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah *Problem Solving*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TR2-W52	: Bagaimana kamu menemukan objek sederhana dari bentuk bangun ruang?
JS-TR2-W52	: Dilihat
PP-TR2-W53	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah ABFE?
JS-TR2-W53	: Yang ini bawahnya dan ini atasnya
PP-TR2-W54	: Bidang apa ini namanya?
JS-TR2-W54	: C, D, H, G
PP-TR2-W55	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah BCGF?
JS-TR2-W55	: Ini atasnya
PP-TR2-W56	: Bidang apa ini namanya?
JS-TR2-W56	: A, E, H, D

2) Validasi Data Subjek TR2 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TR2 dalam langkah *problem solving* yang disajikan ke dalam Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TR2 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan (1) CDHG	Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan (1) Dilihat

JS-TR2-T12	JS-TR2-W52
Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan	(1) Yang ini bawahnya dan ini atasnya
(2) Tulisan subjek:	JS-TR2-W53
	JS-TR2-W54
JS-TR2-G41	

Berdasarkan Tabel 4.26, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TR2 dalam langkah *problem solving* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TR2 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TR2 dalam langkah *problem solving* sebagai berikut:

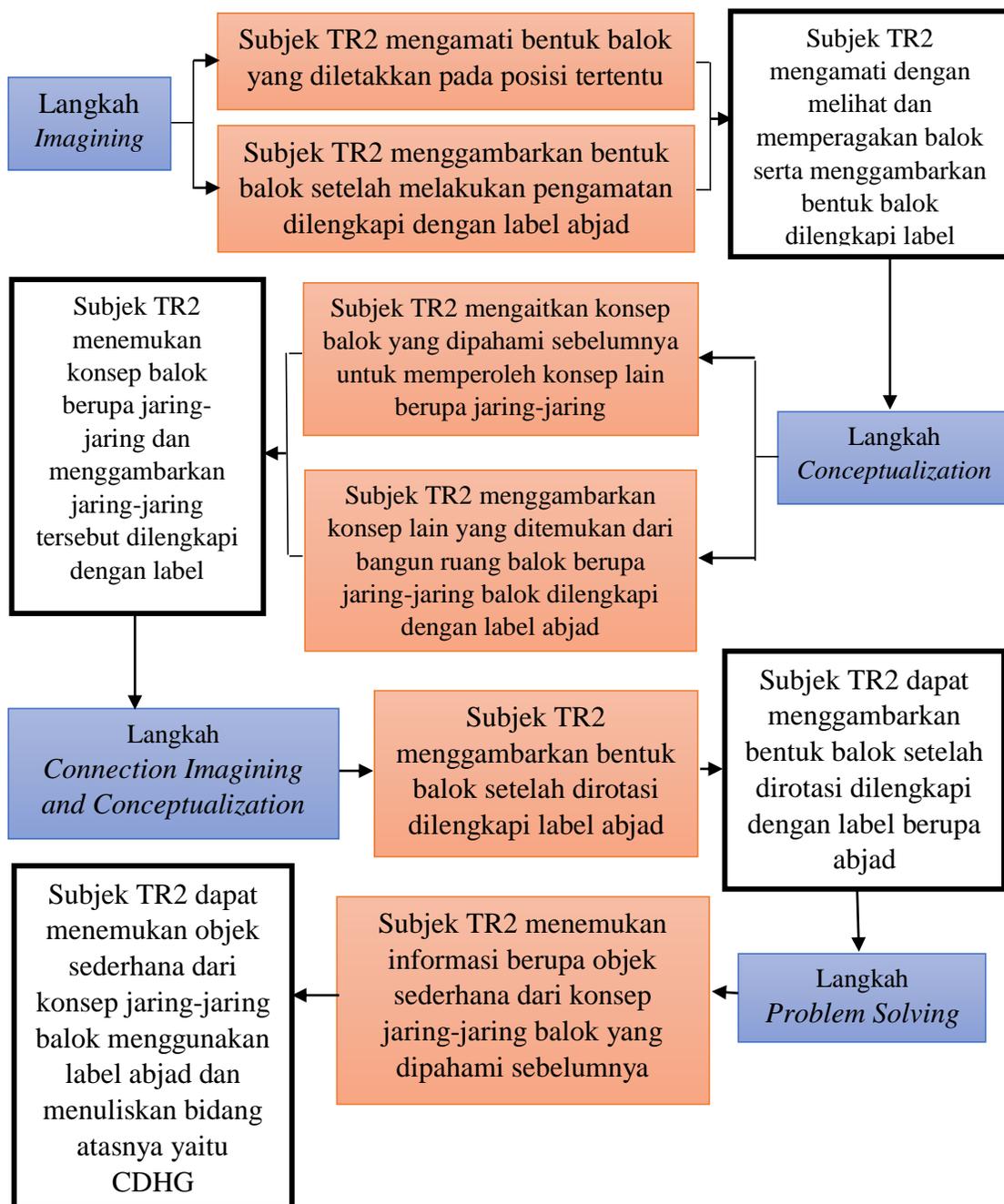
- a) Menemukan informasi dari visual berupa objek sederhana yang ada dalam konteks keruangan

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TR2 menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan menyebutkan “C, D, H, G” dari JS-TR2-T12 dan pada tulisan subjek dari JS-TR2-G41. Selain itu, subjek TR2 menjelaskan pada “Dilihat” dari JS-TR2-W52, “Yang ini bawahnya dan ini atasnya” dari JS-TR2-W53, dan “C, D, H, G” dari JS-TR2-W54. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan benar.***

b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *problem solving* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu orientasi atau reorientasi. Orientasi atau reorientasi berupa penemuan subjek TR2 tentang objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut ***subjek TR2 melalui langkah Problem Solving.***

Berdasarkan paparan, validasi, dan analisis data dari subjek TR1 dapat disajikan skema dalam proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri sebagai berikut.



Gambar 4.3 Skema Berpikir Visual-Spasial Subjek TR2 dalam Mengenal Bentuk Geometri

3. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS1

a. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS1 dalam Langkah *Imagining*

1) Paparan Data Subjek TS1 dalam Langkah *Imagining*

Bagian ini memaparkan tentang data yang diberikan oleh subjek TS1 dalam langkah *imagining*. Data yang dimaksud adalah jawaban dari subjek TS1 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Berikut disajikan data hasil TG dan hasil *think aloud* ke dalam Tabel 4.27.

Tabel 4.27 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TS1 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	E JS-TS1-T13
	E JS-TS1-T14
JS-TS1-G11	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TS1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.28.

Tabel 4.28 Hasil Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah *Imagining*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TS1-W57	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TS1-W57	: Melihat
PP-TS1-W58	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TS1-W58	: Melihat
PP-TS1-W59	: Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang jika dilihat dari sisi tersebut?
JS-TS1-W59	: Kotak
PP-TS1-W60	: Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang tersebut?
JS-TS1-W60	: Ditulis

PP-TS1-W61	: Apakah kamu yakin gambar yang dibuat tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan?
JS-TS1-W61	: Iya
PP-TS1-W62	: Bagaimana kamu memberi label pada gambar balok yang telah dibuat tersebut?
JS-TS1-W62	: E
PP-TS1-W63	: Selain itu huruf apalagi?
JS-TS1-W63	: H
PP-TS1-W64	: Apakah kamu yakin label pada gambar balok tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan
JS-TS1-W64	: Iya

2) Validasi Data Subjek TS1 dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TS1 dalam langkah *imagining* yang disajikan ke dalam Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu (1) E JS-TS1-T13	Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu (1) Melihat JS-TS1-W57
Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu (2) Tulisan subjek:  JS-TS1-G11	Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu (2) Kotak JS-TS1-W59 (2) Ditulis JS-TS1-W60 (2) E JS-TS1-W62 (2) H JS-TS1-W63
(2) E JS-TS1-T14	

Berdasarkan Tabel 4.29, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TS1 dalam langkah *imagining* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TS1 dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TS1 dalam langkah *imagining* sebagai berikut:

a) Mengamati Suatu Bangun Ruang yang Diletakkan pada Posisi Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS1 hanya mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan melihat media berbentuk balok yang telah disediakan. Selain itu, subjek TS1 menjelaskan pada “E” dari JS-TS1-T13 dan “Melihat” dari JS-TS1-W57. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba.***

b) Memprediksi Bentuk Bangun Ruang Jika Dilihat dari Sudut Pandang Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS1 memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dari tulisan subjek JS-TS1-G11 disertai dengan “E” dari JS-TS1-T14. Selain itu, subjek TS1 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TS1-W59, “Ditulis” dari JS-TS1-W60, “E” dari JS-TS1-W62, dan “H” dari JS-TS1-W63. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek memprediksi bentuk objek geometri jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap.***

c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *imagining* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari

berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu pengidentifikasian visual dan pencocokan pola. Pengidentifikasian visual berupa pengamatan subjek TS1 tentang bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu. Adapun pencocokan pola berupa prediksi subjek TS1 tentang bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara **subjek TS1 tidak melalui langkah *imagining***.

b. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS1 dalam Langkah *Conceptualization*

1) Paparan Data Subjek TS1 dalam Langkah *Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TS1 dalam langkah *conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TS1 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.30.

Tabel 4.30 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TS1 dalam Langkah *Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	A, C
	JS-TS1-T15
	A, C, H
JS-TS1-G21	JS-TS1-T16

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TS1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.31.

Tabel 4.31 Hasil Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah *Conceptualization*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TS1-W65	: Bagaimana kamu menemukan bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya?
JS-TS1-W65	: Melihat
PP-TS1-W66	: Apa yang kamu temukan setelah menghubungkan bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya?
JS-TS1-W66	: Tidak tahu
PP-TS1-W67	: Apa yang kamu temukan setelah melihat bentuk bangun ruang?
JS-TS1-W67	: Kotak
PP-TS1-W68	: Apakah yang kamu temukan tersebut benar?
JS-TS1-W68	: Iya
PP-TS1-W69	: Bagaimana kamu menggambarkannya?
JS-TS1-W69	: Ditulis
PP-TS1-W70	: Apakah kamu yakin gambar tersebut benar?
JS-TS1-W70	: Iya
PP-TS1-W71	: Bagaimana kamu memberi huruf pada gambar tersebut?
JS-TS1-W71	: ACH
PP-TS1-W72	: Apakah kamu yakin label tersebut benar?
JS-TS1-W72	: Iya

2) Validasi Data Subjek TS1 dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TS1 dalam langkah *conceptualization* yang disajikan ke dalam Tabel 4.32.

Tabel 4.32 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah *Conceptualization*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain (1) AC	Subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain (1) Melihat JS-TS1-W65
JS-TS1-T15	(1) Tidak tahu JS-TS1-W66
	(1) Kotak JS-TS1-W67

Subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual	Subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual
(2) Tulisan subjek:	(2) Ditulis
	(2) ACH
JS-TS1-G21	JS-TS1-W69
(2) ACH	JS-TS1-W71
JS-TS1-T16	

Berdasarkan Tabel 4.32, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TS1 dalam langkah *conceptualization* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TS1 dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TS1 dalam langkah *Conceptualization* sebagai berikut:

- a) Mengaitkan konsep bentuk geometri yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh informasi

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS1 mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan menjelaskan pada “A, C” pada JS-TS1-T15 dan “Melihat” dari JS-TS1-W65. Kemudian, subjek TS1 awalnya menjelaskan pada “Tidak tahu” dari JS-TS1-W66, namun setelah itu subjek TS1 menjelaskan lagi pada “Kotak” dari JS-TS1-W67. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek tidak mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain*.

b) Merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS1 merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual pada tulisan subjek dari JS-TS1-G21 disertai dengan “A, C, H” dari JS-TS1-T16. Subjek TS1 juga menjelaskan pada “Ditulis” dari JS-TS1-W69, dan “A, C, H” dari JS-TS1-W71. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan tidak benar dan tidak lengkap.*

c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu memanipulasi informasi dan representasi mental. Memanipulasi informasi berupa mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya oleh subjek TS1 untuk memperoleh konsep lain. Adapun representasi mental berupa representasi konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya oleh subjek TS1 menjadi informasi visual pada lembar TG. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara tersebut *subjek TS1 tidak melalui langkah conceptualization.*

c. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

1) Paparan Data Subjek TS1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TS1 dalam langkah *connection imagining and conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TS1 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.33.

Tabel 4.33 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TS1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
	<p>E, B</p> <p>JS-TS1-T17</p>
<p>JS-TS1-G31</p>	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TS1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.34.

Tabel 4.34 Hasil Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TS1-W73	: Bagaimana kamu membayangkan posisi awal bentuk bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam?
JS-TS1-W73	: Ini
PP-TS1-W74	: Bentuknya apa?
JS-TS1-W74	: Kotak
PP-TS1-W75	: Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang saat proses pemutaran 90° searah jarum jam?
JS-TS1-W75	: Tidak tahu

PP-TS1-W76	: Saat proses pemutaran 90° searah jarum jam bentuknya seperti apa?
JS-TS1-W76	: Kotak
PP-TS1-W77	: Setelah diputar 90° searah jarum jam bentuknya seperti apa?
JS-TS1-W77	: Kotak
PP-TS1-W78	: Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TS1-W78	: Digambar
PP-TS1-W79	: Apakah kamu yakin bahwa gambar bentuk bangun ruang tersebut benar setelah diputar setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TS1-W79	: Iya
PP-TS1-W80	: Bagaimana kamu memberi label huruf pada gambar bangun ruang tersebut?
JS-TS1-W80	: E, B
PP-TS1-W81	: Apakah kamu yakin label pada gambar bangun ruang tersebut sesuai?
JS-TS1-W81	: Iya

2) Validasi Data Subjek TS1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TS1 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* yang disajikan ke dalam Tabel 4.35.

Tabel 4.35 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi	Subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi
(1) Tulisan subjek:	(1) Kotak
	JS-TS1-W74
	(1) Kotak
	JS-TS1-W76
	(1) Kotak
	JS-TS1-W77
(1) E, B	(1) EB
	JS-TS1-W80
	JS-TS1-T17

Berdasarkan Tabel 4.35, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TS1 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TS1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TS1 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* sebagai berikut:

a) Menggambarkan objek geometri setelah dirotasi

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS1 menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi pada tulisan subjek dari JS-TS1-G31 disertai dengan “E, B” dari JS-TS1-T17. Selain itu, subjek TS1 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TS1-W74, “Kotak” dari JS-TS1-W76, “Kotak” dari JS-TS1-W77, dan “E, B” dari JS-TS1-W80. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan tidak benar dan tidak lengkap.***

b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *connection imagining and conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu rotasi dan transformasi. Rotasi berupa gambaran subjek TS1 tentang bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut ***subjek TS1 tidak melalui langkah imagining and conceptualization.***

d. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS1 dalam Langkah *Problem Solving*1) Paparan Data Subjek TS1 dalam Langkah *Problem Solving*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TS1 dalam langkah *problem solving*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TS1 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.36.

Tabel 4.36 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TS1 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
	E, F
JS-TS1-G41	JS-TS1-T18

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TS1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.37.

Tabel 4.37 Hasil Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah *Problem Solving*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TS1-W82	: Bagaimana kamu menemukan objek sederhana dari bentuk bangun ruang?
JS-TS1-W82	: Tulis
PP-TS1-W83	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah ABFE?
JS-TS1-W83	: Ini
PP-TS1-W84	: Bidang apa ini namanya?
JS-TS1-W84	: E, F
PP-TS1-W85	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah BCGF?
JS-TS1-W85	: Ini
PP-TS1-W86	: Bidang apa ini namanya?
JS-TS1-W86	: A, B

2) Validasi Data Subjek TS1 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TS1 dalam langkah *problem solving* yang disajikan ke dalam Tabel 4.38.

Tabel 4.38 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TS1 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan (1) Tulisan subjek:	Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan (1) Tulis JS-TS1-W82
	(1) EF JS-TS1-W84
(1) E, F JS-TS1-G41	JS-TS1-T18

Berdasarkan Tabel 4.38, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TS1 dalam langkah *problem solving* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TS1 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TS1 dalam langkah *problem solving* sebagai berikut:

- a) Menemukan informasi dari visual berupa objek sederhana yang ada dalam konteks keruangan

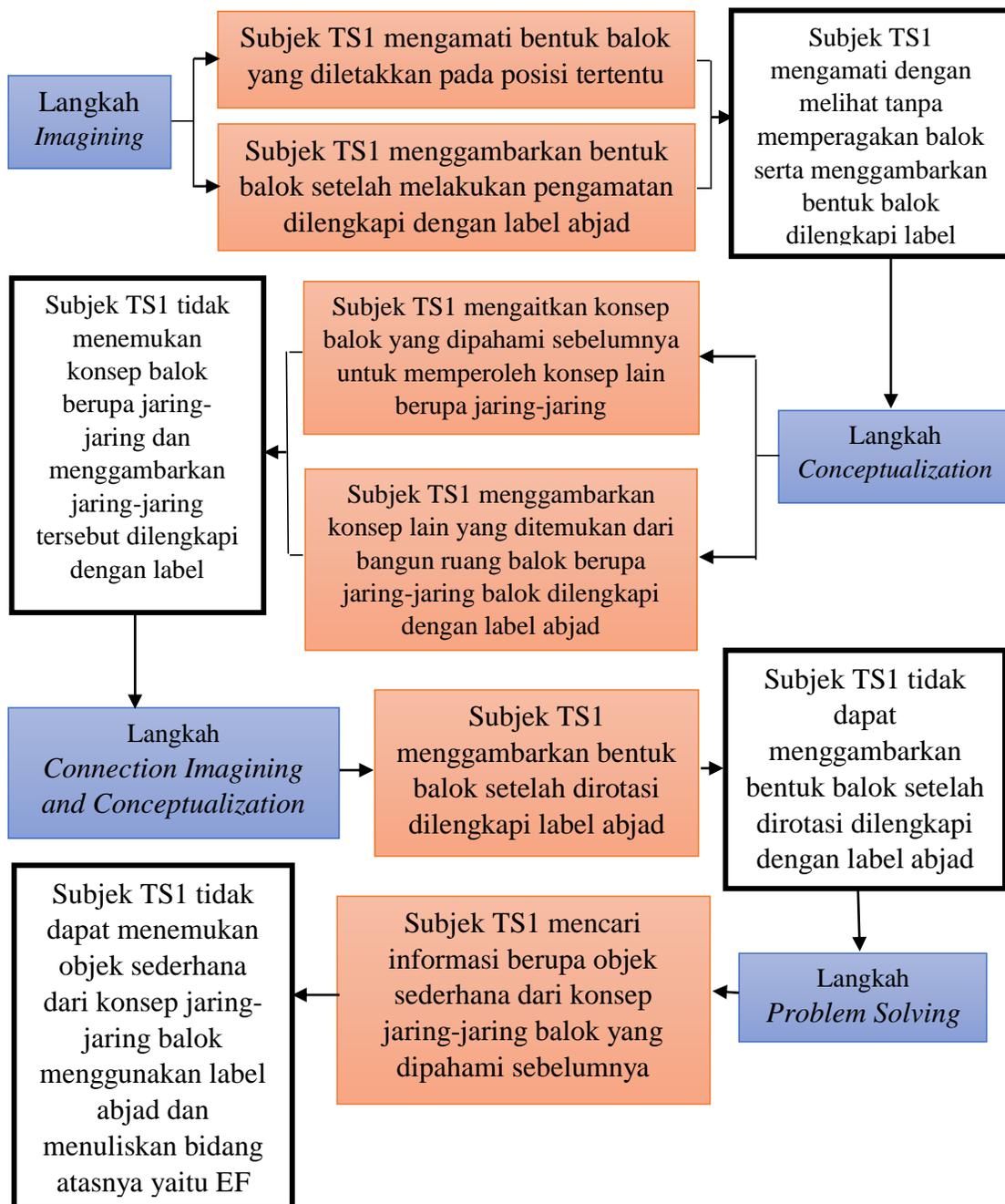
Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS1 menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan pada tulisan subjek dari JS-TS1-G41 disertai dengan “E, F” dari JS-TS1-T18. Selain itu,

subjek TS1 menjelaskan pada “Tulis” dari JS-TS1-W82, dan “E, F” dari JS-TS1-W84. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan tidak benar.*

b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *problem solving* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu orientasi atau reorientasi. Orientasi atau reorientasi berupa penemuan subjek TS1 tentang objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut *subjek TS1 tidak melalui langkah Problem Solving.*

Berdasarkan paparan, validasi, dan analisis data dari subjek TS1 dapat disajikan skema dalam proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri sebagai berikut.



Gambar 4.4 Skema Berpikir Visual-Spasial Subjek TS1 dalam Mengetahui Bentuk Geometri

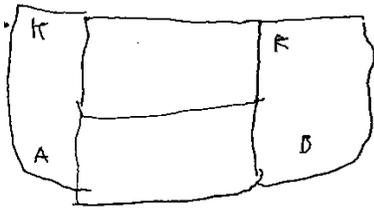
4. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS2

a. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS2 dalam Langkah *Imagining*

1) Paparan Data Subjek TS2 dalam Langkah *Imagining*

Bagian ini memaparkan tentang data yang diberikan oleh subjek TS2 dalam langkah *imagining*. Data yang dimaksud adalah jawaban dari subjek TS2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Berikut disajikan data hasil TG dan hasil *think aloud* ke dalam Tabel 4.39.

Tabel 4.39 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TS2 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	A, B JS-TS2-T19
	A, B JS-TS2-T20
JS-TS2-G11	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TS2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.40.

Tabel 4.40 Hasil Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah *Imagining*

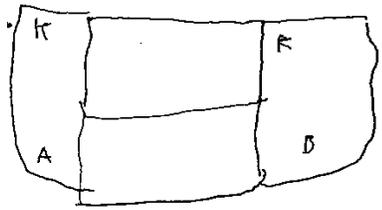
Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TS2-W87	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TS2-W87	: Melihat
PP-TS2-W88	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TS2-W88	: Melihat
PP-TS2-W89	: Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang jika dilihat dari sisi tersebut?
JS-TS2-W89	: Kotak
PP-TS2-W90	: Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang tersebut?
JS-TS2-W90	: Tulis

PP-TS2-W91	: Apakah kamu yakin gambar yang dibuat tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan?
JS-TS2-W91	: Iya
PP-TS2-W92	: Bagaimana kamu memberi label pada gambar balok yang telah dibuat tersebut?
JS-TS2-W92	: A, B
PP-TS2-W93	: Selain itu huruf apalagi?
JS-TS2-W93	: A, B
PP-TS2-W94	: Apakah kamu yakin label pada gambar balok tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan?
JS-TS2-W94	: Iya

2) Validasi Data Subjek TS2 dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TS2 dalam langkah *imagining* yang disajikan ke dalam Tabel 4.41.

Tabel 4.41 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu (1) A, B JS-TS2-T19	Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu (1) Melihat JS-TS2-W87
Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu (2) Tulisan subjek:  JS-TS2-G11	Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu (2) Kotak JS-TS2-W89 (2) Tulis JS-TS2-W90 (2) A, B JS-TS2-W92
(2) A, B	JS-TS2-T20

Berdasarkan Tabel 4.41, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TS2 dalam langkah *imagining* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TS2 dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TS2 dalam langkah *imagining* sebagai berikut:

a) Mengamati Bentuk Bangun Ruang yang Diletakkan pada Posisi Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS2 hanya mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan melihat media berbentuk balok yang telah disediakan. Selain itu, subjek TS2 menjelaskan pada “A, B” dari JS-TS2-T19 dan “Melihat” dari JS-TS2-W87. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba.***

b) Memprediksi Bentuk Bangun Ruang Jika Dilihat dari Sudut Pandang Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS2 memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dari tulisan subjek JS-TS2-G11 disertai dengan “A, B” dari JS-TS2-T20. Selain itu, subjek TS2 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TS2-W89, “Tulis” dari JS-TS2-W90, “A, B” dari JS-TS2-W92. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek memprediksi bentuk objek geometri jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap.***

c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *imagining* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari

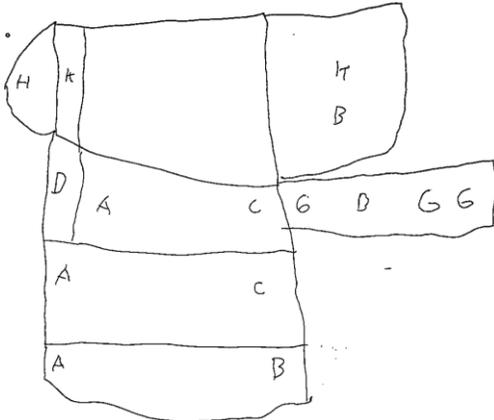
berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu pengidentifikasian visual dan pencocokan pola. Pengidentifikasian visual berupa pengamatan subjek TS2 tentang bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu. Adapun pencocokan pola berupa prediksi subjek TS2 tentang bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara **subjek TS2 tidak melalui langkah *imagining***

b. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS2 dalam Langkah *Conceptualization*

1) Paparan Data Subjek TS2 dalam Langkah *Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TS2 dalam langkah *conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TS2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.42.

Tabel 4.42 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TS2 dalam Langkah *Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	A, B JS-TS2-T21
	A, A, C, C JS-TS2-T22
JS-TS2-G21	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TS2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.43.

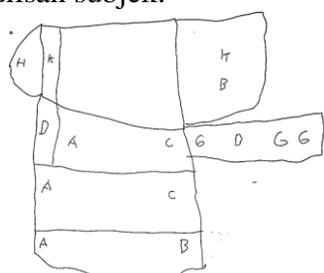
Tabel 4.43 Hasil Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah *Conceptualization*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TS2-W95	: Bagaimana kamu menemukan bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya?
JS-TS2-W95	: Melihat
PP-TS2-W96	: Apa yang kamu temukan setelah menghubungkan bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya?
JS-TS2-W96	: Ini
PP-TS2-W97	: Apa yang kamu temukan setelah melihat bentuk bangun ruang?
JS-TS2-W97	: Kotak
PP-TS2-W98	: Apakah yang kamu temukan tersebut benar?
JS-TS2-W98	: Iya
PP-TS2-W99	: Bagaimana kamu menggambarannya?
JS-TS2-W99	: Tulis
PP-TS2-W100	: Apakah kamu yakin gambar tersebut benar?
JS-TS2-W100	: Iya
PP-TS2-W101	: Bagaimana kamu memberi label huruf pada gambar tersebut?
JS-TS2-W101	: AB
PP-TS2-W102	: Selain itu huruf apa lagi?
JS-TS2-W102	: AC
PP-TS2-W103	: Apakah kamu yakin label tersebut benar?
JS-TS2-W103	: Iya

2) Validasi Data Subjek TS2 dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TS2 dalam langkah *conceptualization* yang disajikan ke dalam Tabel 4.44.

Tabel 4.44 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah *Conceptualization*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
<p>Subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain</p> <p>(1) A, B</p> <p>JS-TS2-T21</p>	<p>Subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain</p> <p>(1) Melihat</p> <p>JS-TS2-W95</p> <p>(1) Ini</p> <p>JS-TS2-W96</p> <p>(1) Kotak</p> <p>JS-TS2-W97</p>
<p>Subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual</p> <p>(2) Tulisan subjek:</p>  <p>JS-TS2-G21</p> <p>(2) A, A, C, C</p> <p>JS-TS2-T22</p>	<p>Subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual</p> <p>(2) Tulis</p> <p>JS-TS2-W99</p> <p>(2) AB</p> <p>JS-TS2-W101</p> <p>(2) AC</p> <p>JS-TS2-W102</p>

Berdasarkan Tabel 4.44, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TS2 dalam langkah *conceptualization* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TS2 dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TS2 dalam langkah *Conceptualization* sebagai berikut:

- a) Mengaitkan konsep bentuk geometri yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh informasi

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS2 mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan menjelaskan pada “A, B” dari JS-TS2-T21 dan “Melihat” dari JS-TS2-W95. Kemudian, subjek TS2 menjelaskan pada “Ini” dari JS-TS2-W96, namun setelah itu subjek TS2 menjelaskan lagi pada “Kotak” dari JS-TS2-W97. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tidak tepat.*

- b) Merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS2 merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual pada tulisan subjek dari JS-TS2-G21. Subjek TS2 juga menjelaskan pada “Tulis” dari JS-TS2-W99 disertai dengan “A, A, C, C” dari JS-TS2-T22, “A, B” dari JS-TS2-W101, dan “A, C” dari JS-TS2-W102. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan tidak benar dan tidak lengkap.*

- c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu memanipulasi informasi dan representasi mental. Memanipulasi informasi berupa mengaitkan konsep bentuk

bangun ruang yang dipahami sebelumnya oleh subjek TS2 untuk memperoleh konsep lain. Adapun representasi mental berupa representasi konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya oleh subjek TS2 menjadi informasi visual pada lembar TG. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara tersebut **subjek TS2 tidak melalui langkah conceptualization.**

c. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

1) Paparan Data Subjek TS2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TS2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TS2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.45.

Tabel 4.45 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TS2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
	B, C JS-TS2-T23
JS-TS2-G31	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TS2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.46.

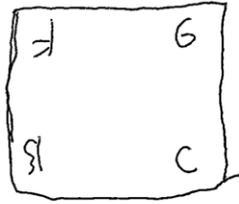
Tabel 4.46 Hasil Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TS2-W103	: Bagaimana kamu membayangkan posisi awal bentuk bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam?
JS-TS2-W103	: Tidak tahu
PP-TS2-W104	: Bagaimana posisi awal bentuk bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam?
JS-TS2-W104	: Kotak
PP-TS2-W105	: Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang saat proses pemutaran 90° searah jarum jam?
JS-TS2-W105	: Tidak tahu
PP-TS2-W106	: Saat proses pemutaran 90° searah jarum jam bentuknya seperti apa?
JS-TS2-W106	: Kotak
PP-TS2-W107	: Setelah diputar 90° searah jarum jam bentuknya seperti apa?
JS-TS2-W107	: Kotak
PP-TS2-W108	: Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TS2-W108	: Tulis
PP-TS2-W109	: Apakah kamu yakin bahwa gambar bentuk bangun ruang tersebut benar setelah diputar setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TS2-W109	: Iya
PP-TS2-W110	: Bagaimana kamu memberi label huruf pada gambar bangun ruang tersebut?
JS-TS2-W110	: B, C
PP-TS2-W111	: Apakah kamu yakin label pada gambar bangun ruang tersebut sesuai?
JS-TS2-W111	: Iya

2) Validasi Data Subjek TS2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TS2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* yang disajikan ke dalam Tabel 4.47.

Tabel 4.47 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi (1) Tulisan subjek:	Subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi (1) Kotak JS-TS2-W104
	(1) Kotak JS-TS2-W106
	(1) Kotak JS-TS2-W107
	(1) B, C JS-TS2-W110
	JS-TS2-G31
(1) B, C JS-TS2-T23	

Berdasarkan Tabel 4.47, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TS2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TS2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TS2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* sebagai berikut:

a) Menggambarkan objek geometri setelah dirotasi

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS2 menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi pada tulisan subjek dari JS-TS2-G31 disertai dengan “B, C” dari JS-TS2-T23. Selain itu, subjek TS2 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TS2-W104, “Kotak” dari JS-TS2-W106, “Kotak” dari JS-TS2-W107, dan “B, C” dari JS-TS2-

W110. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan tidak benar dan tidak lengkap.*

b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

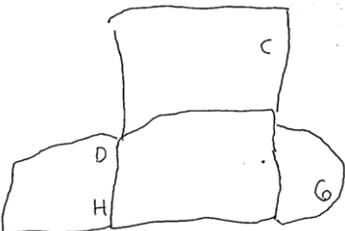
Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *connection imagining and conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu rotasi dan transformasi. Rotasi berupa gambaran subjek TS2 tentang bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut *subjek TS2 tidak melalui langkah imagining and conceptualization.*

d. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TS2 dalam Langkah *Problem Solving*

1) Paparan Data Subjek TS2 dalam Langkah *Problem Solving*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TS2 dalam langkah *problem solving*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TS2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.48.

Tabel 4.48 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TS2 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
	C, D JS-TS2-T24
JS-TS2-G41	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TS2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.49.

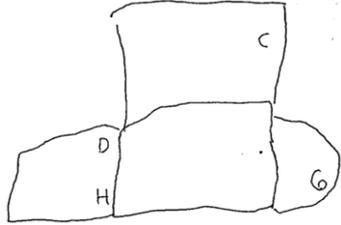
Tabel 4.49 Hasil Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah *Problem Solving*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TS2-W112	: Bagaimana kamu menemukan objek sederhana dari bentuk bangun ruang?
JS-TS2-W112	: Ini tulis
PP-TS2-W113	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah ABFE?
JS-TS2-W113	: Ini
PP-TS2-W114	: Bidang apa ini namanya?
JS-TS2-W114	: C, D
PP-TS2-W115	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah BCGF?
JS-TS2-W115	: Ini
PP-TS2-W116	: Bidang apa ini namanya?
JS-TS2-W116	: B, C

2) Validasi Data Subjek TS2 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TS2 dalam langkah *problem solving* yang disajikan ke dalam Tabel 4.50.

Tabel 4.50 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TS2 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan (1) Tuliskan subjek:	Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan (1) Ini tulis JS-TS2-W112
	(1) C, D JS-TS2-W114
(1) C, D	JS-TS2-G41
	JS-TS2-T24

Berdasarkan Tabel 4.50, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TS2 dalam langkah *problem solving* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TS2 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TS2 dalam langkah *problem solving* sebagai berikut:

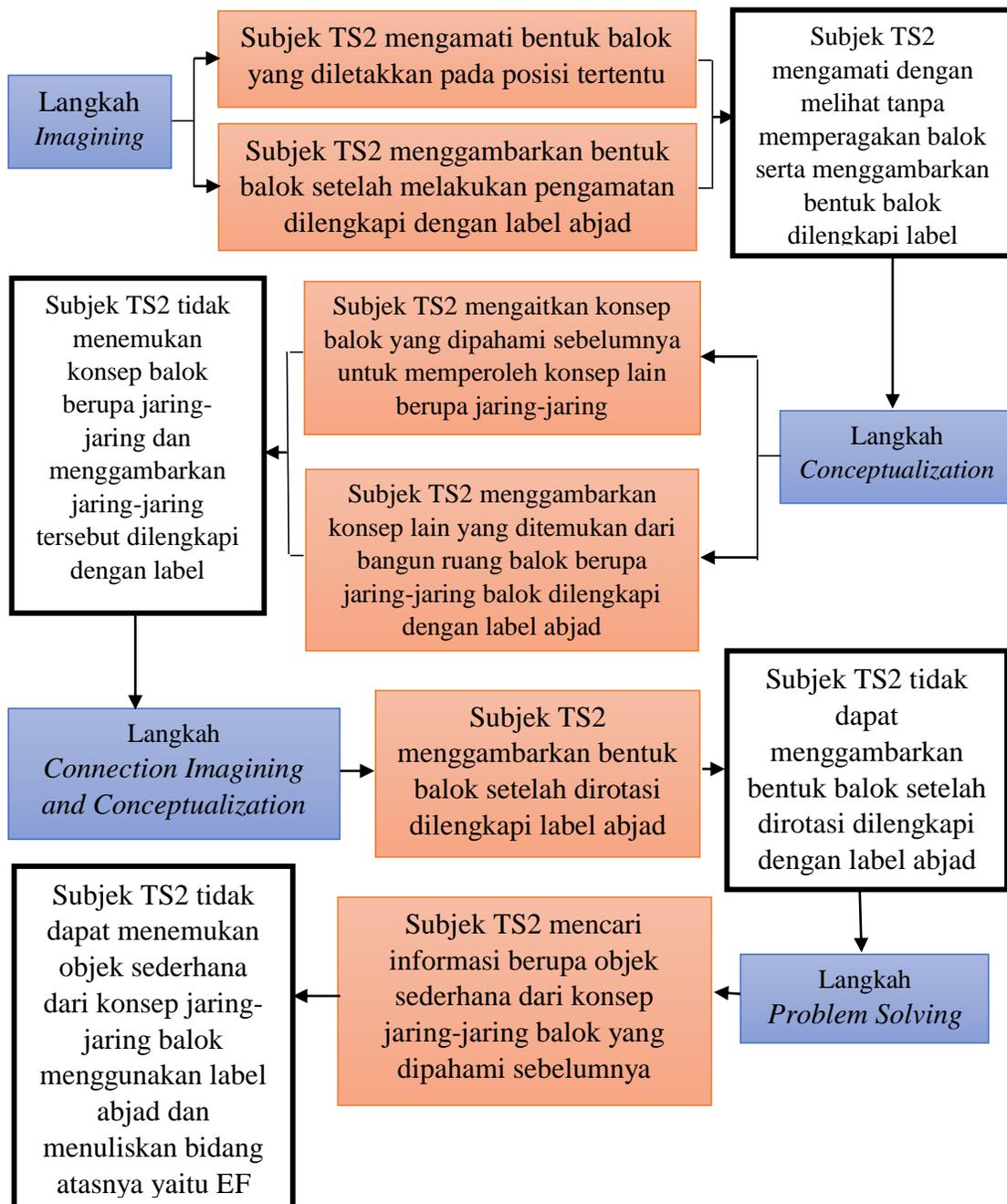
- a) Menemukan informasi dari visual berupa objek sederhana yang ada dalam konteks keruangan

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TS2 menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan pada tulisan subjek dari JS-TS2-G41 disertai dengan “C, D” dari JS-TS2-T24. Selain itu, subjek TS2 menjelaskan pada “Ini tulis” dari JS-TS2-W112, dan “C, D” dari JS-TS2-W114. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan tidak benar.***

- b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *problem solving* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu orientasi atau reorientasi. Orientasi atau reorientasi berupa penemuan subjek TS2 tentang objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut ***subjek TS2 tidak melalui langkah Problem Solving.***

Berdasarkan paparan, validasi, dan analisis data dari subjek TS2 dapat disajikan skema dalam proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri sebagai berikut.



Gambar 4.5 Skema Berpikir Visual-Spasial Subjek TS2 dalam Mengetahui Bentuk Geometri

5. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB1

a. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB1 dalam Langkah *Imagining*

1) Paparan Data Subjek TB1 dalam Langkah *Imagining*

Bagian ini memaparkan tentang data yang diberikan oleh subjek TB1 dalam langkah *imagining*. Data yang dimaksud adalah jawaban dari subjek TB1 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Berikut disajikan data hasil TG dan hasil *think aloud* ke dalam Tabel 4.51.

Tabel 4.51 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TB1 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	Kotak JS-TB1-T25
	Tidak ada <i>Think Aloud</i>
JS-TB1-G11	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TB1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.52.

Tabel 4.52 Hasil Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah *Imagining*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TB1-W117	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TB1-W117	: Melihat
PP-TB1-W118	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TB1-W118	: Melihat
PP-TB1-W119	: Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang jika dilihat dari sisi tersebut?

JS-TB1-W119	: Kotak
PP-TB1-W120	: Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang tersebut?
JS-TB1-W120	: Tulis
PP-TB1-W121	: Apakah kamu yakin gambar yang dibuat tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan?
JS-TB1-W121	: Iya
PP-TB1-W122	: Mengapa kamu tidak memberi label huruf pada gambar balok yang telah dibuat tersebut?
JS-TB1-W122	: Tidak
PP-TB1-W123	: Apakah kamu yakin jawaban tersebut benar?
JS-TB1-W123	: Iya

2) Validasi Data Subjek TB1 dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TB1 dalam langkah *imagining* yang disajikan ke dalam Tabel 4.53.

Tabel 4.53 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu (1) Kotak JS-TB1-T25	Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu (1) Melihat JS-TB1-W117 (1) Melihat JS-TB1-W118
Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu (2) Tulisan subjek: 	Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu (2) Kotak JS-TB1-W119 (2) Tulis JS-TB1-W120 (2) Tidak JS-TB1-W122
JS-TB1-G11	

Berdasarkan Tabel 4.53, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TB1 dalam langkah *imagining* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TB1 dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TB1 dalam langkah *imagining* sebagai berikut:

a) Mengamati Bentuk Bangun Ruang yang Diletakkan pada Posisi Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB1 hanya mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan melihat media berbentuk balok yang telah disediakan. Selain itu, subjek TB1 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TB1-T25 dan “Melihat” dari JS-TB1-W117, dan “Melihat” dari JS-TB1-W118. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba.***

b) Memprediksi Bentuk Bangun Ruang Jika Dilihat dari Sudut Pandang Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB1 memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dari tulisan subjek JS-TB1-G11. Selain itu, subjek TB1 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TB1-W119, “Tulis” dari JS-TB1-W120, dan “Tidak” dari JS-TB1-W122. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek memprediksi bentuk objek geometri jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap.***

c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *imagining* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari

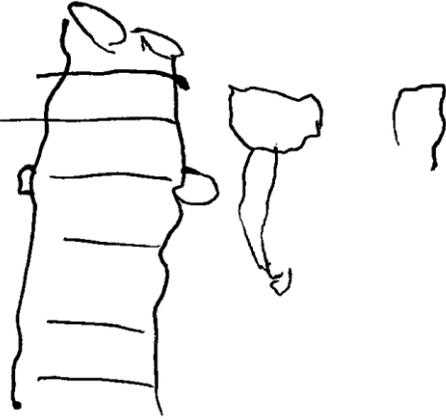
berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu pengidentifikasian visual dan pencocokan pola. Pengidentifikasian visual berupa pengamatan subjek TB1 tentang bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu. Adapun pencocokan pola berupa prediksi subjek TB1 tentang bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud* dan hasil wawancara **subjek TB1 tidak melalui langkah *imagining***.

b. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB1 dalam Langkah *Conceptualization*

1) Paparan Data Subjek TB1 dalam Langkah *Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TB1 dalam langkah *conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TB1 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.54.

Tabel 4.54 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TB1 dalam Langkah *Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	Kotak JS-TB1-T26
	Tidak ada <i>think aloud</i>
JS-TB1-G21	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TB1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.55.

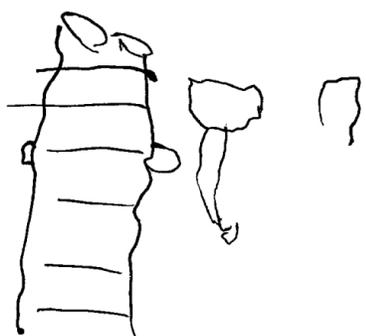
Tabel 4.55 Hasil Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah *Conceptualization*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TB1-W124	: Bagaimana kamu menemukan bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya?
JS-TB1-W124	: Sebelumnya
PP-TB1-W125	: Bagaimana kamu melihat bentuk bangun ruang sebelumnya?
JS-TB1-W125	: Melihat
PP-TB1-W126	: Apa yang kamu temukan setelah melihat bentuk bangun ruang sebelumnya?
JS-TB1-W126	: Ini (menunjuk bangun ruang balok)
PP-TB1-W127	: Apa yang kamu temukan setelah melihat bentuk bangun ruang?
JS-TB1-W127	: Kotak
PP-TB1-W128	: Apakah yang kamu temukan tersebut benar?
JS-TB1-W128	: Iya
PP-TB1-W129	: Bagaimana kamu menggambarannya?
JS-TB1-W129	: Tulis
PP-TB1-W130	: Apakah kamu yakin gambar tersebut benar?
JS-TB1-W130	: Iya
PP-TB1-W131	: Mengapa kamu tidak memberi label huruf pada gambar tersebut?
JS-TB1-W131	: Tidak
PP-TB1-W132	: Apakah kamu jawaban tersebut benar?
JS-TB1-W132	: Iya

2) Validasi Data Subjek TB1 dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TB1 dalam langkah *conceptualization* yang disajikan ke dalam Tabel 4.56.

Tabel 4.56 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah *Conceptualization*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain (1) Kotak JS-TB1-T26	Subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain (1) Sebelumnya JS-TB1-W124 (1) Melihat JS-TB1-W125 (1) Kotak JS-TB1-W127
Subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual (2) Tulisan subjek:	Subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual (2) Tulis JS-TB1-W129 (2) Tidak JS-TB1-W131
	
JS-TB1-G21	

Berdasarkan Tabel 4.56, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TB1 dalam langkah *conceptualization* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TB1 dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TB1 dalam langkah *Conceptualization* sebagai berikut:

- a) Mengaitkan konsep bentuk geometri yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh informasi

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB1 tidak mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan menjelaskan pada “Sebelumnya” dari JS-TB1-W124 disertai dengan “Kotak” dari JS-TB1-T26. Kemudian, subjek TB1 menjelaskan pada “Melihat” dari JS-TB1-W125, dan menjelaskan lagi pada “Kotak” dari JS-TB1-W127. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek tidak mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain.*

- b) Merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB1 merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual pada tulisan subjek dari JS-TB1-G21. Subjek TB1 juga menjelaskan pada “Tulis” dari JS-TB1-W129, dan “Tidak” dari JS-TB1-W131. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan tidak benar dan tidak lengkap.*

- c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu memanipulasi informasi dan representasi mental. Memanipulasi informasi berupa mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya oleh subjek TB1 untuk memperoleh konsep

lain. Adapun representasi mental berupa representasi konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya oleh subjek TB1 menjadi informasi visual pada lembar TG. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara tersebut ***subjek TB1 tidak melalui langkah conceptualization.***

c. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB1 dalam Langkah *Connection*

Imagining and Conceptualization

1) Paparan Data Subjek TB1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TB1 dalam langkah *connection imagining and conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TB1 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.57.

Tabel 4.57 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TB1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
	Tidak ada <i>think aloud</i>
JS-TB1-G31	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TB1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.58.

Tabel 4.58 Hasil Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TB1-W133	: Bagaimana kamu membayangkan posisi awal bentuk bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam?
JS-TB1-W133	: Tidak tahu
PP-TB1-W134	: Bagaimana posisi awal bentuk bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam?
JS-TB1-W134	: Ini (menunjuk bangun ruang balok)
PP-TB1-W135	: Berbentuk seperti apa bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam?
JS-TB1-W135	: Kotak
PP-TB1-W136	: Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang saat proses pemutaran 90° searah jarum jam?
JS-TB1-W136	: Kotak
PP-TB1-W137	: Saat proses pemutaran 90° searah jarum jam bentuknya seperti apa?
JS-TB1-W137	: Kotak
PP-TB1-W138	: Setelah diputar 90° searah jarum jam bentuknya seperti apa?
JS-TB1-W138	: Kotak
PP-TB1-W139	: Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TB1-W139	: Tulis
PP-TB1-W140	: Apakah kamu yakin bahwa gambar bentuk bangun ruang tersebut benar setelah diputar setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TB1-W140	: Iya

2) Validasi Data Subjek TB1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TB1 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* yang disajikan ke dalam Tabel 4.59.

Tabel 4.59 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi (1) Tulisan subjek:	Subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi (1) Kotak JS-TB1-W135
	(1) Kotak JS-TB1-W136
	(1) Kotak JS-TB1-W138
	(1) Tulis JS-TB1-W139
JS-TB1-G31	JS-TB1-W139

Berdasarkan Tabel 4.59, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TB1 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TB1 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TB1 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* sebagai berikut:

a) Menggambarkan objek geometri setelah dirotasi

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB1 menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi pada tulisan subjek dari JS-TB1-G31. Selain itu, subjek TB1 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TB1-W135, “Kotak” dari JS-TB1-W136, “Kotak” dari JS-TB1-W137, “Kotak” dari JS-TB1-W138, dan “Tulis” dari JS-TB1-W139. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan tidak benar dan tidak lengkap*

b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *connection imagining and conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu rotasi dan transformasi. Rotasi berupa gambaran subjek TB1 tentang bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut ***subjek TB1 tidak melalui langkah imagining and conceptualization.***

d. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB1 dalam Langkah *Problem Solving*

1) Paparan Data Subjek TB1 dalam Langkah *Problem Solving*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TB1 dalam langkah *problem solving*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TB1 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.60.

Tabel 4.60 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TB1 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
	Tidak ada <i>think aloud</i>
JS-TB1-G41	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TB1 yang disajikan ke dalam Tabel 4.61.

Tabel 4.61 Hasil Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah *Problem Solving*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TB1-W141	: Bagaimana kamu menemukan objek sederhana dari bentuk bangun ruang?
JS-TB1-W141	: Tidak tahu
PP-TB1-W142	: Apa yang kamu temukan dari bentuk bangun ruang tersebut?
JS-TB1-W142	: Kotak
PP-TB1-W143	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah ABFE?
JS-TB1-W143	: Ini (menunjuk bangun ruang balok)
PP-TB1-W144	: Bidang apa ini namanya?
JS-TB1-W144	: Tulis
PP-TB1-W145	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah BCGF?
JS-TB1-W145	: Ini (menunjuk bangun ruang balok)
PP-TB1-W146	: Bidang apa ini namanya?
JS-TB1-W146	: Tulis

2) Validasi Data Subjek TB1 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TB1 dalam langkah *problem solving* yang disajikan ke dalam Tabel 4.62.

Tabel 4.62 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TB1 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan (1) Tulisan subjek:	Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan (1) Kotak JS-TB1-W142
	(1) Tulis JS-TB1-W144
JS-TB1-G41	

Berdasarkan Tabel 4.62, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TB1 dalam langkah *problem solving* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TB1 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TB1 dalam langkah *problem solving* sebagai berikut:

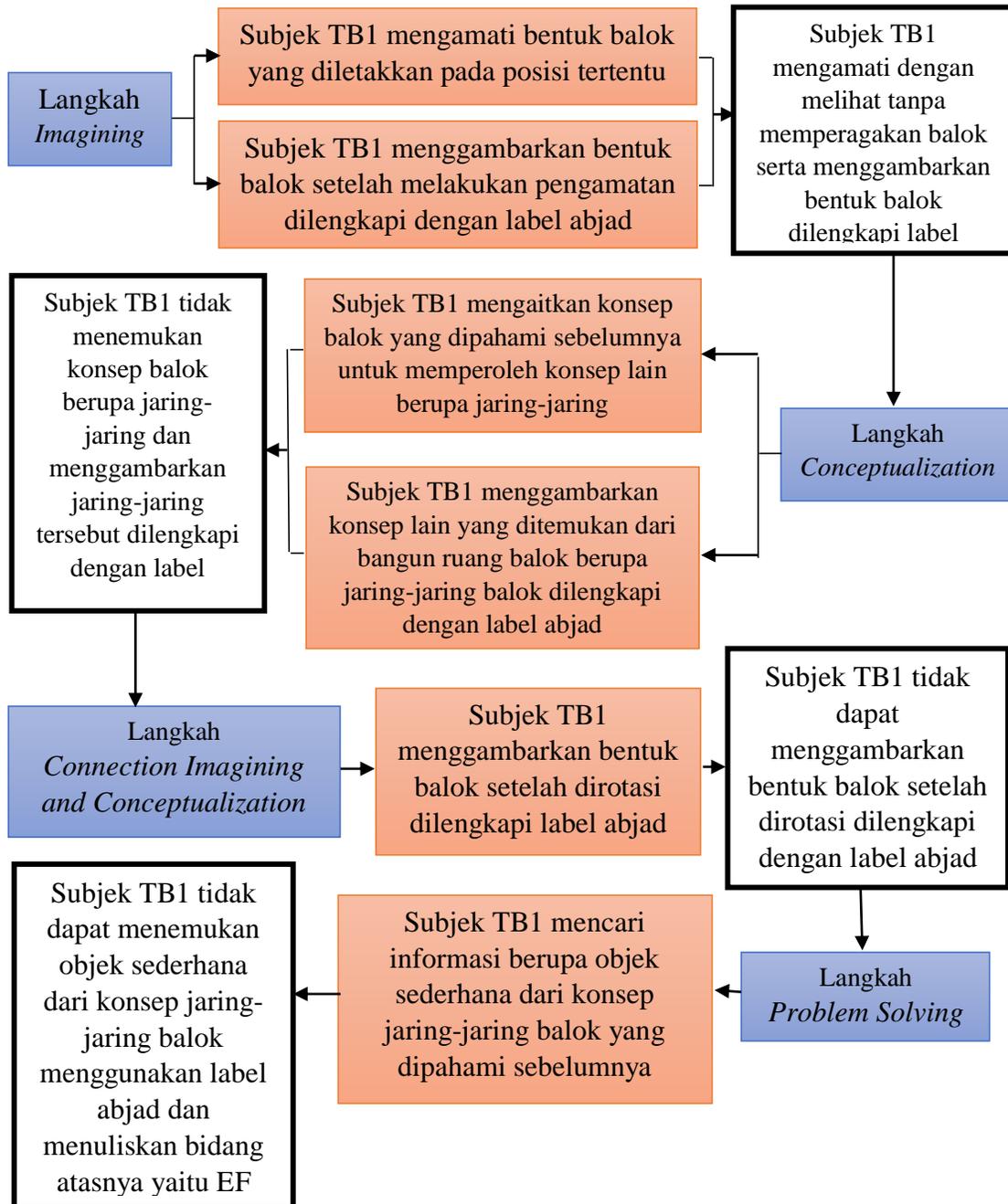
- a) Menemukan informasi dari visual berupa objek sederhana yang ada dalam konteks keruangan

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB1 tidak menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan pada tulisan subjek dari JS-TB1-G41. Selain itu, subjek TB1 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TB1-W142, dan “Tulis” dari JS-TB1-W144. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek tidak menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan.***

- b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *problem solving* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu orientasi atau reorientasi. Orientasi atau reorientasi berupa penemuan subjek TB1 tentang objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut ***subjek TB1 tidak melalui langkah Problem Solving.***

Berdasarkan paparan, validasi, dan analisis data dari subjek TB1 dapat disajikan skema dalam proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri sebagai berikut.



Gambar 4.6 Skema Berpikir Visual-Spasial Subjek TB1 dalam Mengetahui Bentuk Geometri

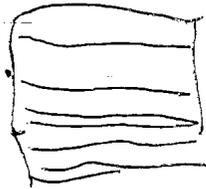
6. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB2

a. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB2 dalam Langkah *Imagining*

1) Paparan Data Subjek TB2 dalam Langkah *Imagining*

Bagian ini memaparkan tentang data yang diberikan oleh subjek TB2 dalam langkah *imagining*. Data yang dimaksud adalah jawaban dari subjek TB2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Berikut disajikan data hasil TG dan hasil *think aloud* ke dalam Tabel 4.63.

Tabel 4.63 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TB2 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	Kotak JS-TB2-T27
	Tidak ada <i>think aloud</i>
JS-TB2-G11	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TB2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.64.

Tabel 4.64 Hasil Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah *Imagining*

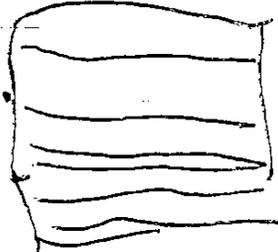
Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TB2-W147	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TB2-W147	: Melihat
PP-TB2-W148	: Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tegak?
JS-TB2-W148	: Melihat
PP-TB2-W149	: Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang jika dilihat dari sisi tersebut?
JS-TB2-W149	: Lihat
PP-TB2-W150	Bagaimana bentuk bangun ruang jika dilihat dari sisi tersebut?

JS-TB2-W150	: Kotak
PP-TB2-W151	: Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang tersebut?
JS-TB2-W151	: Tulis
PP-TB2-W152	: Apakah kamu yakin gambar yang dibuat tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan?
JS-TB2-W152	: Iya
PP-TB2-W153	: Mengapa kamu tidak memberi label huruf pada gambar balok yang telah dibuat tersebut?
JS-TB2-W153	: Tidak
PP-TB2-W154	: Apakah kamu yakin jawaban tersebut benar?
JS-TB2-W154	: Iya

2) Validasi Data Subjek TB2 dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TB2 dalam langkah *imagining* yang disajikan ke dalam Tabel 4.65.

Tabel 4.65 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah *Imagining*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu (1) Kotak JS-TB2-T27	Subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu (1) Melihat JS-TB2-W147 (1) Melihat JS-TB2-W148
Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu (2) Tulisan subjek:  JS-TB2-G11	Subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu (2) Kotak JS-TB2-W150 (2) Tulis JS-TB2-W151 (2) Tidak JS-TB2-W152

Berdasarkan Tabel 4.65, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TB2 dalam langkah *imagining* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TB2 dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TB2 dalam langkah *imagining* sebagai berikut:

a) Mengamati Bentuk Bangun Ruang yang Diletakkan pada Posisi Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB2 hanya mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu melalui media berbentuk balok yang telah disediakan menggunakan indera penglihatan. Selain itu, subjek TB2 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TB2-T27 “Melihat” dari JS-TB2-W147, dan “Melihat” dari JS-TB2-W148. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba.***

b) Memprediksi Bentuk Bangun Ruang Jika Dilihat dari Sudut Pandang Tertentu

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB2 memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dari tulisan subjek JS-TB2-G11. Selain itu, subjek TB2 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TB2-W150, “Tulis” dari JS-TB2-W151, dan “Tidak” dari JS-TB2-W152. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek memprediksi bentuk objek geometri jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap.***

c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Imagining*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *imagining* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu pengidentifikasian visual dan pencocokan pola. Pengidentifikasian visual berupa pengamatan subjek TB2 tentang bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu. Adapun pencocokan pola berupa prediksi subjek TB2 tentang bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud* dan hasil wawancara **subjek TB2 tidak melalui langkah *imagining*.**

b. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB2 dalam Langkah *Conceptualization*

1) Paparan Data Subjek TB2 dalam Langkah *Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TB2 dalam langkah *conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TB2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.66.

Tabel 4.66 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TB2 dalam Langkah *Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
Tidak ada tulisan subjek	Kotak JS-TB2-T28
	Tidak ada <i>think aloud</i>
JS-TB2-G21	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TB2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.67.

Tabel 4.67 Hasil Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah *Conceptualization*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TB2-W155	: Bagaimana kamu menemukan bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya?
JS-TB2-W155	: Tulis
PP-TB2-W156	: Apa yang kamu temukan setelah melihat bentuk bangun ruang sebelumnya?
JS-TB2-W156	: Ini (menunjuk bangun ruang balok)
PP-TB2-W157	: Berbentuk apa ini?
JS-TB2-W157	: Kotak
PP-TB2-W158	: Apakah yang kamu temukan tersebut benar?
JS-TB2-W158	: Iya
PP-TB2-W159	: Bagaimana kamu menggambarannya?
JS-TB2-W159	: Tulis
PP-TB2-W160	: Apakah kamu yakin gambar tersebut benar?
JS-TB2-W160	: Iya
PP-TB2-W161	: Mengapa kamu tidak memberi label huruf pada gambar tersebut?
JS-TB2-W161	: Tidak
PP-TB2-W162	: Apakah kamu jawaban tersebut benar?
JS-TB2-W162	: Iya

2) Validasi Data Subjek TB2 dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TB2 dalam langkah *conceptualization* yang disajikan ke dalam Tabel 4.68.

Tabel 4.68 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah *Conceptualization*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain (1) Kotak JS-TB2-T28	Subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain (1) Tulis JS-TB2-W155 (1) Kotak JS-TB2-W157
Subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual (2) Tulisan subjek:  JS-TB2-G21	Subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual (2) Tulis JS-TB2-W159 (2) Tidak JS-TB2-W161

Berdasarkan Tabel 4.68, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TB2 dalam langkah *conceptualization* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TB2 dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TB2 dalam langkah *Conceptualization* sebagai berikut:

- a) Mengaitkan konsep bentuk geometri yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh informasi

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB2 tidak mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TB2-T28. Kemudian, subjek TB2 menjelaskan pada

“Tulis” dari JS-TB2-W155 dan “Kotak” dari JS-TB2-W157. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek tidak mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahaminya sebelumnya untuk memperoleh konsep lain.*

b) Merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB2 merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahaminya sebelumnya menjadi informasi visual pada tulisan subjek dari JS-TB2-G21. Subjek TB2 juga menjelaskan pada “Tulis” dari JS-TB2-W159, dan “Tidak” dari JS-TB2-W161. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahaminya sebelumnya menjadi informasi visual dengan tidak benar dan tidak lengkap.*

c) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Conceptualization*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu memanipulasi informasi dan representasi mental. Memanipulasi informasi berupa mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahaminya sebelumnya oleh subjek TB2 untuk memperoleh konsep lain. Adapun representasi mental berupa representasi konsep lain dari bangun ruang yang dipahaminya sebelumnya oleh subjek TB2 menjadi informasi visual pada lembar TG. Sehingga berdasarkan hasil TG, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara tersebut *subjek TB2 tidak melalui langkah conceptualization.*

c. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

1) Paparan Data Subjek TB2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TB2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TB2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.69.

Tabel 4.69 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TB2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
 <p style="text-align: center;">JS-TB2-G31</p>	Tidak ada <i>think aloud</i>

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TB2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.70.

Tabel 4.70 Hasil Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TB2-W163	: Bagaimana kamu membayangkan posisi awal bentuk bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam?
JS-TB2-W163	: Tidak tahu
PP-TB2-W164	: Bagaimana posisi awal bentuk bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam?
JS-TB2-W164	: Ini (menunjuk)
PP-TB2-W165	: Berbentuk seperti apa bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam?
JS-TB2-W165	: Kotak

PP-TB2-W166	:	Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang saat proses pemutaran 90° searah jarum jam?
JS-TB2-W166	:	Kotak
PP-TB2-W167	:	Saat proses pemutaran 90° searah jarum jam bentuknya seperti apa?
JS-TB2-W167	:	Kotak
PP-TB2-W168	:	Setelah diputar 90° searah jarum jam bentuknya seperti apa?
JS-TB2-W168	:	Kotak
PP-TB2-W169	:	Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TB2-W169	:	Tulis
PP-TB2-W170	:	Apakah kamu yakin bahwa gambar bentuk bangun ruang tersebut benar setelah diputar setelah diputar 90° searah jarum jam?
JS-TB2-W170	:	Iya

2) Validasi Data Subjek TB2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TB2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* yang disajikan ke dalam Tabel 4.71.

Tabel 4.71 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara	
Subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi (1) Tulisan subjek:	Subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi (2) Kotak	
	JS-TB2-W165	
	(2) Kotak	JS-TB2-W166
	(1) Kotak	JS-TB2-W167
	(2) Kotak	JS-TB2-W168
	(2) Tulis	JS-TB2-W169

JS-TB2-G31

Berdasarkan Tabel 4.71, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TB2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TB2 dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TB2 dalam langkah *connection imagining and conceptualization* sebagai berikut:

a) Menggambarkan objek geometri setelah dirotasi

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB2 menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi pada tulisan subjek dari JS-TB2-G31. Selain itu, subjek TB2 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TB2-W165, “Kotak” dari JS-TB2-W166, “Kotak” dari JS-TB2-W167, “Kotak” dari JS-TB2-W168, dan “Tulis” dari JS-TB2-W169. Dengan demikian, diperoleh bahwa ***subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan tidak benar dan tidak lengkap.***

b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Connection Imagining and Conceptualization*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *connection imagining and conceptualization* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu rotasi dan transformasi. Rotasi berupa gambaran subjek TB2 tentang bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut ***subjek TB2 tidak melalui langkah connection imagining and conceptualization.***

d. Paparan, Validasi, dan Analisis Data Subjek TB2 dalam Langkah *Problem Solving*

1) Paparan Data Subjek TB2 dalam Langkah *Problem Solving*

Bagian ini menjelaskan data yang diberikan oleh subjek TB2 dalam langkah *problem solving*. Data yang dimaksud adalah hasil jawaban subjek TB2 pada lembar TG yang disertai dengan *think aloud*. Hal tersebut sebagaimana disajikan ke dalam Tabel 4.72.

Tabel 4.72 Hasil TG dan *Think Aloud* Subjek TB2 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG	Hasil <i>Think Aloud</i>
	Tidak ada <i>think aloud</i>
JS-TB2-G41	

Selain itu, data di atas juga dilengkapi dengan hasil wawancara peneliti dengan subjek TB2 yang disajikan ke dalam Tabel 4.73.

Tabel 4.73 Hasil Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah *Problem Solving*

Kode	Deskripsi Wawancara
PP-TB2-W171	: Bagaimana kamu menemukan objek sederhana dari bentuk bangun ruang?
JS-TB2-W171	: Tidak tahu
PP-TB2-W172	: Apa yang kamu temukan dari bentuk bangun ruang tersebut?
JS-TB2-W172	: Kotak
PP-TB2-W173	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah ABFE?
JS-TB2-W173	: Ini (menunjuk)
PP-TB2-W174	: Bidang apa ini namanya?
JS-TB2-W174	: Garis
PP-TB2-W175	: Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah BCGF?

JS-TB2-W175	: Ini (menunjuk)
PP-TB2-W176	: Bidang apa ini namanya?
JS-TB2-W176	: Garis

2) Validasi Data Subjek TB2 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan di atas, selanjutnya data tersebut dilakukan validasi data untuk memperoleh keabsahan terhadap jawaban subjek TB2 dalam langkah *problem solving* yang disajikan ke dalam Tabel 4.74.

Tabel 4.74 Validasi Hasil TG dan *Think Aloud* dengan Wawancara Subjek TB2 dalam Langkah *Problem Solving*

Hasil TG dan <i>Think Aloud</i>	Hasil Wawancara
Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan (1) Tulisan subjek:	Subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan (1) Kotak JS-TB2-W172 (1) Tulis JS-TB2-W174
	JS-TB2-G41

Berdasarkan Tabel 4.74, diperoleh bahwa hasil dari TG, *think aloud*, dan wawancara dengan subjek TB2 dalam langkah *problem solving* adalah valid dan dapat digunakan untuk analisis data.

3) Analisis Data Subjek TB2 dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan paparan dan validasi data, selanjutnya dilakukan analisis data subjek TB2 dalam langkah *problem solving* sebagai berikut:

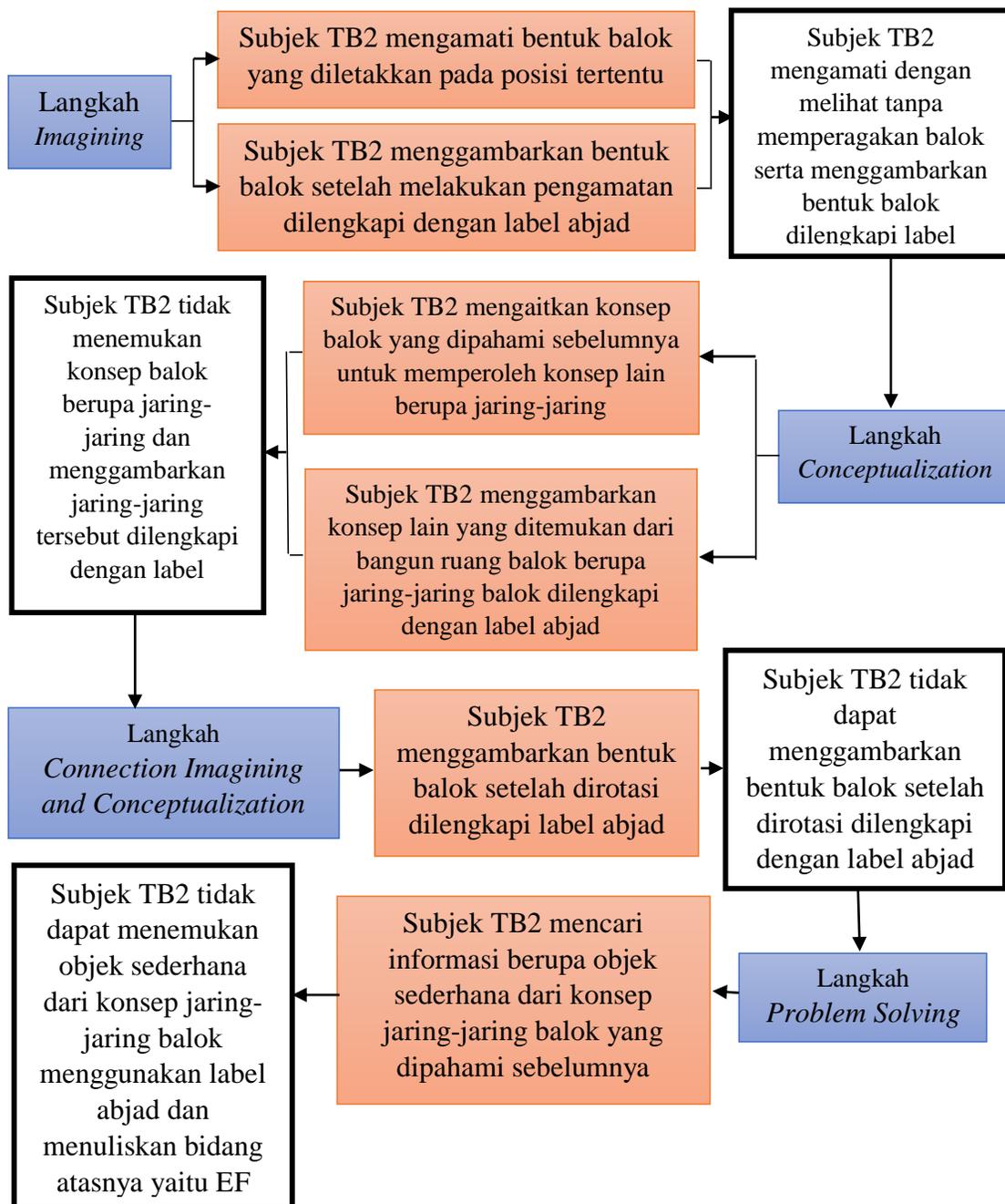
- a) Menemukan informasi dari visual berupa objek sederhana yang ada dalam konteks keruangan

Berdasarkan uraian sebelumnya, subjek TB2 tidak menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan pada tulisan subjek dari JS-TB2-G41. Selain itu, subjek TB2 menjelaskan pada “Kotak” dari JS-TB2-W172, dan “Garis” dari JS-TB2-W174. Dengan demikian, diperoleh bahwa *subjek tidak menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan.*

- b) Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Langkah *Problem Solving*

Berdasarkan uraian sebelumnya, proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam tahap *problem solving* diuraikan dengan mengacu pada komponen dari berpikir visual-spasial Mohler (2010), yaitu orientasi atau reorientasi. Orientasi atau reorientasi berupa penemuan subjek TB2 tentang objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan. Sehingga berdasarkan hasil TG dan hasil wawancara tersebut *subjek TB2 tidak melalui langkah problem solving.*

Berdasarkan paparan, validasi, dan analisis data dari subjek TB2 dapat disajikan skema dalam proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri sebagai berikut.



Gambar 4.7 Skema Berpikir Visual-Spasial Subjek TB2 dalam Mengenal Bentuk Geometri

B. Hasil Penelitian

1. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability* Tipe Ringan

Pada penelitian ini, siswa tunagrahita dengan *severity levels of intellectual disability* tipe ringan diwakili oleh subjek TR1 dan subjek TR2. Paparan data penelitian menunjukkan proses berpikir visual-spasial yang dihasilkan oleh kedua subjek pada langkah, yakni: (1) *imagining*, (2) *conceptualization*, (3) *connection imagining and conceptualization*, dan (3) *problem solving*. Paparan tersebut selanjutnya digunakan untuk menjelaskan hasil penelitian yang diuraikan sebagai berikut:

a. Subjek TR1

Pada langkah *imagining*, subjek TR1 dapat mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan dan peraba. Selain itu, subjek TR1 juga dapat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar dan lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TR1 ketika mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan sebagai pengidentifikasian visual. Subjek TR1 memprediksi bentuk bangun berdasarkan hasil pengamatan menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan dengan menggambarkan bentuk balok benar dan lengkap.

Pada langkah *conceptualization*, subjek TR1 dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat. Selain itu, subjek TR1 juga dapat merepresentasikan suatu informasi

menjadi bentuk visual dengan benar dan lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TR1 ketika dapat menyebutkan konsep lain yang ditemukan berupa jaring-jaring balok secara tepat. Subjek TR1 juga merepresentasikan jaring-jaring balok menjadi bentuk visual berupa gambar jaring-jaring balok dengan benar dan lengkap.

Pada langkah *connection imagining and conceptualization*, subjek TR1 dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar dan lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TR1 ketika merotasikan balok menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan. Subjek TR1 kemudian menggambarkan bentuk balok yang telah dirotasikan dengan benar dan lengkap.

Pada langkah *problem solving*, subjek TR1 dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan benar. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TR1 ketika menyebutkan objek sederhana dari balok berupa bidang balok dengan benar. Hal ini didukung ketika subjek TR1 juga dapat menemukan bidang lain dari balok.

b. Subjek TR2

Pada langkah *imagining*, subjek TR2 dapat mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan dan peraba. Selain itu, subjek TR2 juga dapat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar dan lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TR2 ketika mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan sebagai pengidentifikasian visual. Subjek TR2 memprediksi bentuk bangun berdasarkan hasil

pengamatan menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan dengan menggambarkan bentuk balok benar dan lengkap.

Pada langkah *conceptualization*, subjek TR2 dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat. Selain itu, subjek TR2 juga dapat merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual dengan benar dan lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TR2 ketika menyebutkan konsep lain yang ditemukan berupa jaring-jaring balok secara tepat. Subjek TR2 merepresentasikan jaring-jaring balok menjadi bentuk visual berupa gambar jaring-jaring balok dengan benar dan lengkap.

Pada langkah *connection imagining and conceptualization*, subjek TR2 dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar dan lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TR2 ketika merotasikan balok menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan. Subjek TR2 kemudian menggambarkan bentuk balok yang telah dirotasikan dengan benar dan lengkap.

Pada langkah *problem solving*, subjek TR2 dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan benar. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TR2 ketika menyebutkan objek sederhana dari balok berupa bidang balok dengan benar. Hal ini didukung ketika subjek TR1 juga dapat menemukan bidang lain dari balok.

2. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability Tipe Sedang*

Pada penelitian ini, siswa tunagrahita dengan *severity levels of intellectual disability* tipe sedang diwakili oleh subjek TS1 dan subjek TS2. Paparan data penelitian menunjukkan proses berpikir visual-spasial yang dihasilkan oleh kedua subjek pada langkah, yakni: (1) *imagining*, (2) *conceptualization*, (3) *connection imagining and conceptualization*, dan (3) *problem solving*. Paparan tersebut selanjutnya digunakan untuk menjelaskan hasil penelitian yang diuraikan sebagai berikut:

a. Subjek TS1

Pada langkah *imagining*, subjek TS1 mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu hanya dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba. Selain itu, subjek TS1 juga memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TS1 mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan sebagai pengidentifikasian visual tanpa indera peraba. Subjek TS1 memprediksi bentuk bangun berdasarkan hasil pengamatan menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan dengan menggambarkan bentuk balok tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *conceptualization*, subjek TS1 mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tidak tepat. Selain itu, subjek TS1 juga merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual dengan tidak benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TS1 ketika tidak dapat menyebutkan konsep lain yang ditemukan berupa jaring-jaring balok

secara tepat. Subjek TS1 merepresentasikan jaring-jaring balok menjadi bentuk visual berupa gambar jaring-jaring balok dengan tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *connection imagining and conceptualization*, subjek TS1 menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan tidak benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TS1 ketika tidak dapat merotasikan balok menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan. Subjek TS1 kemudian menggambarkan bentuk balok yang telah dirotasikan namun tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *problem solving*, subjek TS1 menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan tidak benar. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TS1 ketika menyebutkan objek sederhana dari balok berupa bidang balok dengan tidak benar. Hal ini didukung ketika subjek TR1 juga tidak dapat menemukan bidang lain dari balok.

b. Subjek TS2

Pada langkah *imagining*, subjek TS2 mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu hanya dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba. Selain itu, subjek TS2 juga memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TS2 mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan sebagai pengidentifikasian visual tanpa indera peraba. Subjek TS2 memprediksi bentuk bangun berdasarkan hasil pengamatan menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan dengan menggambarkan bentuk balok tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *conceptualization*, subjek TS2 mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tidak tepat. Selain itu, subjek TS2 juga merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual dengan tidak benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TS2 ketika tidak dapat menyebutkan konsep lain yang ditemukan berupa jaring-jaring balok secara tepat. Subjek TS2 merepresentasikan jaring-jaring balok menjadi bentuk visual berupa gambar jaring-jaring balok dengan tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *connection imagining and conceptualization*, subjek TS2 menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan tidak benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TS2 ketika tidak dapat merotasikan balok menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan. Subjek TS2 kemudian menggambarkan bentuk balok yang telah dirotasikan namun tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *problem solving*, subjek TS2 menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan tidak benar. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TS2 ketika menyebutkan objek sederhana dari balok berupa bidang balok dengan tidak benar. Hal ini didukung ketika subjek TR2 juga tidak dapat menemukan bidang lain dari balok.

c. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability Tipe Berat*

Pada penelitian ini, siswa tunagrahita dengan *severity levels of intellectual disability* tipe berat diwakili oleh subjek TB1 dan subjek TB2. Paparan data penelitian menunjukkan proses berpikir visual-spasial yang dihasilkan oleh kedua subjek pada langkah, yakni: (1) *imagining*, (2) *conceptualization*, (3) *connection imagining and conceptualization*, dan (3) *problem solving*. Paparan tersebut selanjutnya digunakan untuk menjelaskan hasil penelitian yang diuraikan sebagai berikut:

a. Subjek TB1

Pada langkah *imagining*, subjek TB1 hanya mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba. Selain itu, subjek TB1 juga memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TB1 ketika mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan sebagai pengidentifikasian visual. Subjek TB1 memprediksi bentuk bangun berdasarkan hasil pengamatan menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan dengan menggambarkan bentuk balok dengan tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *conceptualization*, subjek TB1 tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat. Selain itu, subjek TB1 juga merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual dengan tidak benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh

subjek TB1 ketika tidak dapat menyebutkan konsep lain yang ditemukan berupa jaring-jaring balok secara tepat. Subjek TB1 merepresentasikan jaring-jaring balok menjadi bentuk visual berupa gambar jaring-jaring balok dengan tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *connection imagining and conceptualization*, subjek TB1 menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan tidak benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TB1 ketika tidak dapat merotasikan balok menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan. Subjek TB1 kemudian menggambarkan bentuk balok yang telah dirotasikan dengan tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *problem solving*, subjek TB1 tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan benar. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TB1 ketika tidak dapat menyebutkan objek sederhana dari balok berupa bidang balok dengan benar. Hal ini didukung ketika subjek TB1 juga tidak dapat menemukan bidang lain dari balok.

b. Subjek TB2

Pada langkah *imagining*, subjek TB2 hanya mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba. Selain itu, subjek TB2 juga memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TB2 ketika mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan sebagai pengidentifikasian visual. Subjek TB2 memprediksi bentuk bangun berdasarkan hasil pengamatan menggunakan media berbentuk balok yang telah

disediakan dengan menggambarkan bentuk balok dengan tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *conceptualization*, subjek TB2 tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat. Selain itu, subjek TB2 juga merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual dengan tidak benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TB2 ketika tidak dapat menyebutkan konsep lain yang ditemukan berupa jaring-jaring balok secara tepat. Subjek TB2 merepresentasikan jaring-jaring balok menjadi bentuk visual berupa gambar jaring-jaring balok dengan tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *connection imagining and conceptualization*, subjek TB2 menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan tidak benar dan tidak lengkap. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TB2 ketika tmerotasikan balok menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan. Subjek TB2 kemudian menggambarkan bentuk balok yang telah dirotasikan dengan tidak benar dan tidak lengkap.

Pada langkah *problem solving*, subjek TB2 tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan dengan benar. Hal tersebut ditunjukkan oleh subjek TB2 ketika tidak dapat menyebutkan objek sederhana dari balok berupa bidang balok dengan benar. Hal ini didukung ketika subjek TB2 juga dapat menemukan bidang lain dari balok.

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan paparan dan dan hasil penelitian proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability* yang terdiri atas tipe tunagrahita ringan, tunagrahita sedang, dan tunagrahita berat, diperoleh pembahasan sebagai berikut:

A. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability* Tipe Ringan

Pada penelitian ini, terkait proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita ringan dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability* berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya menunjukkan bahwa siswa tunagrahita yang memiliki *severity levels of intellectual disability* tipe ringan dapat melakukan seluruh langkah dalam berpikir visual-spasial, mulai dari langkah *imagining*, *conceptualization*, *connection imagining and conceptualization*, dan *problem solving*. Hal ini sesuai dengan penelitian Susanto dkk. (2018) bahwa siswa tunagrahita ringan dapat melakukan kegiatan melihat, mengenali, membayangkan, serta memperlihatkan dan menceritakan. Sandie (2013) dalam penelitiannya juga menunjukkan bahwa siswa tunagrahita ringan mampu dalam memecahkan masalah. Proses berpikir visual-spasial pada siswa tunagrahita ringan didasarkan pada paparan data dan hasil penelitian yang terdapat pada BAB IV, yang selanjutnya diuraikan sebagai berikut dijabarkan sebagai berikut.

1. Langkah *Imagining*

Pada langkah *imagining*, terdapat 2 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. *Pertama*, yaitu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu. Siswa tunagrahita ringan dapat mengamati bentuk bangun ruang berupa balok dengan cara masing-masing menggunakan alat indera yang dapat dimanfaatkan dalam proses pengamatan tersebut, yaitu indera penglihatan dan indera peraba. Pengamatan bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu oleh siswa tunagrahita ringan dengan bantuan media berbentuk balok yang telah disediakan. Seperti yang dikemukakan oleh Agusni (2013) bahwa penggunaan media geometri dalam pembelajaran dapat membantu memperjelas konsep-konsep yang dipelajari siswa tunagrahita ringan dengan keadaan masih memiliki kemampuan yang dapat dikembangkan.

Siswa tunagrahita ringan mengamati dengan cara melihat dan mengambil media berbentuk bangun ruang balok yang telah disediakan untuk mempraktekkan dengan gerakan tangan memutar-mutar balok tersebut ke segala arah agar melihat dari berbagai posisi disertai *think aloud*. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Susanto dkk. (2018) bahwa siswa tunagrahita dapat melakukan kegiatan membayangkan dengan bantuan media. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita ringan dapat mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu pada langkah *imagining*.

Kedua, yaitu memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu. Siswa tunagrahita ringan dapat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar dan lengkap. Siswa tunagrahita

ringan memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan menggambarkan balok tersebut pada lembar jawaban berdasarkan hasil pengamatan sebelumnya menggunakan media berbentuk balok. Setelah menggambarkan, siswa tunagrahita ringan kemudian memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut sesuai dengan hasil pengamatan menggunakan media balok. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Hadi (2018) menunjukkan bahwa siswa tunagrahita terutama tunagrahita ringan mampu mengidentifikasi bangun geometri berdasarkan penampakan fisiknya. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita ringan dapat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu pada langkah *imagining*.

2. *Conceptualization*

Pada langkah *conceptualization*, terdapat 2 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. *Pertama*, mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain. Siswa tunagrahita ringan dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat. Mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dilakukan oleh siswa tunagrahita ringan dengan menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan sebelumnya. Siswa tunagrahita ringan dibebaskan untuk mengeksplor media tersebut untuk menemukan sendiri bentuk jaring-jaring.

Siswa tunagrahita ringan dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain berupa jaring-jaring balok disertai dengan *think aloud*. Siswa tunagrahita ringan mengeksplor media

berbentuk balok yang telah disediakan sebelumnya untuk menemukan sendiri bentuk jaring-jaring dengan cara membuka media tersebut. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Eka & Setiawani (2017) bahwa siswa tunagrahita ringan dapat mengaitkan sifat-sifat yang ada pada bangun geometri. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita ringan dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain pada langkah *conceptualization*.

Kedua, merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual. Siswa tunagrahita ringan dapat merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual dengan benar dan lengkap. Siswa tunagrahita ringan merepresentasikan konsep bentuk jaring-jaring yang diperoleh sebelumnya dengan menggambarkan jaring-jaring balok tersebut pada lembar jawaban. Selain itu, siswa tunagrahita ringan juga memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut. Bentuk jaring-jaring balok dan label pada gambar tersebut berdasarkan media yang telah disediakan.

Siswa tunagrahita ringan dapat merepresentasikan konsep lain berupa jaring-jaring dari bangun ruang balok yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan menggambarkan jaring-jaring balok tersebut. Kemudian, siswa tunagrahita ringan memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2019) bahwa jaring-jaring dapat membantu siswa mengkonseptualisasikan hubungan antara objek dua dimensi dan tiga dimensi. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita ringan dapat merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual pada langkah *conceptualization*.

3. *Connection Imagining and Conceptualization*

Pada langkah *connection imagining and conceptualization*, terdapat 1 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. Indikator yang dimaksud adalah menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Mengacu pada hasil penelitian, siswa tunagrahita ringan dapat menggambarkan bentuk balok setelah balok tersebut dirotasi dengan benar dan lengkap. Siswa tunagrahita ringan terlebih dahulu merotasikan bentuk bangun ruang balok menggunakan media yang telah disediakan sebelumnya. Kemudian, siswa tunagrahita ringan menggambarkan bentuk bangun ruang balok yang telah dirotasi. Selain itu, siswa tunagrahita ringan juga memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut.

Siswa tunagrahita ringan dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Siswa tunagrahita ringan terlebih dahulu merotasikan bentuk bangun ruang balok menggunakan media yang telah disediakan sebelumnya untuk dapat memperoleh bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Kemudian, siswa tunagrahita ringan menggambarkan bentuk bangun ruang balok yang telah dirotasi pada lembar jawaban. Selain itu, siswa tunagrahita ringan juga memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut berdasarkan media yang telah disediakan dengan lengkap. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Azustiani (2017) bahwa merotasikan merupakan salah satu kemampuan spasial dalam berpikir spasial. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita ringan dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi pada langkah *connection imagining and conceptualization*.

4. *Problem Solving*

Pada langkah *problem solving*, terdapat 1 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. Indikator yang dimaksud adalah menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang. Mengacu pada hasil penelitian, siswa tunagrahita ringan dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan benar. Menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang ini berupa bidang atas dan bidang bawah pada bangun ruang balok berdasarkan bentuk jaring-jaring balok dari media yang telah disediakan.

Siswa tunagrahita ringan dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang telah disediakan. Siswa tunagrahita ringan menggunakan media bangun ruang balok yang telah disediakan untuk mengetahui bidang atas dan bidang bawah pada balok berdasarkan bentuk jaring-jaring balok disertai dengan *think aloud*. Selain bidang atas dan bidang bawah yang ditanyakan, siswa tunagrahita ringan juga dapat menemukan bidang atas dan bidang bawah yang lainnya. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayat dkk. (2014) bahwa siswa tunagrahita ringan mampu diberikan pelajaran matematika yang bisa dilihat dari siswa yang memecahkan masalah. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sandie (2013) bahwa siswa tunagrahita ringan mampu dalam memecahkan masalah. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita ringan dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang pada langkah *problem solving*.

B. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability* Tipe Sedang

Pada penelitian ini, terkait proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita sedang dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability* berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya menunjukkan bahwa siswa tunagrahita yang memiliki *severity levels of intellectual disability* tipe sedang tidak dapat melakukan seluruh langkah dalam berpikir visual-spasial, mulai dari langkah *imagining*, *conceptualization*, *connection imagining and conceptualization*, dan *problem solving*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestari dkk. (2017) bahwa siswa tunagrahita sedang mempunyai keterbatasan dalam memahami dan berpikir abstrak. Selain itu, Mayasari (2019) juga menjelaskan bahwa siswa tunagrahita sedang hampir tidak bisa mempelajari pelajaran akademik. Proses berpikir visual-spasial pada siswa tunagrahita sedang didasarkan pada paparan data dan hasil penelitian yang terdapat pada BAB IV, yang selanjutnya diuraikan sebagai berikut dijabarkan sebagai berikut.

1. Langkah *Imagining*

Pada langkah *imagining*, terdapat 2 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. *Pertama*, yaitu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu. Siswa tunagrahita sedang hanya mengamati bentuk bangun ruang berupa balok dengan cara masing-masing menggunakan alat indera penglihatan yang dapat dimanfaatkan dalam proses pengamatan tersebut tanpa indera peraba. Pengamatan bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu oleh siswa tunagrahita sedang menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan. Seperti yang

dikemukakan oleh Affiffah & Soendari (2017) bahwa tunagrahita sedang sulit untuk memahami sesuatu yang abstrak, sehingga untuk mudah memahami sesuatu diperlukan media.

Siswa tunagrahita sedang hanya mengamati dengan cara melihat media berbentuk bangun ruang balok yang telah disediakan tanpa mengambil dan mempraktekkan media berbentuk bangun ruang balok tersebut dengan gerakan tangan memutar-mutar balok untuk melihat dari berbagai posisi. Hal ini disebabkan karena kemampuan motorik halus yang rendah pada tunagrahita sedang. Sejalan dengan Nadila & Efendi (2020) yang menyatakan bahwa kemampuan motorik halus pada tunagrahita sedang tergolong rendah. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita sedang tidak dapat mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu pada langkah *imagining*.

Kedua, yaitu memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu. Siswa tunagrahita sedang memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap. Siswa tunagrahita sedang memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan menggambarkan balok tersebut pada lembar jawaban berdasarkan hasil pengamatan sebelumnya menggunakan media berbentuk balok. Setelah menggambarkan, siswa tunagrahita sedang memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut sesuai dengan hasil pengamatan menggunakan media balok. Namun, hasil prediksi siswa tunagrahita sedang terkait bentuk bangun ruang tersebut tidak benar dan tidak lengkap.

Siswa tunagrahita sedang memprediksi bentuk bangun ruang dengan tidak benar dan tidak lengkap disebabkan karena keterhambatan kemampuan motorik halus pada siswa tunagrahita sedang. Seperti yang dijelaskan oleh Puri & Susilawati (2020) bahwa keterhambatan kemampuan motorik halus pada siswa tunagrahita berpengaruh pada pengaplikasian salah satunya melalui aktivitas menggambar. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita sedang tidak dapat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu pada langkah *imagining*.

2. *Conceptualization*

Pada langkah *conceptualization*, terdapat 2 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. *Pertama*, mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain. Siswa tunagrahita sedang tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat. Mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dilakukan oleh siswa tunagrahita sedang dengan menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan sebelumnya. Siswa tunagrahita sedang dibebaskan untuk mengeksplor media tersebut untuk menemukan sendiri bentuk jaring-jaring.

Siswa tunagrahita sedang mengeksplor media berbentuk balok yang telah disediakan sebelumnya untuk menemukan sendiri bentuk jaring-jaring dengan cara membuka media tersebut. Namun, siswa tunagrahita sedang tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain berupa jaring-jaring balok tersebut. Hal tersebut disebabkan karena siswa tunagrahita sedang memiliki kemampuan intelektual di bawah tunagrahita ringan

(Istikhomah, 2017), sehingga tidak mampu mengaitkan konsep yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita sedang tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain pada langkah *conceptualization*.

Kedua, merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual. Siswa tunagrahita sedang tidak dapat merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual dengan benar dan lengkap. Siswa tunagrahita sedang merepresentasikan konsep jaring-jaring balok yang diperoleh sebelumnya dengan menggambar jaring-jaring balok tersebut pada lembar jawaban. Selain itu, siswa tunagrahita sedang juga memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut. Bentuk jaring-jaring balok dan label pada gambar tersebut berdasarkan media yang telah disediakan.

Siswa tunagrahita sedang merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang balok yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan menggambar jaring-jaring balok pada lembar jawaban. Kemudian, siswa tunagrahita sedang memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut. Namun, siswa tunagrahita sedang menggambar jaring-jaring balok dengan tidak benar. Selain itu, siswa tunagrahita sedang juga tidak lengkap saat memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut.

Siswa tunagrahita sedang menggambar jaring-jaring balok dengan tidak benar disebabkan karena keterhambatan kemampuan motorik halus pada siswa tunagrahita sedang. Seperti yang dijelaskan oleh Puri & Susilawati (2020) bahwa keterhambatan kemampuan motorik halus pada siswa tunagrahita berpengaruh pada

pengaplikasian salah satunya melalui aktivitas menggambar (Puri & Susilawati, 2020). Tentunya juga berpengaruh dalam menggambarkan jaring-jaring balok. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita ringan tidak dapat merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual pada langkah *conceptualization*.

3. *Connection Imagining and Conceptualization*

Pada langkah *connection imagining and conceptualization*, terdapat 1 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. Indikator yang dimaksud adalah menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Mengacu pada hasil penelitian, siswa tunagrahita sedang tidak dapat menggambarkan bentuk balok setelah balok tersebut dirotasi dengan benar dan lengkap. Siswa tunagrahita sedang terlebih dahulu merotasikan bentuk bangun ruang balok menggunakan media yang telah disediakan sebelumnya. Kemudian, siswa tunagrahita sedang menggambarkan bentuk bangun ruang balok yang telah dirotasi. Selain itu, siswa tunagrahita sedang juga memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut.

Siswa tunagrahita sedang tidak dapat merotasikan bentuk bangun ruang balok menggunakan media yang telah disediakan sebelumnya untuk menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Selain itu, siswa tunagrahita sedang juga tidak dapat memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut berdasarkan media yang telah disediakan dengan lengkap. Hal ini disebabkan karena kemampuan intelektual siswa tunagrahita sedang yang rendah. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Istikomah (2017) menyatakan bahwa tunagrahita sedang memiliki kemampuan intelektual di bawah tunagrahita ringan. Selain itu, siswa tunagrahita ringan juga memiliki

kemampuan motorik halus yang rendah. Seperti yang dikemukakan oleh Nadila & Efendi (2020) bahwa kemampuan motorik halus pada tunagrahita sedang tergolong rendah. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita sedang tidak dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi pada langkah *connection imagining and conceptualization*.

4. *Problem Solving*

Pada langkah *problem solving*, terdapat 1 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. Indikator yang dimaksud adalah menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang. Mengacu pada hasil penelitian, siswa tunagrahita sedang tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan benar. Menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang ini berupa bidang atas dan bidang bawah pada bangun ruang balok berdasarkan bentuk jaring-jaring balok dari media yang telah disediakan.

Siswa tunagrahita sedang tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan benar. Siswa tunagrahita sedang menggunakan media bangun ruang balok yang telah disediakan untuk mengetahui bidang atas dan bidang bawah pada balok berdasarkan bentuk jaring-jaring balok. Namun, siswa tunagrahita sedang tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang berupa bidang atas dan bidang bawah dengan benar. Selain bidang atas dan bidang bawah yang ditanyakan, siswa tunagrahita sedang juga tidak dapat menemukan bidang atas dan bidang bawah yang lainnya. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Supartini (2021) bahwa siswa tunagrahita sedang masih mengalami kesulitan dalam memahami dan memecahkan masalah. Hal

ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita sedang tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang pada langkah *problem solving*.

C. Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability* Tipe Berat

Pada penelitian ini, terkait proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita berat dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability* berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya menunjukkan bahwa siswa tunagrahita yang memiliki *severity levels of intellectual disability* tipe berat tidak dapat melakukan seluruh langkah dalam berpikir visual-spasial, mulai dari langkah *imagining*, *conceptualization*, *connection imagining and conceptualization*, dan *problem solving*. Hal ini disebabkan karena intelektual tunagrahita berat yang sangat rendah dan walaupun mencapai usia dewasa, tetapi berkisar seperti anak normal usia paling tinggi 4 tahun (Rochyadi, 2012). Istikomah (2017) juga menjelaskan bahwa dengan IQ tunagrahita berat yang kurang dari 30 menyebabkan tidak ada keterampilan dasar akademis. Proses berpikir visual-spasial pada siswa tunagrahita berat didasarkan pada paparan data dan hasil penelitian yang terdapat pada BAB IV, yang selanjutnya diuraikan sebagai berikut dijabarkan sebagai berikut.

1. Langkah *Imagining*

Pada langkah *imagining*, terdapat 2 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. *Pertama*, yaitu mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi

tertentu. Siswa tunagrahita berat mengamati bentuk bangun ruang berupa balok dengan cara masing-masing menggunakan alat indera penglihatan yang dapat dimanfaatkan dalam proses pengamatan tersebut tanpa menggunakan indera peraba. Pengamatan bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu oleh siswa tunagrahita berat menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan.

Siswa tunagrahita berat hanya mengamati dengan cara melihat media berbentuk bangun ruang balok yang telah disediakan tanpa mengambil dan mempraktekkan media berbentuk bangun ruang balok tersebut dengan gerakan tangan memutar-mutar balok untuk melihat dari berbagai posisi. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita berat tidak dapat mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu pada langkah *imagining*.

Kedua, yaitu memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu. Siswa tunagrahita berat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap. Siswa tunagrahita berat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan menggambarkan balok tersebut pada lembar jawaban berdasarkan hasil pengamatan sebelumnya menggunakan media berbentuk balok. Setelah menggambarkan, siswa tunagrahita berat memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut sesuai dengan hasil pengamatan menggunakan media balok. Namun, hasil prediksi siswa tunagrahita berat terkait bentuk bangun ruang tersebut tidak benar dan tidak lengkap. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita berat tidak dapat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu pada langkah *imagining*.

2. *Conceptualization*

Pada langkah *conceptualization*, terdapat 2 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. *Pertama*, mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain. Siswa tunagrahita berat tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat. Mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dilakukan oleh siswa tunagrahita berat dengan menggunakan media berbentuk balok yang telah disediakan sebelumnya. Siswa tunagrahita berat dibebaskan untuk mengeksplor media tersebut untuk menemukan sendiri bentuk jaring-jaring.

Siswa tunagrahita berat tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain berupa jaring-jaring balok dengan tepat. Siswa tunagrahita berat mengeksplor media berbentuk balok yang telah disediakan sebelumnya untuk menemukan sendiri bentuk jaring-jaring dengan cara membuka media tersebut. Namun, siswa tunagrahita berat tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain berupa jaring-jaring balok tersebut. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita berat tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain pada langkah *conceptualization*.

Kedua, merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual. Siswa tunagrahita berat tidak dapat merepresentasikan suatu informasi menjadi bentuk visual dengan benar dan lengkap. Siswa tunagrahita berat merepresentasikan konsep jaring-jaring balok yang diperoleh

sebelumnya dengan menggambar jaring-jaring balok tersebut pada lembar jawaban. Selain itu, siswa tunagrahita berat juga memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut. Bentuk jaring-jaring balok dan label pada gambar tersebut berdasarkan media yang telah disediakan.

Siswa tunagrahita berat merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang balok yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan menggambar jaring-jaring balok pada lembar jawaban. Kemudian, siswa tunagrahita berat memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut. Namun, siswa tunagrahita berat menggambar jaring-jaring balok dengan tidak benar. Selain itu, siswa tunagrahita berat juga tidak lengkap saat memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita berat tidak dapat merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual pada langkah *conceptualization*.

3. *Connection Imagining and Conceptualization*

Pada langkah *connection imagining and conceptualization*, terdapat 1 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. Indikator yang dimaksud adalah menggambar bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Mengacu pada hasil penelitian, siswa tunagrahita berat tidak dapat menggambar bentuk balok setelah balok tersebut dirotasi dengan benar dan lengkap. Siswa tunagrahita berat terlebih dahulu merotasikan bentuk bangun ruang balok menggunakan media yang telah disediakan sebelumnya. Kemudian, siswa tunagrahita berat menggambar bentuk bangun ruang balok yang telah dirotasi. Selain itu, siswa tunagrahita berat juga memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut.

Siswa tunagrahita berat tidak dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar. Siswa tunagrahita berat juga tidak dapat merotasikan bentuk bangun ruang balok menggunakan media yang telah disediakan sebelumnya untuk dapat memperoleh bentuk bangun ruang setelah dirotasi. Selain itu, siswa tunagrahita berat memberi label berupa huruf-huruf pada gambar tersebut berdasarkan media yang telah disediakan dengan tidak lengkap. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita berat tidak dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi pada langkah *connection imagining and conceptualization*.

4. *Problem Solving*

Pada langkah *problem solving*, terdapat 1 indikator yang telah dirumuskan pada Tabel 2.1. Indikator yang dimaksud adalah menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang. Mengacu pada hasil penelitian, siswa tunagrahita berat tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan benar. Menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang ini berupa bidang atas dan bidang bawah pada bangun ruang balok berdasarkan bentuk jaring-jaring balok dari media yang telah disediakan.

Siswa tunagrahita berat tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan benar. Siswa tunagrahita berat menggunakan media bangun ruang balok yang telah disediakan untuk mengetahui bidang atas dan bidang bawah pada balok berdasarkan bentuk jaring-jaring balok. Namun, siswa tunagrahita berat tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang berupa bidang atas dan bidang bawah dengan benar. Selain bidang atas dan bidang bawah yang ditanyakan, siswa tunagrahita berat

juga tidak dapat menemukan bidang atas dan bidang bawah yang lainnya. Ini menunjukkan bahwa siswa tunagrahita sedang tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang pada langkah *problem solving*.

Berdasarkan pembahasan dari proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita ringan, tunagrahita sedang, dan tunagrahita berat terdapat beberapa perbedaan di antara ketiganya. Perbedaan tersebut dijadikan pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Dintinjau dari Severity Levels of Intellectual Disability

<i>Severity Levels of Intellectual Disability</i> Berpikir Visual-Spasial	Berpikir Visual-Spasial Tunagrahita Ringan	Berpikir Visual-Spasial Tunagrahita Sedang	Berpikir Visual-Spasial Tunagrahita Berat
Langkah <i>Imagining</i>	Subjek melakukan langkah <i>imagining</i> dengan mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan dan indera peraba, serta memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar dan lengkap	Subjek melakukan langkah <i>imagining</i> dengan mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba, serta memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap	Subjek melakukan langkah <i>imagining</i> dengan mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba, serta memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan tidak benar dan tidak lengkap

<p style="text-align: center;">Langkah <i>Conceptualization</i></p>	<p>Subjek melakukan langkah <i>conceptualization</i> dengan mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat, serta merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan benar dan lengkap</p>	<p>Subjek melakukan langkah <i>conceptualization</i> dengan mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tidak tepat, serta merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan tidak benar dan tidak lengkap</p>	<p>Subjek melakukan langkah <i>conceptualization</i> dengan mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tidak tepat, serta merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan tidak benar dan tidak lengkap</p>
<p style="text-align: center;">Langkah <i>Connection</i> <i>Imagining and</i> <i>Conceptualization</i></p>	<p>Subjek melakukan langkah <i>connection imagining and conceptualization</i> dengan menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar dan lengkap</p>	<p>Subjek melakukan langkah <i>connection imagining and conceptualization</i> dengan menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan tidak benar dan tidak lengkap</p>	<p>Subjek melakukan langkah <i>connection imagining and conceptualization</i> dengan menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan tidak benar dan tidak lengkap</p>
<p style="text-align: center;">Langkah <i>Problem</i> <i>Solving</i></p>	<p>Subjek melakukan langkah <i>problem solving</i> dengan menemukan</p>	<p>Subjek melakukan langkah <i>problem solving</i> dengan menemukan</p>	<p>Subjek melakukan langkah <i>problem solving</i> dengan menemukan</p>

	informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan benar	informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan tidak benar	informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan tidak benar
--	--	--	--

BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability* tipe ringan mampu melalui empat langkah berpikir visual-spasial, yakni: (1) langkah *imagining*, siswa tunagrahita ringan dapat mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan dan indera peraba, serta dapat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar dan lengkap; (2) *conceptualization*, siswa tunagrahita ringan dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat, serta dapat merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan benar dan lengkap; (3) *connection imagining and conceptualization*, siswa tunagrahita ringan dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar dan lengkap; serta (4) *problem solving*, siswa tunagrahita ringan dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan benar.

2. Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability* tipe sedang tidak mampu melalui empat langkah berpikir visual-spasial, yakni: (1) langkah *imagining*, siswa tunagrahita sedang hanya mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba, serta tidak dapat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar dan lengkap; (2) *conceptualization*, siswa tunagrahita sedang tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat, serta tidak dapat merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan benar dan lengkap; (3) *connection imagining and conceptualization*, siswa tunagrahita sedang tidak dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar dan lengkap; serta (4) *problem solving*, siswa tunagrahita sedang tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan benar.
3. Proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability* tipe berat tidak mampu melalui empat langkah berpikir visual-spasial, yakni: (1) langkah *imagining*, siswa tunagrahita berat hanya mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu dengan menggunakan indera penglihatan tanpa indera peraba, serta tidak dapat memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar dan lengkap; (2)

conceptualization, siswa tunagrahita berat tidak dapat mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan tepat, serta tidak dapat merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan benar dan lengkap; (3) *connection imagining and conceptualization*, siswa tunagrahita berat tidak dapat menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar dan lengkap; serta (4) *problem solving*, siswa tunagrahita berat tidak dapat menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang dengan benar.

B. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, maka saran yang dapat peneliti berikan adalah diharapkan adanya penelitian berikutnya dengan ruang lingkup yang lebih luas dan mendalam, sehingga dapat dilakukan pengkajian lebih lanjut mengenai proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita. Hal tersebut dapat dilakukan pada aspek lainnya, dan subjek penelitian yang lebih luas.

DAFTAR RUJUKAN

- Afiffah, N., & Soendari, T. (2017). Meningkatkan kemampuan berbicara pada anak tunagrahita sedang melalui media gambar di SLB BC YPLAB Kota Bandung. *Jassi Anakku*, 18(1), 47-54.
- Ahmadi, H. A., & Widodo Supriyono. (2013). *Psikologi Belajar* (III ed.). Jakarta: Rineka Cipta.
- Aziz, J. A., Juniati, D., & Wijayanti, P. (2020). *Students' Reasoning with Logical Mathematical and Visual Spatial Intelligence in Geometry Problem Solving. In International Joint Conference on Science and Engineering (IJCSE). Atlantis Press*, 203-207.
- Azustiani, H. (2017). Kemampuan Spasial Siswa SMP Kelas VIII Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa di SMPN 1 Semen. *Simki-Techsain*, 1(05), 1-11.
- Battista, M. T. (1990). *Spatial visualization and gender differences in high school geometry. Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 47-60.
- Bolton, S. (2011). *Decoding Visual Thinking. Naver Workshop: Visualizing Creative Strategies.* Diperoleh dari <http://issuu.com/qpbr/docs/decordingvisualthinking>
- Bostrom, N., & Sandberg, A. (2009). *Cognitive enhancement: methods, ethics, regulatory challenges. Science and Engineering Ethics*, 15(3), 311-341.
- Bungsu, R., & Rosadi, K. I. (2020). *Faktor Yang Mempengaruhi Berpikir Sistem: Aspek Internal Dan Eksternal. Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 2(2), 205-215.
- Clements, D. H. (2004). *Geometric and spatial thinking in early childhood education. Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*, 267-297.
- Djamarah, Syaiful Bahri. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dwirahayu, G. (2013). *Pengaruh Strategi Pembelajaran Eksploratif terhadap Peningkatan kemampuan Visualisai, Pemahaman Konsep Geometri, dan Karakter Siswa*, Disertasi Doctor, Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Edition, F. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Am Psychiatric Assoc*, 21(21), 591-643.
- Eka, R., Susanto, S., & Setiawani, S. (2017). Proses Berpikir Siswa Tunagrahita Ringan dalam Memahami Konsep Segitiga Berdasarkan Teori Van Hiele. *KadikMA*, 6(3), 153-161.
- Ekanayake, M. B., Brown, C., & Chinnappan, M. (2003). *Development of a Web-Based Learning Tool to Enhance Formal Deductive Thinking in Geometry. In Proceedings of the 26th Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. Geelong: VIC: Mathematics Education Research Group of Australasia*, 302-308.
- Guzel, N., & Sener, E. (2009). *High school students' spatial ability and creativity in geometry. Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1763-1766.

- Hadi, A. M. (2019). Analisis Proses Pembelajaran Matematika Anak Berkebutuhan Khusus (Abk) Dalam Memahami Bangun Datar Berdasarkan Teori Van Hiele Di Smp/bd Kota Bima. Universitas PGRI Madiun: *Prosiding Silogisme* (pp. 24-33). Diperoleh dari <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/PSNPM/article/view/600>
- Herdiyanto, D. M., Sulton, S., & Praherdhiono, H. (2020). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif pada materi tema tanah bagi siswa tunagrahita. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(1), 88-96.
- Horgan, J. (1993). *The death of proof. Scientific American*, 269, 92–103.
- Ibn Manzur. (1119). *Lisan al- 'Arab*. Al-Qahirah: Dar Al-Ma'arif
- Idris, N. (2009). *The Impact of Using Geometers' Sketchpad on Malaysian Students' Achievement and Van Hiele Geometric Thinking. Journal of Mathematics Education*, 2(2), 94–107.
- Istikhomah, N. (2017). Retardasi Mental (Tunagrahita).
- Kemis & Ati Rosnawati. (2013). *Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus Tunagrahita*. Jakarta Timur: PT Luxima Metro Media.
- Khodijah, Nyayu. (2006). *Psikologi Belajar*. Palembang: IAIN Raden Fatah Press
- Kurniati, N. S., Supratman, S., & Madawistama, S. T. (2021). *Proses Berpikir Spasial Peserta Didik Ditinjau dari Gaya Belajar. Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 3(1), 22-33.
- Kuswana, W. S. (2011). *Taksonomi berpikir*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Kutluca, T. (2013). *The Effect of Geometry Instruction with Dynamic Geometry Software; GeoGebra on van Hiele Geometry Understanding Levels of Students. Global Science Research Journals*, 1(1), 1–10.
- Laja, Y. P. W., Simarmata, J. E., & Mone, F. (2021). *Proses Berpikir Siswa Tunagrahita Ringan dalam Memahami Konsep Geometri Berdasarkan Teori Jean Piaget. Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2417-2423.
- Lestari, H. T. (2017). Proses Berpikir Siswa Tuna Grahita Sedang Kelas Vii Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berbantuan Alat Peraga Papan Aljabar Di SMPLB-C TPA Balung.
- Masruroh, S. (2017). *Penerapan Media Tiga Dimensi Terhadap Hasil Belajar Matematika Anak Tunagrahita Ringan. Jurnal Pendidikan Khusus*, 9(3).
- Mayasari, N. (2019). Layanan Pendidikan Bagi Anak Tunagrahita Dengan Tipe Down Syndrome. *Yinyang: Jurnal Studi Islam Gender Dan Anak*, 14(1), 111-134.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Fundamentals of qualitative data analysis. Qualitative data analysis: A methods sourcebook*, 3.
- Mohler, J. L. 2010. *The Visual Spatial Sytem: Cognition & Perception*. Diperoleh dari <http://www.hpcg.purdue.edu/bbene/classes/CGT5818/Lectures/CGT581805-perc2.pdf>
- Nadila, R., & Efendi, J. (2020). Meningkatkan Keterampilan Motorik Halus Melalui Kegiatan Menggunting pada Anak Tunagrahita Sedang. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 3(1), 56-60.

- National Academy of Science (2006). *Learning to Think Spatially*. Washington DC: The National Academics Press.
- Ninawati, M., Wahyuni, N., & Rahmiati, R. (2022). *Pengaruh Model Artikulasi Berbantuan Media Benda Konkret Terhadap Keterampilan Berbicara Siswa Kelas Rendah*. *Jurnal Educatio Fkip Unma*, 8(3), 893-898.
- Noparit, T. (2014). *Developing Instruction Based on Open Approach and Its Impact on Levels of Geometric Thinking and Geometric Achievement of Eighth - Grade Students*. *South African Journal of Education*, 34(2), 34-45.
- Nopriana, T. (2015). *Disposisi matematis siswa melalui model pembelajaran geometri Van Hiele*. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 1(2), 80-94.
- Puri, D. D., Efendi, M., & Susilawati, S. Y. (2020). *Bahan Ajar Keterampilan Menggambar Tunagrahita*. *Jurnal Ortopedagogia*, 6(1), 7-12.
- Pyle, William Henry. (1917). *The science of human nature: A psychology for beginners*. New York, US: Silver, Burdett & Company, 7, 152-175.
- Rafi, A., Samsudin, & K, A. (2007). *The Relationships of Spatial Experience, Previous Mathematics Achievment, and Gender with Perceived Ability in Learning Engineering Drawing*. *Journal of Technology Education*, 18(2), 53–67.
- Rochyadi, E. (2012). *Karakteristik dan Pendidikan Anak Tunagrahita*. *Jurnal Pengantar Pendidikan Luar Biasa*, 1-54.
- Rochyadi, E. (2012). *Karakteristik dan Pendidikan Anak Tunagrahita*. *Pengantar Pendidikan Luar Biasa*, 1-54.
- Rohana, N., & Misyroh, A. (2017). *Manajemen Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Untuk Anak Tunagrahita di Sekolah Luar Biasa (SLB) Bangun Putra Kasihan Bantul Tahun Pelajaran*. Doctoral dissertation. Yogyakarta: Universitas Alma ATA Yogyakarta.
- Rohimah, I., & Nursupriah, I. (2016). *Pengaruh Pemahaman Konsep Geometri Terhadap Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Bidang Datar (Studi Kasus Kelas VII di SMP Negeri 1 Cidahu Kabupaten Kuningan)*. *Journal Mathematics Education Learning and Teaching*, 5(1).
- Sandie, B. U. (2013). *Proses berpikir siswa tunagrahita dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari perbedaan gender*. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 2(2), 157-166.
- Santrock, J. W., & Cordero, J. I. M. (2012). *Psicología de la educación*. McGraw-Hill Interamericana de España.
- Schwartz, J.E. 2010. *Why Learn Geometry?*. Diperoleh dari <http://www.education.com/reference/article/whylearngeometrymathematics/>
- Seng, S., & Chan, B. (2000). *Spatial Ability and Mathematical Performance: Gender Differences in an Elementary School*. *Educational Resources Information Center*.
- Silver, M. S. S. E. A., & Stein, M. K. (2005). *Improving Instruction in Geometry and Measurement Using Cases to Tranform Mathematics Teaching and Learning*. New York: Teacher College Press, 3.

- Sinring, Abdullah. 2011. *Teori dan Aplikasi Konseling*. Makassar: UNM.
- Siswono, T. Y. E. (2007). *Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pengajuan masalah dan pemecahan masalah matematika*. Makalah *Simposium Nasional*.
- Soimah, W., & Fitriana, E. (Ed). (2020). *Konsep Matematika ditinjau dari Perspektif Al-Qur'an*. *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains*, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga (pp. 131-135). Diperoleh dari <http://sunankalijaga.org/prosiding/index.php/kiiiis/article/view/388>
- Solso, R. L., Maclin, O. H., & Maclin, M. K. (2014). *Cognitive Psychology*. England.
- Suciati, D. R., & Hakim, D. L. (Ed). (2020). *Koneksi Matematis Siswa Pada Materi Kubus Dan Balok*. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1e).
- Sukmaningthias, N., & Hadi, A. R. (2016). *Improve analytical thinking skill and mathematical representation of the students through math problem solving*. *In Proceeding of 3Rd International Conference on Research, May*, 449-454.
- Sumarni, S., & Prayitno, A. T. (2016). *Kemampuan Visual-Spatial Thinking Dalam Geometri Ruang Mahasiswa Universitas Kuningan*. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 2(2).
- Supartini, N. (2021). *Analisis Kesalahan Peserta Didik Tunagrahita dalam Menyelesaikan Soal Matematika (Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi)*.
- Surya, E. (2011). *Visual thinking and mathematical problem solving of the nation character development*, 1-13.
- Suryabrata, Sumadi. (1995). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Susanto, S., Aini, N., & Trapsilasiwi, D. (2018). *Proses Berpikir Visual Siswa Tunagrahita Ringan dalam Memahami Segiempat Berbantuan Media Origami*. *KadikmA*, 9(1), 141-147.
- Sword, L., & Director, G. (2005). *The power of visual thinking*. *Gifted and Creative Services Australia*.
- Turpuk Gabe, Rossa. (2008). *Gejala Arsitektur Sekolah Luar Biasa Terhadap Keberhasilan Pendidikan Anak Tunagrahita (Evaluasi Pasca-huni Terhadap Beberapa SLB di Jakarta)*, Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Jakarta.
- Usiskin, Zalman. (1982). *Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry: Final report of the Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry (CDASSG) Project*. Department of Education, University of Chicago, US.
- Uttal, D. H., Miller, D. I., & Newcombe, N. S. (2013). *Exploring and enhancing spatial thinking links to achievement in science, technology, engineering, and mathematics*. *Current Directions in Psychological Science*, 22(5), 367–373.
- Van de Walle, J. A. (2001). *Geometric Thinking and Geometric Concepts*. *In Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*, 4th ed. Boston: Allyn and Bacon.

- Wardhani, W. A., Subanji, S., & Dwiyan, D. (2016). *Proses berpikir siswa berdasarkan kerangka kerja mason. Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(3), 297-313.
- Wilhelm, O., & Engle, R. W. (2004). *Handbook of understanding and measuring intelligence*. Washington DC: Sage Publications
- Wulandari, S. (2019). Kemampuan spasial dalam pengkonstruksian jaring-jaring kubus dan balok. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 7(1), 30-36.
- Yilmaz, H. B. (2009). *On the development and measurement of spatial ability. International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(2), 83–96.
- Zhukovskiy, V. I., & Pivovarov, D. V. (2008). *The nature of visual thinking. Humanities & Social Sciences: Journal of Serbian Federal University*, (1), 149-158.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

1. Lampiran 1 Data Identifikasi Siswa Tunagrahita
2. Lampiran 2 Lembar Tugas Geometri (TG)
3. Lampiran 3 Pedoman Wawancara
4. Lampiran 4 Lembar Validasi Tes Geometri (TG)
5. Lampiran 5 Lembar Validasi Pedoman Wawancara
6. Lampiran 6 Hasil Tes Geometri (TG)
7. Lampiran 7 Surat Izin Penelitian
8. Lampiran 8 Surat Bukti Penelitian
9. Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian

1. Lampiran 1 Data Identifikasi Siswa Tunagrahita

a. Identifikasi Subjek TR1

A. PETUNJUK

<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan instrument berikut untuk mengidentifikasi anak hambatan intelektual kategori tunagrahita • Beri tanda cek (✓) pada kolom pernyataan sesuai dengan gejala yang tampak/diperloeh <p>Catatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usahakan untuk mengamati gejala-gejala yang Nampak pada setiap anak dengan seksama, mungkin memerlukan waktu beberapa hari, jangan tergesa-gesa; 2. Untuk melengkapi amatan, anak dapat diberikan tugas sesuai dengan pernyataan yang diinginkan <p>Teknik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi 2. Wawancara 3. Dokumen 4. Perintah 3. Gabungan 1, 2, 3
--

B. IDENTIFIKASI HAMBATAN INTELEKTUAL KATEGORI TUNAGRAHITA

GEJALA YANG DIAMATI				
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0
Identifikasi Hambatan Intelektual Kategori Tunagrahita	1	Ringan:		
		a. Memiliki IQ 50-70	3	1
		b. Dua kali berturut-turut tidak naik kelas	3	1
		c. Masih mampu membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4	1
		d. Imaginasinya rendah	4	1
		e. Kurang mampu mengendalikan perasaan	4	1
		f. Mudah dipengaruhi	4	1
		g. Kurang mampu berpikir logis, (sebab-akibat, masuk akal sehat, dll)	4	1
		h. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1
		i. Konsentrasi kurang/tidak lama sekitar kurang dari 15 menit	4	1

GEJALA YANG DIAMATI					
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0	
		j. Kepribadian kurang harmonis	4	1	
	2	Sedang			
		a. Memiliki IQ 30-50	3	0	
		b. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1	
		c. Hanya mampu membaca kalimat tunggal	4	0	
		d. Mengalami kesulitan dalam membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4		
		e. Hampir tidak ada inisiatif	4	0	
		f. Tidak dapat berkonsentrasi (kurang dari 10 menit) dan cepat bosan	4	0	
		g. Motorik lemah	1	0	
		h. Bahasa lisan lemah/tidak jelas/terhambat	4	0	
		i. Kurang memahami kebersihan	4	0	
		j. Kurang memahami kasih sayang, keadilan, sopan santun	4	0	
		k. Memiliki ciri klinis <i>down syndrom</i>	1	0	
		3	<i>Down Syndrom</i> (Termasuk Tunagrahita Sedang)		
			a. Periang/ramah	1	1
			b. Mulut membuka	1	0
			c. Mulut berair liur	1	0
			d. Suara datar	1	0
			e. Suka meniru	1	0
			f. Hingga usia 7 tahun tidak memahami warna	1	0
			g. Bibir tebal	1	0
			h. Mata sipit	1	0
			i. Jari kaki dan tangan pendek	1	0
			j. Alis tumbuh mengikuti garis ke atas (epicantus)	1	0
			k. Rambut tegak/ lurus	1	0
			l. Kepala bagian belakang pipih	1	0
		4	Berat		
			a. Memiliki IQ 30 ke bawah	3	0
			b. Selalu tergantung pada orang lain	4	0
			c. Tidak memiliki kemandirian untuk mengurus diri sendiri	4	0

GEJALA YANG DIAMATI				
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0
		d. Pertumbuhan fisiknya terganggu, kecil, lemas	1	0
		e. Tidak memiliki daya abstraksi, fantasi (amat rendah)	4	0
		f. Tidak dapat menghindari dari bahaya	1	0
		g. Tidak ada kontak sosial atau amat terbatas	1	0
		h. Tidak memiliki kasih sayang	4	0
		i. Memiliki kelainan yang kompleks	1	0
		j. Tidak mengerti kebersihan	1	0
		k. Perkembangan bicara minimal	1	0
		l. Destruktif/suka merusak diri sendiri	1	0
Tuliskan temuan lain (jika ada) tentang kondisi anak yang berhubungan dengan hambatan intelektual di bawah ini:				
KESIMPULAN	Diduga		Tunagrahita (Ringan)	

b. Identifikasi Subjek TR2

A. PETUNJUK

<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan instrument berikut untuk mengidentifikasi anak hambatan intelektual kategori tunagrahita • Beri tanda cek (✓) pada kolom pernyataan sesuai dengan gejala yang tampak/diperoleh <p>Catatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usahakan untuk mengamati gejala-gejala yang nampak pada setiap anak dengan seksama, mungkin memerlukan waktu beberapa hari, jangan tergesa-gesa; 2. Untuk melengkapi amatan, anak dapat diberikan tugas sesuai dengan pernyataan yang diinginkan <p>Teknik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi 2. Wawancara 3. Dokumen 5. Perintah 4. Gabungan 1, 2, 3
--

4. IDENTIFIKASI HAMBATAN INTELEKTUAL KATEGORI TUNAGRAHITA

GEJALA YANG DIAMATI					
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0	
Identifikasi Hambatan Intelektual Kategori Tunagrahita	1	Ringan:			
		a. Memiliki IQ 50-70	3	1	
		b. Dua kali berturut-turut tidak naik kelas	3	1	
		c. Masih mampu membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4	1	
		d. Imaginasinya rendah	4	1	
		e. Kurang mampu mengendalikan perasaan	4	1	
		f. Mudah dipengaruhi	4	1	
		g. Kurang mampu berpikir logis, (sebab-akibat, masuk akal sehat, dll)	4	1	
		h. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1	
		i. Konsentrasi kurang/tidak lama sekitar kurang dari 15 menit	4	1	
		j. Kepribadian kurang harmonis	4	1	
		2	Sedang		
			a. Memiliki IQ 30-50	3	0
			b. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1
			c. Hanya mampu membaca kalimat tunggal	4	0
			d. Mengalami kesulitan dalam membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4	0
			e. Hampir tidak ada inisiatif	4	0
			f. Tidak dapat berkonsentrasi (kurang dari 10 menit) dan cepat bosan	4	0
			g. Motorik lemah	1	0
			h. Bahasa lisan lemah/tidak jelas/terhambat	4	0
			i. Kurang memahami kebersihan	4	0
			j. Kurang memahami kasih sayang, keadilan, sopan santun	4	0
			k. Memiliki ciri klinis <i>down syndrom</i>	1	0
	3	<i>Down Syndrom</i> (Termasuk Tunagrahita Sedang)			
		a. Periang/ramah	1	1	
		b. Mulut membuka	1	0	

GEJALA YANG DIAMATI				
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0
		c. Mulut berair liur	1	0
		d. Suara datar	1	0
		e. Suka meniru	1	0
		f. Hingga usia 7 tahun tidak memahami warna	1	0
		g. Bibir tebal	1	0
		h. Mata sipit	1	0
		i. Jari kaki dan tangan pendek	1	0
		j. Alis tumbuh mengikuti garis ke atas (epicantus)	1	0
		k. Rambut tegak/ lurus	1	0
		l. Kepala bagian belakang pipih	1	0
	4	Berat		
		a. Memiliki IQ 30 ke bawah	3	0
		b. Selalu tergantung pada orang lain	4	0
		c. Tidak memiliki kemandirian untuk mengurus diri sendiri	4	0
		d. Pertumbuhan fisiknya terganggu, kecil, lemas	1	0
		e. Tidak memiliki daya abstraksi, fantasi (amat rendah)	4	0
		f. Tidak dapat menghindari dari bahaya	1	0
		g. Tidak ada kontak sosial atau amat terbatas	1	0
		h. Tidak memiliki kasih sayang	4	0
		i. Memiliki kelainan yang kompleks	1	0
j. Tidak mengerti kebersihan		1	0	
k. Perkembangan bicara minimal	1	0		
l. Destruktif/suka merusak diri sendiri	1	0		
Tuliskan temuan lain (jika ada) tentang kondisi anak yang berhubungan dengan hambatan intelektual di bawah ini:				
KESIMPULAN	Diduga		Tunagrahita (Ringan)	

c. Identifikasi Subjek TS1

A. PETUNJUK

B. IDENTIFIKASI HAMBATAN INTELEKTUAL KATEGORI TUNAGRAHITA

GEJALA YANG DIAMATI				
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0
Identifikasi Hambatan Intelektual Kategori Tunagrahita	1	Ringan:		
		a. Memiliki IQ 50-70	3	0
		b. Dua kali berturut-turut tidak naik kelas	3	0
		c. Masih mampu membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4	0
		d. Imaginasinya rendah	4	1
		e. Kurang mampu mengendalikan perasaan	4	1
		f. Mudah dipengaruhi	4	1
		g. Kurang mampu berpikir logis, (sebab-akibat, masuk akal sehat, dll)	4	1
		h. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1
		i. Konsentrasi kurang/tidak lama sekitar kurang dari 15 menit	4	0
		j. Kepribadian kurang harmonis	4	1
	2	Sedang		

GEJALA YANG DIAMATI					
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0	
		a. Memiliki IQ 30-50	3	1	
		b. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1	
		c. Hanya mampu membaca kalimat tunggal	4	1	
		d. Mengalami kesulitan dalam membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4	1	
		e. Hampir tidak ada inisiatif	4	1	
		f. Tidak dapat berkonsentrasi (kurang dari 10 menit) dan cepat bosan	4	1	
		g. Motorik lemah	1	1	
		h. Bahasa lisan lemah/tidak jelas/terhambat	4	1	
		i. Kurang memahami kebersihan	4	0	
		j. Kurang memahami kasih sayang, keadilan, sopan santun	4	1	
		k. Memiliki ciri klinis <i>down syndrom</i>	1	1	
		3	<i>Down Syndrom</i> (Termasuk Tunagrahita Sedang)		
			a. Periang/ramah	1	0
			b. Mulut membuka	1	1
			c. Mulut berair liur	1	1
			d. Suara datar	1	1
			e. Suka meniru	1	1
			f. Hingga usia 7 tahun tidak memahami warna	1	1
			g. Bibir tebal	1	1
			h. Mata sipit	1	0
			i. Jari kaki dan tangan pendek	1	0
			j. Alis tumbuh mengikuti garis ke atas (epicantus)	1	0
			k. Rambut tegak/ lurus	1	0
			l. Kepala bagian belakang pipih	1	1
	4	Berat			
			a. Memiliki IQ 30 ke bawah	3	0
			b. Selalu tergantung pada orang lain	4	0
c. Tidak memiliki kemandirian untuk mengurus diri sendiri			4	0	
d. Pertumbuhan fisiknya terganggu, kecil, lemas			1	0	

GEJALA YANG DIAMATI				
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0
		e. Tidak memiliki daya abstraksi, fantasi (amat rendah)	4	0
		f. Tidak dapat menghindari dari bahaya	1	0
		g. Tidak ada kontak sosial atau amat terbatas	1	0
		h. Tidak memiliki kasih sayang	4	0
		i. Memiliki kelainan yang kompleks	1	0
		j. Tidak mengerti kebersihan	1	0
		k. Perkembangan bicara minimal	1	0
		l. Destruktif/suka merusak diri sendiri	1	0
Tuliskan temuan lain (jika ada) tentang kondisi anak yang berhubungan dengan hambatan intelektual di bawah ini:				
KESIMPULAN	Diduga		Tunagrahita (Sedang)	

d. Identifikasi Subjek TS2

A. PETUNJUK

<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan instrument berikut untuk mengidentifikasi anak hambatan intelektual kategori tunagrahita • Beri tanda cek (✓) pada kolom pernyataan sesuai dengan gejala yang tampak/diperloeh <p>Catatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usahakan untuk mengamati gejala-gejala yang Nampak pada setiap anak dengan seksama, mungkin memerlukan waktu beberapa hari, jangan tergesa-gesa; 2. Untuk melengkapi amatan, anak dapat diberikan tugas sesuai dengan pernyataan yang diinginkan <p>Teknik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi 2. Wawancara 3. Dokumen 4. Perintah 5. Gabungan 1, 2, 3
--

**B. IDENTIFIKASI HAMBATAN INTELEKTUAL KATEGORI
TUNAGRAHITA**

GEJALA YANG DIAMATI					
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0	
Identifikasi Hambatan Intelektual Kategori Tunagrahita	1	Ringan:			
		a. Memiliki IQ 50-70	3	0	
		b. Dua kali berturut-turut tidak naik kelas	3	0	
		c. Masih mampu membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4	0	
		d. Imaginasinya rendah	4	1	
		e. Kurang mampu mengendalikan perasaan	4	1	
		f. Mudah dipengaruhi	4	1	
		g. Kurang mampu berpikir logis, (sebab-akibat, masuk akal sehat, dll)	4	1	
		h. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1	
		i. Konsentrasi kurang/tidak lama sekitar kurang dari 15 menit	4	0	
		j. Kepribadian kurang harmonis	4	1	
		2	Sedang		
			a. Memiliki IQ 30-50	3	1
			b. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1
			c. Hanya mampu membaca kalimat tunggal	4	1
			d. Mengalami kesulitan dalam membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4	1
			e. Hampir tidak ada inisiatif	4	1
			f. Tidak dapat berkonsentrasi (kurang dari 10 menit) dan cepat bosan	4	1
			g. Motorik lemah	1	1
			h. Bahasa lisan lemah/tidak jelas/terhambat	4	1
			i. Kurang memahami kebersihan	4	0
			j. Kurang memahami kasih sayang, keadilan, sopan santun	4	1
			k. Memiliki ciri klinis <i>down syndrom</i>	1	1
	3	<i>Down Syndrom</i> (Termasuk Tunagrahita Sedang)			
		m. Periang/ramah	1	0	
		n. Mulut membuka	1	1	

GEJALA YANG DIAMATI				
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0
		o. Mulut berair liur	1	1
		p. Suara datar	1	1
		q. Suka meniru	1	1
		r. Hingga usia 7 tahun tidak memahami warna	1	1
		s. Bibir tebal	1	1
		t. Mata sipit	1	0
		u. Jari kaki dan tangan pendek	1	0
		v. Alis tumbuh mengikuti garis ke atas (epicantus)	1	0
		w. Rambut tegak/ lurus	1	0
		x. Kepala bagian belakang pipih	1	0
	4	Berat		
		m. Memiliki IQ 30 ke bawah	3	0
		n. Selalu tergantung pada orang lain	4	0
		o. Tidak memiliki kemandirian untuk mengurus diri sendiri	4	0
		p. Pertumbuhan fisiknya terganggu, kecil, lemas	1	0
		q. Tidak memiliki daya abstraksi, fantasi (amat rendah)	4	0
		r. Tidak dapat menghindari dari bahaya	1	0
		s. Tidak ada kontak sosial atau amat terbatas	1	0
		t. Tidak memiliki kasih sayang	4	0
		u. Memiliki kelainan yang kompleks	1	0
v. Tidak mengerti kebersihan		1	0	
w. Perkembangan bicara minimal	1	0		
x. Destruktif/suka merusak diri sendiri	1	0		
Tuliskan temuan lain (jika ada) tentang kondisi anak yang berhubungan dengan hambatan intelektual di bawah ini:				
KESIMPULAN	Diduga		Tunagrahita (Sedang)	

e. Identifikasi Subjek TB1

A. PETUNJUK

<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan instrument berikut untuk mengidentifikasi anak hambatan intelektual kategori tunagrahita • Beri tanda cek (✓) pada kolom pernyataan sesuai dengan gejala yang tampak/diperloeh <p>Catatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usahakan untuk mengamati gejala-gejala yang Nampak pada setiap anak dengan seksama, mungkin memerlukan waktu beberapa hari, jangan tergesa-gesa; 2. Untuk melengkapi amatan, anak dapat diberikan tugas sesuai dengan pernyataan yang diinginkan <p>Teknik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi 2. Wawancara 3. Dokumen 4. Perintah 5. Gabungan 1, 2, 3
--

B. IDENTIFIKASI HAMBATAN INTELEKTUAL KATEGORI TUNAGRAHITA

GEJALA YANG DIAMATI				
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0
Identifikasi Hambatan Intelektual Kategori Tunagrahita	1	Ringan:		
		a. Memiliki IQ 50-70	3	0
		b. Dua kali berturut-turut tidak naik kelas	3	0
		c. Masih mampu membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4	0
		d. Imaginasinya rendah	4	0
		e. Kurang mampu mengendalikan perasaan	4	0
		f. Mudah dipengaruhi	4	1
		g. Kurang mampu berpikir logis, (sebab-akibat, masuk akal sehat, dll)	4	1
		h. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1
		i. Konsentrasi kurang/tidak lama sekitar kurang dari 15 menit	4	0
		j. Kepribadian kurang harmonis	4	1
		2	Sedang	

GEJALA YANG DIAMATI					
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0	
		a. Memiliki IQ 30-50	3	0	
		b. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1	
		c. Hanya mampu membaca kalimat tunggal	4	0	
		d. Mengalami kesulitan dalam membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4	1	
		e. Hampir tidak ada inisiatif	4	1	
		f. Tidak dapat berkonsentrasi (kurang dari 10 menit) dan cepat bosan	4	1	
		g. Motorik lemah	1	1	
		h. Bahasa lisan lemah/tidak jelas/terhambat	4	1	
		i. Kurang memahami kebersihan	4	1	
		j. Kurang memahami kasih sayang, keadilan, sopan santun	4	1	
		k. Memiliki ciri klinis <i>down syndrom</i>	1	1	
		3	<i>Down Syndrom</i> (Termasuk Tunagrahita Sedang)		
				a. Periang/ramah	1
	b. Mulut membuka			1	1
	c. Mulut berair liur			1	1
	d. Suara datar			1	1
	e. Suka meniru			1	1
	f. Hingga usia 7 tahun tidak memahami warna			1	1
	g. Bibir tebal			1	1
	h. Mata sipit			1	1
	i. Jari kaki dan tangan pendek			1	0
	j. Alis tumbuh mengikuti garis ke atas (epicantus)			1	0
	k. Rambut tegak/ lurus			1	0
	l. Kepala bagian belakang pipih			1	0
	4			Berat	
			a. Memiliki IQ 30 ke bawah	3	1
			b. Selalu tergantung pada orang lain	4	1
c. Tidak memiliki kemandirian untuk mengurus diri sendiri			4	1	
d. Pertumbuhan fisiknya terganggu, kecil, lemas			1	1	

GEJALA YANG DIAMATI				
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0
		e. Tidak memiliki daya abstraksi, fantasi (amat rendah)	4	1
		f. Tidak dapat menghindari dari bahaya	1	1
		g. Tidak ada kontak sosial atau amat terbatas	1	1
		h. Tidak memiliki kasih sayang	4	1
		i. Memiliki kelainan yang kompleks	1	1
		j. Tidak mengerti kebersihan	1	1
		k. Perkembangan bicara minimal	1	1
		l. Destruktif/suka merusak diri sendiri	1	1
Tuliskan temuan lain (jika ada) tentang kondisi anak yang berhubungan dengan hambatan intelektual di bawah ini:				
KESIMPULAN		Diduga	Tunagrahita (Berat)	

f. Identifikasi Subjek TB2

A. PETUNJUK

<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan instrument berikut untuk mengidentifikasi anak hambatan intelektual kategori tunagrahita • Beri tanda cek (✓) pada kolom pernyataan sesuai dengan gejala yang tampak/diperoleh <p>Catatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usahakan untuk mengamati gejala-gejala yang nampak pada setiap anak dengan seksama, mungkin memerlukan waktu beberapa hari, jangan tergesa-gesa; 2. Untuk melengkapi amatan, anak dapat diberikan tugas sesuai dengan pernyataan yang diinginkan <p>Teknik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi 2. Wawancara 3. Dokumen 4. Perintah 5. Gabungan 1, 2, 3
--

**B. IDENTIFIKASI HAMBATAN INTELEKTUAL KATEGORI
TUNAGRAHITA**

GEJALA YANG DIAMATI					
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0	
Identifikasi Hambatan Intelektual Kategori Tunagrahita	1	Ringan:			
		a. Memiliki IQ 50-70	3	0	
		b. Dua kali berturut-turut tidak naik kelas	3	0	
		c. Masih mampu membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4	0	
		d. Imaginasinya rendah	4	0	
		e. Kurang mampu mengendalikan perasaan	4	0	
		f. Mudah dipengaruhi	4	1	
		g. Kurang mampu berpikir logis, (sebab-akibat, masuk akal sehat, dll)	4	1	
		h. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1	
		i. Konsentrasi kurang/tidak lama sekitar kurang dari 15 menit	4	0	
		j. Kepribadian kurang harmonis	4	1	
		2	Sedang		
			a. Memiliki IQ 30-50	3	0
			b. Tidak dapat berpikir secara abstrak	4	1
			c. Hanya mampu membaca kalimat tunggal	4	0
			d. Mengalami kesulitan dalam membaca, menulis, dan berhitung sederhana	4	1
			e. Hampir tidak ada inisiatif	4	1
			f. Tidak dapat berkonsentrasi (kurang dari 10 menit) dan cepat bosan	4	1
			g. Motorik lemah	1	1
			h. Bahasa lisan lemah/tidak jelas/terhambat	4	1
			i. Kurang memahami kebersihan	4	1
			j. Kurang memahami kasih sayang, keadilan, sopan santun	4	1
			k. Memiliki ciri klinis <i>down syndrom</i>	1	1
	3	<i>Down Syndrom</i> (Termasuk Tunagrahita Sedang)			
		a. Periang/ramah	1	0	
		b. Mulut membuka	1	1	

GEJALA YANG DIAMATI				
Kategori	No	Pernyataan	Teknik	Ya = 1, Tidak = 0
		c. Mulut berair liur	1	1
		d. Suara datar	1	0
		e. Suka meniru	1	1
		f. Hingga usia 7 tahun tidak memahami warna	1	1
		g. Bibir tebal	1	1
		h. Mata sipit	1	1
		i. Jari kaki dan tangan pendek	1	0
		j. Alis tumbuh mengikuti garis ke atas (epicantus)	1	0
		k. Rambut tegak/ lurus	1	0
		l. Kepala bagian belakang pipih	1	0
	4	Berat		
		a. Memiliki IQ 30 ke bawah	3	1
		b. Selalu tergantung pada orang lain	4	1
		c. Tidak memiliki kemandirian untuk mengurus diri sendiri	4	1
		d. Pertumbuhan fisiknya terganggu, kecil, lemas	1	1
		e. Tidak memiliki daya abstraksi, fantasi (amat rendah)	4	1
		f. Tidak dapat menghindari dari bahaya	1	1
		g. Tidak ada kontak sosial atau amat terbatas	1	1
		h. Tidak memiliki kasih sayang	4	1
		i. Memiliki kelainan yang kompleks	1	1
j. Tidak mengerti kebersihan		1	1	
k. Perkembangan bicara minimal	1	1		
l. Distraktif/suka merusak diri sendiri	1	1		
Tuliskan temuan lain (jika ada) tentang kondisi anak yang berhubungan dengan hambatan intelektual di bawah ini:				
KESIMPULAN		Diduga	Tunagrahita (Berat)	

2. Lampiran 2 Lembar Tugas Geometri (TG)

LEMBAR TES GEOMETRI

Petunjuk:

1. Tulislah nama dan kelas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Tulislah jawaban Anda dengan rinci pada lembar yang telah disediakan.
3. Ucapkanlah dengan lantang semua yang Anda pikirkan selama pengerjaan soal pada lembar tugas ini.
4. Gunakanlah media berupa bentuk balok yang telah disediakan untuk membantu menyelesaikan soal.

Soal

Perhatikan media berbentuk balok yang telah disediakan. Ambillah dan amatilah media tersebut dengan cara memutar atau membolak-balikkannya untuk mengerjakan soal berikut.

- a. Gambarlah balok tersebut dan beri label pada setiap titik sudutnya!
- b. Berdasarkan gambar pada poin (a), gambarlah jaring-jaring balok dan beri label pada setiap titik sudutnya!
- c. Dari posisi pada poin (a), putarlah balok searah jarum jam sebesar 90° . Gambarlah balok tersebut dan beri label pada setiap titik sudutnya!
- d. Berdasarkan gambar pada poin (b), jika bidang bawahnya ABFE, tentukanlah bidang atasnya!

3. Lampiran 3 Pedoman Wawancara

Kisi-Kisi Pertanyaan Wawancara

No	Indikator	Uraian
1	Mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu	Untuk mengetahui bagaimana subjek mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu
2	Memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu	Untuk mengetahui bagaimana subjek memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu dengan benar
3	Mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain	Untuk mengetahui bagaimana subjek mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain dengan benar
4	Merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual	Untuk mengetahui bagaimana subjek merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual dengan benar
5	Menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi	Untuk mengetahui bagaimana subjek menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi dengan benar
6	Menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan	Untuk mengetahui bagaimana subjek menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan

Pedoman Wawancara

Tujuan : Mendeskripsikan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *Severity levels of intellectual disability*.

Jenis Wawancara : Semi Terstruktur.
Wawancara dilakukan setelah siswa tunagrahita mengerjakan lembar tes geometri disertai *think aloud* dalam mengenal bentuk geometri. Wawancara bertujuan untuk mendalami dan memperoleh data tambahan terkait jawaban siswa tunagrahita yang tidak diperoleh dari lembar tes geometri.

Berpikir Visual-Spasial	Indikator	Pertanyaan
<i>Imagining</i>	Mengamati bentuk bangun ruang yang diletakkan pada posisi tertentu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang telah disediakan diletakkan pada posisi mendatar? ➤ Bagaimana kamu mengamati bentuk bangun ruang yang telah disediakan diletakkan pada posisi tegak?
	Memprediksi bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang jika dilihat dari sudut pandang tertentu? ➤ Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang tersebut? ➤ Apakah kamu yakin gambar yang dibuat tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan? ➤ Bagaimana kamu memberi label pada gambar balok yang telah dibuat tersebut? ➤ Apakah kamu yakin label pada gambar balok tersebut sesuai dengan bentuk bangun ruang yang telah disediakan?
<i>Conceptualization</i>	Mengaitkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bagaimana kamu menemukan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya? ➤ Bagaimana kamu menghubungkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya untuk memperoleh konsep lain? ➤ Apa yang kamu temukan setelah menghubungkan konsep bentuk bangun ruang yang dipahami sebelumnya sebagai konsep lain?

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Apakah yang kamu temukan tersebut benar?
	Merepresentasikan konsep lain dari bangun ruang yang dipahami sebelumnya menjadi informasi visual	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bagaimana kamu menggambarkan jaring-jaring bangun ruang menjadi informasi visual? ➤ Apakah kamu yakin jaring-jaring tersebut benar? ➤ Bagaimana kamu memberi label pada jaring-jaring bangun ruang tersebut? ➤ Apakah kamu yakin label pada jaring-jaring bangun ruang tersebut benar?
<i>connection imagining and conceptualization</i>	Menggambarkan bentuk bangun ruang setelah dirotasi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bagaimana kamu membayangkan posisi awal bentuk bangun ruang sebelum diputar 90° searah jarum jam? ➤ Bagaimana kamu membayangkan bentuk bangun ruang saat proses pemutaran 90° searah jarum jam? ➤ Bagaimana kamu membayangkan posisi akhir bentuk bangun ruang setelah diputar 90° searah jarum jam? ➤ Bagaimana kamu menggambarkan bentuk bangun ruang setelah diputar 90° searah jarum jam? ➤ Apakah kamu yakin bahwa gambar bentuk bangun ruang tersebut benar setelah diputar setelah diputar 90° searah jarum jam? ➤ Bagaimana kamu memberi label pada gambar balok setelah diputar 90° searah jarum jam? ➤ Apakah kamu yakin label pada gambar balok tersebut sesuai?
<i>problem solving</i>	Menemukan informasi berupa objek sederhana dari bentuk bangun ruang yang ada dalam konteks keruangan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bagaimana kamu menemukan objek sederhana dari bentuk bangun ruang? ➤ Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah ABFE? ➤ Bagaimana kamu menemukan bidang atasnya, jika bidang bawahnya adalah BCGF?

4. Lampiran 4 Lembar Validasi Tes Geometri (TG)

LEMBAR VALIDASI TES GEOMETRI (TG)

A. Identitas Penyusun

Nama : Lisa
 NIM : 210108210007
 Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
 Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
 Judul Tesis : Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah
 Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari
Severity Levels of Intellectual Disability

B. Pengantar

Berkaitan dengan dilaksanakannya penelitian untuk menganalisis dan mendeskripsikan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk melakukan validasi terhadap Tes Geometri (TG) sebagai instrumen penelitian. Penyusunan TG memuat konsep mengenal bentuk geometri yang terkait dengan komponen berpikir visual-spasial Mohler (2010). Hasil dari validasi TG akan dijadikan sebagai penyempurnaan instrumen agar dapat digunakan dalam pengumpulan data penelitian. Saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator.

C. Identitas Ahli

Nama : Dr. Imam Rofiki, S.Si., M.Pd.
 NIP : 194607011962-051001
 Instansi : Universitas Negeri Malang
 Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

D. Petunjuk Penilaian

- Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada tempat yang telah disediakan.
- Skala penilaian yang diberikan adalah 1 hingga 5 dengan keterangan:
 1 : Sangat kurang baik
 2 : Kurang baik
 3 : Cukup baik
 4 : Baik
 5 : Sangat baik
- Apabila terdapat komentar dan saran, mohon dituliskan pada tempat yang telah disediakan.

E. Aspek Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
1	Kejelasan perumusan pertanyaan pengerjaan soal					✓
2	Kesesuaian butir soal dengan indikator berpikir visual-spasial				✓	
3	Kejelasan maksud soal yang disajikan				✓	
4	Kesesuaian soal dengan tingkat penguasaan materi bagi siswa				✓	
5	Kesesuaian soal dengan media yang digunakan					✓
B. Konstruksi						
6	Soal dibuat dalam bentuk kalimat-tanya atau perintah yang menuntut jawaban				✓	
7	Rumusan soal dalam TG memungkinkan siswa untuk menyelesaikan dengan penggunaan media atau gambar				✓	

8	Rumusan soal dalam TG dapat digunakan untuk mengungkapkan proses berpikir visual-spasial dalam mengenal bentuk geometri				✓	
C. Bahasa						
9	Rumusan soal dalam TG menggunakan bahasa dan kaidah penulisan sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)					✓
10	Rumusan soal dalam TG menggunakan bahasa yang komunikatif				✓	
11	Rumusan dalam TG tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
Jumlah			3	3	2	10
Total Nilai Kesetruhan			45			
Kesimpulan		LDT				

Keterangan Kesimpulan:

LDT : Layak Digunakan Tanpa Perbaikan (43-55)
 LDSP : Layak Digunakan dengan Sedikit Perbaikan (29-42)
 LDBP : Layak Digunakan dengan Banyak Perbaikan (15-28)
 TLD : Tidak Layak Digunakan (1-14)

F. Komentar dan Saran

→ Benar-benar baik penyajiannya
 → Saran perlu ditambahkan informasi tentang pesan/pelatihan penyusunan alat pengajaran/media

Malang, 15 Februari 2023

Validator



Dr. Imam Rofiki, S.Si., M.Pd.
 NIP. 194607011962-051001

**LEMBAR VALIDASI
TES GEOMETRI (TG)**

A. Identitas Penyusun

Nama : Lisa
 NIM : 210108210007
 Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
 Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
 Judul Tesis : Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability*

B. Pengantar

Berkaitan dengan dilaksanakannya penelitian untuk menganalisis dan mendeskripsikan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk melakukan validasi terhadap Tes Geometri (TG) sebagai instrumen penelitian. Penyusunan TG memuat konsep mengenal bentuk geometri yang terkait dengan komponen berpikir visual-spasial Mohler (2010). Hasil dari validasi TG akan dijadikan sebagai penyempurnaan instrumen agar dapat digunakan dalam pengumpulan data penelitian. Saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator.

C. Identitas Ahli

Nama : Dr. Marhayati, M.PMat.
 NIP : 19771026 200312 2 003
 Instansi : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
 Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

D. Petunjuk Penilaian

- Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada tempat yang telah disediakan.
- Skala penilaian yang diberikan adalah 1 hingga 5 dengan keterangan:
 - Sangat kurang baik
 - Kurang baik
 - Cukup baik
 - Baik
 - Sangat baik
- Apabila terdapat komentar dan saran, mohon dituliskan pada tempat yang telah disediakan.

E. Aspek Penilaian

No	Aspek yang Ditinjau	Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
1	Kejelasan rumusan petunjuk pengerjaan soal				✓	←
2	Kesesuaian butir soal dengan indikator berpikir visual-spasial				✓	
3	Kejelasan maksud soal yang disajikan				✓	
4	Kesesuaian soal dengan tingkat penguasaan materi bagi siswa				✓	
5	Kesesuaian soal dengan media yang digunakan			✓	←	
B. Konstruksi						
6	Soal dimuat dalam bentuk perintah yang menuntut jawaban				✓	
7	Rumusan soal dalam TG memungkinkan siswa untuk menyelesaikan dengan penggunaan media atau gambar				✓	

8	Rumusan soal dalam TG dapat digunakan untuk mengungkapkan proses berpikir visual-spasial dalam mengenal bentuk geometri				✓
C. Bahasa					
9	Rumusan soal dalam TG menggunakan bahasa dan kaidah penulisan sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)				✓
10	Rumusan soal dalam TG menggunakan bahasa yang komunikatif				✓
11	Rumusan dalam TG tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
Jumlah			6	36	
Total Nilai Keseluruhan				42	
Kesimpulan				LDSP	

Keterangan Kesimpulan:

LDT : Layak Digunakan Tanpa Perbaikan (43-55)
 LDSP : Layak Digunakan dengan Sedikit Perbaikan (29-42)
 LDBP : Layak Digunakan dengan Banyak Perbaikan (15-28)
 TLD : Tidak Layak Digunakan (1-14)

F. Komentar dan Saran

Perbaiki dengan saran dalam
 naskah ini.

24 Februari 2023

Validator

Dr. Marhayati, M.PMat.
 NIP. 19771026 200312 2 003

5. Lampiran 5 Lembar Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

A. Identitas Penyusun

Nama : Lisa
 NIM : 210108210007
 Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
 Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
 Judul Tesis : Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari *Severity Levels of Intellectual Disability*

B. Pengantar

Berkaitan dengan dilaksanakannya penelitian untuk menganalisis dan mendeskripsikan proses berpikir visual-spasial siswa tunagrahita kelas 7 sekolah luar biasa dalam mengenal bentuk geometri ditinjau dari *severity levels of intellectual disability*, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk melakukan validasi terhadap pedoman wawancara sebagai instrumen penelitian. Pedoman wawancara bertujuan untuk mendalami jawaban dari subjek penelitian dan memperoleh data tambahan yang tidak ditemukan pada Tes Geometri (TG). Pertanyaan yang termuat dalam pedoman wawancara diajukan dan berkembang sesuai dengan jawaban dari subjek penelitian. Hasil dari validasi pedoman wawancara akan dijadikan sebagai penyempurnaan instrument agar dapat digunakan dalam pengumpulan data penelitian. Saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator.

C. Identitas Ahli

Nama : Dr. Mahayati, M.PMat.
 NIP : 197710262003122003
 Instansi : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
 Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

D. Petunjuk Penilaian

- Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada tempat yang telah disediakan.
- Skala penilaian yang diberikan adalah 1 hingga 5 dengan keterangan:
 - Sangat Kurang baik
 - Kurang baik
 - Cukup baik
 - Baik
 - Sangat baik
- Apabila terdapat komentar dan saran, mohon dituliskan pada tempat yang telah disediakan.

E. Aspek Penilaian

No	Aspek yang Ditilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
1	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara sesuai dengan indikator berpikir visual-spasial			✓		
B. Konstruksi						
2	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara sesuai dengan tujuan penelitian			✓		
3	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara terstruktur dengan baik			✓		
4	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara dapat mengungkapkan proses berpikir visual-spasial dalam mengenal bentuk geometri			✓		

C. Bahasa					
5	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara menggunakan bahasa dan kaidah penulisan sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)			✓	
6	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara menggunakan bahasa yang komunikatif			✓	
7	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
Jumlah				21	
Total Nilai Keseluruhan				21	
Kesimpulan				LDSP	

Keterangan Kesimpulan:

LDT : Layak Digunakan Tanpa Perbaikan (28-35)
 LDSP : Layak Digunakan dengan Sedikit Perbaikan (19-27)
 LDBP : Layak Digunakan dengan Banyak Perbaikan (10-18)
 LD : Tidak Layak Digunakan (1-9)

F. Komentar dan Saran

.....

Validator
 29 Februari 2023

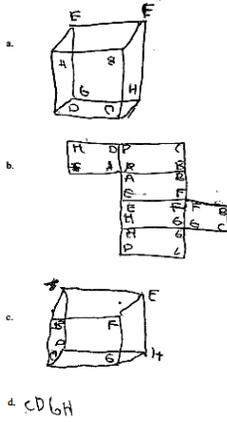
Dr. Mahayati, M.PMat.
 NIP. 197710262003122003

6. Lampiran 6 Hasil Tes Geometri (TG)

LEMBAR JAWABAN

Nama : ANSARI

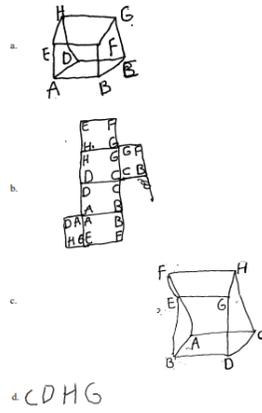
Kelas : 7



LEMBAR JAWABAN

Nama : Haniyana

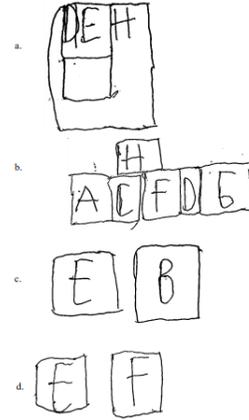
Kelas : 7



LEMBAR JAWABAN

Nama : M. MIEQHUDDIN

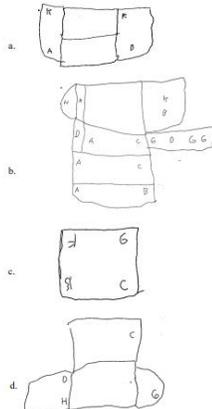
Kelas : 7



LEMBAR JAWABAN

Nama : SAIRA

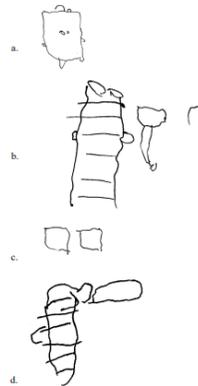
Kelas : 7



LEMBAR JAWABAN

Nama : M. RISKI RAMADAN

Kelas : 7



LEMBAR JAWABAN

Nama : WRTI B

Kelas : 7



7. Lampiran 7 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id>, email : fitk@uin-malang.ac.id

Nomor : 161/Un.03.1/TL.00.1/01/2023 30 Januari 2023
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SLB Negeri 1 Amuntai
Di
Amuntai

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan tesis mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Lisa
NIM : 2101 08210007
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)
Pembimbing : 1. Dr. Abdussakir, M.Pd
2. Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
Semester - Tahun Akademik : Genap - 2022/2023
Judul Tesis : Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari Severity Levels of Intellectual Disability
Lama Penelitian : Februari 2023 sampai dengan April 2023 (3 bulan)

Mohon diberi izin untuk melakukan penelitian secara offline atau online di lembaga / instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM PASCASARJANA
REPUBLIC INDONESIA
Mhammad Walid, MA
19730823 200003 1 002

Tembusan :
1. Yth. Ketua Program Studi MPMat
2. Arsip



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552315 Malang
http://fitk.uin-malang.ac.id, email: fitk@uin-malang.ac.id

Nomor : 162/Un.03.1/TL.00.1/01/2023 30 Januari 2023
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SLB Negeri 2 Amuntai
Di
Amuntai

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

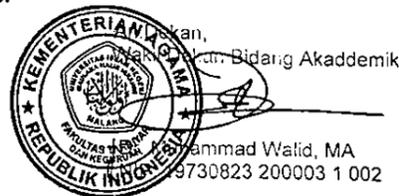
Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan tesis mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Lisa
NIM : 2101 08210007
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)
Pembimbing : 1. Dr. Abdussakir, M.Pd
2. Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
Semester - Tahun Akademik : Genap - 2022/2023
Judul Tesis : Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari Severity Levels of Intellectual Disability
Lama Penelitian : Februari 2023 sampai dengan April 2023 (3 bulan)

Mohon diberi izin untuk melakukan penelitian secara offline atau online di lembaga / instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan :
1. Yth. Ketua Program Studi MPMat
2. Arsip

8. Lampiran 8 Surat Bukti Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN SELATAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SLB NEGERI 1 AMUNTAI

Alamat : Jl. Empu Jatmika RT. 05 No. 57 Kel. Sungai Matang, Kec. Amuntai Tengah,
Kab. Hulu Sungai Utara, Prov. Kalsel, Kode Pos 71418

Hulu Sungai Utara, April 2023

Nomor : 421.8.10/059/SLBN.1-AMT/2023
Lampiran : -
Perihal : Rekomendasi/ Persetujuan ijin Penelitian

Kepada Yth
Dekan Bidang Akademik
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
di-

Tempat

Dengan Hormat,

Menindaklanjuti surat nomor : 161/Un.03.1/TL.00.1//01/2023 perihal permohonan ijin penelitian, dengan ini kami menerangkan bahwa :

Nama : Lisa
NIM : 2101 08210007
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)

Yang bersangkutan telah kami beri rekomendasi/ persetujuan untuk melaksanakan penelitian dengan judul :

“ Proses Berpikir Visual-Spasial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari Severity Levels of Intellectual Disability ”

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.





**PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN SELATAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SLB NEGERI 2 AMUNTAI**

JENJANG TKLB, SDLB, SMPLB, SMALB, NPSN : 30305497, NSS : 303150701003
SK Gubernur Kalsel No: 188.44/0285/KUM/2018 Tertanggal 22 Mei 2018
Alamat : Jl. Kebayuran No.043, Sungai Dikum, Amuntai Kab. HSU Kal-Sel 714188

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor :421.8.11/038/SLBN.2-AMT/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SLB Negeri 2 Amuntai Kecamatan Amuntai Tengah Kabupaten Hulu Sungai Utara dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Lisa
NIM : 2101 08210007
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)

Memberikan izin melaksanakan penelitian di SLB Negeri 2 Amuntai sejak tanggal, Februari 2023 sampai April 2023 dengan judul tesis :

"Proses Berpikir Visual-Spesial Siswa Tunagrahita Kelas 7 Sekolah Luar Biasa dalam Mengenal Bentuk Geometri Ditinjau dari Severity Levels of Intellectual Disability"

Demikian Surat keterangan ini diberikan sebagai bukti yang bersangkutan akan melaksanakan penelitian.

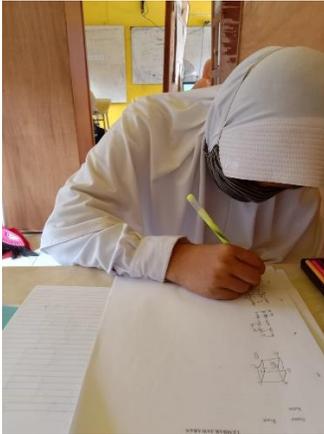
Hulu Sungai Utara, Februari 2023
Kepala SLB Negeri 2 Amuntai



Risnadiyah, S.Pd

NIP. 19720828 200701 2 013

9. Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian



RIWAYAT HIDUP



Lisa, lahir di Amuntai pada Tanggal 7 Juli 1999, dengan nama panggilan Icha, beralamat di Hulu Sungai Utara Kalimantan Selatan. Anak kedua dari lima bersaudara, putri Bapak Abdul Gani Majidi dan Ibu Maimunah. Pendidikan dasar ditempuh di SDN Sungai Karias 2, lulus pada tahun 2011. Setelah itu melanjutkan ke MTsN Model Amuntai yang sekarang berganti nama menjadi MTsN 2 Hulu Sungai Utara dan lulus pada tahun 2014. Pendidikan berikutnya ditempuh di MAN 2 Amuntai yang sekarang berganti nama menjadi MAN 2 Hulu Sungai Utara dan lulus pada tahun 2017. Kemudian pada tahun 2017 melanjutkan pendidikan jenjang S-1 di Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika dan lulus tahun 2021. Kemudian tahun 2021 melanjutkan pendidikan ke Program Studi Magister Pendidikan Matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.