

**ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
PESERTA DIDIK PADA MATERI GEOMETRI  
BERDASARKAN TINGKATAN BERPIKIR  
VAN HIELE DI SMP/MTs**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**NOPRIZA MUTIA  
NIM. 190205004  
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM, BANDA ACEH  
2024 M/1446 H**

**ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
PESERTA DIDIK PADA MATERI GEOMETRI  
BERDASARKAN TINGKATAN BERPIKIR  
VAN HIELE DI SMP/MTs**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh:

**NOPRIZA MUTIA  
NIM. 190205004**

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

**A R - R A N I R Y**

Pembimbing

Ketua Program Studi Pendidikan  
Matematika

**Khusnul Safrina, M.Pd.**  
NIPPPK. 198709012023212048

**Dr. H. Nuralam, M.Pd.**  
NIP. 196811221995121001

**ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
PESERTA DIDIK PADA MATERI GEOMETRI  
BERDASARKAN TINGKATAN BERPIKIR  
VAN HIELE DI SMP/MTs**

**SKRIPSI**

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal

Rabu, 17 Juli 2024  
11 Muharram 1446 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



**Khusnul Safrina, M.Pd.**  
NIP. 198709012023212048

Sekretaris,



**Khairina, M.Pd.**  
NIP. 198903102020122012

Penguji I,



**Dr. H. Nuralam, M.Pd.**  
NIP. 196811221995121001

Penguji II,



**Dr. Zulkifli, M.Pd.**  
NIP. 197311102005011007

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



**Prof. Saiful Mulana, M.A., M.Ed., Ph.D.**  
NIP. 1975010219997031003

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)  
DARUSSALAM-BANDA ACEH  
Telp: (0651)755142, Fask: 7553020

### LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nopriza Mutia  
NIM : 190205004  
Prodi : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik pada Materi Geometri Berdasarkan Tingkatan Berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Darussalam, 01 Juli 2024  
Yang Menyatakan,



Nopriza Mutia  
NIM. 190205004

## ABSTRAK

Nama : Nopriza Mutia  
NIM : 190205004  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik pada Materi Geometri Berdasarkan Tingkatan Berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs  
Tebal Skripsi : 282 halaman  
Pembimbing : Khusnul Safrina, M.Pd.  
Kata Kunci : Kemampuan Komunikasi Matematis, Tingkatan Berpikir *Van Hiele*, Geometri

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu elemen yang sangat penting dalam pembelajaran geometri. Namun, perlu diketahui setiap peserta didik memiliki karakteristik yang berbeda-beda ketika mengkomunikasikan masalah dalam pembelajaran geometri hal tersebut tergantung pada tingkatan dan kemampuan berpikir mereka masing-masing dalam menafsirkan dan menganalisis suatu permasalahan. Sehingga *Van Hiele* mengategorikan setiap tingkatan berpikir geometri tersebut untuk memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran geometri. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang dicermati berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi kesebangunan berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di MTsN 3 Banda Aceh dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Subjek dalam penelitian ini yaitu 3 orang peserta didik yang dipilih berdasarkan hasil tes perkembangan geometri (VHGT). Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari lembar tes dan pedoman wawancara. Teknik analisis data dilakukan dengan mereduksi, menyajikan, dan menarik kesimpulan, serta untuk mengecek keabsahan data dilakukan dengan triangulasi waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek level Deduksi Informal mampu memenuhi indikator menulis, menggambar, dan ekspresi matematika dengan sangat baik. Subjek level Analisis mampu memenuhi indikator menulis dan menggambar. Subjek level Visualisasi mampu memenuhi indikator menulis. Kemampuan berpikir geometri yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu rata-rata peserta didik berada pada tingkat berpikir level Visualisasi.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunian-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “**Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik pada Materi Geometri Berdasarkan Tingkatan Berpikir Van Hiele di SMP/MTs**” sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Shalawat beserta salam tak lupa penulis sanjung sajikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umat manusia kepada kehidupan yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Perjalanan panjang yang penulis lalui dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari adanya dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan motivasi kepada seluruh mahasiswa.
2. Bapak Dr. H. Nuralam, M.Pd., selaku Ketua Prodi Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry sekaligus selaku Penasehat Akademik, yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Khusnul Safrina, M.Pd., selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dalam membimbing penulis selama penyusunan skripsi ini.

4. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Matematika yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
5. Pegawai UPT. Perpustakaan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah menyediakan referensi untuk penulisan skripsi ini.
6. Ibu Darwani M.Pd., dan Bapak Mahatir, S.Pd., selaku validator yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memeriksa kelayakan dari instrumen pada penelitian skripsi ini.
7. Kepala Sekolah MTsN 3 Banda Aceh beserta dewan guru yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah.
8. Siswa-siswi kelas IX-1 di MTsN 3 Banda Aceh yang telah membantu proses penelitian ini.
9. Teristimewa untuk ayahanda Ngatno, ibunda Cut Zuhra dan abang Muhammad Aflal beserta segenap keluarga besar yang selalu memberikan curahan kasih sayang, dukungan dan semangat kepada penulis baik dalam bentuk moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. Semua teman-teman seperjuangan angkatan 2019 program studi pendidikan matematika yang telah kebersamai dalam proses penulisan skripsi ini.

Penulis tidak mampu membalas segala kebaikan dan dorongan semangat yang telah diberikan. Sesungguhnya hanya Allah SWT yang mampu memberikan balasan atas semua kebaikan tersebut. Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penyusunan skripsi ini, namun hanya Allah Azza Wa Jalla maha pemilik kesempurnaan. Oleh karena itu apabila terdapat kesalahan serta kekurangan dalam

skripsi ini penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang bersifat membangun dan dapat membantu perbaikan dalam skripsi ini.

Banda Aceh, 01 Juli 2024  
Penulis,

Nopriza Mutia  
NIM. 190205004



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG</b>	
<b>LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	13
C. Tujuan Penelitian .....	13
D. Manfaat Penelitian.....	14
E. Penelitian Relevan .....	16
F. Definisi Operasional .....	23
<b>BAB II : LANDASAN TEORETIS .....</b>	<b>28</b>
A. Hakikat Matematika.....	28
B. Karakteristik Matematika .....	29
C. Kemampuan Komunikasi Matematis .....	30
D. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis.....	33
E. Pembelajaran Geometri .....	37
F. Kajian Materi Kesebangunan Pada Ba3gun Datar di SMP/MTs.....	39
G. Kajian Teori <i>Van Hiele</i> .....	41
<b>BAB III : METODE PENELITIAN.....</b>	<b>55</b>
A. Rancangan Penelitian.....	55
B. Lokasi dan Subjek Penelitian .....	56
C. Instrumen Penelitian .....	58
D. Teknik Pengumpulan Data .....	65
E. Teknis Analisis Data.....	66
F. Teknik Pengecekan Keabsahan Data.....	69
G. Prosedur Penelitian .....	70
<b>BAB IV : .....</b>	<b>73</b>
A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian .....	73
B. Hasil Penelitian.....	87
C. Pembahasan .....	174
D. Keterbatasan Penelitian .....	179

<b>BAB V :</b> .....	<b>181</b>
A. Penutup .....	181
B. Saran .....	182
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>185</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Rubrik Hubungan Tingkatan Berpikir Van Hiele Terhadap Materi Kekogruenan dan Kesebangunan.....	43
Tabel 2.2: Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Terhadap Tingkatan Berpikir <i>Van Hiele</i> .....	44
Tabel 3.1: Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis di SMP .....	59
Tabel 3.2: Rubrik Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis .....	61
Tabel 3.3: Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis .....	63
Tabel 3.4: Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik .....	64
Tabel 4.1: Revisi Hasil LTKKM oleh Validator .....	75
Tabel 4.2: Revisi Pedoman Wawancara .....	82
Tabel 4.3: Pengkategorian Hasil Tes Tingkatan Berpikir Van Hiele.....	85
Tabel 4.4: Subjek Penelitian Kemampuan Komunikasi Matematis.....	86
Tabel 4.5: Jadwal Penelitian Tes Komunikasi Matematis.....	87
Tabel 4.6: Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis S14 (KN).....	115
Tabel 4.7: Triangulasi Data Subjek Penelitian S14 (KN) pada Tingkatan Berpikir <i>Van Hiele</i> Level 3 (Deduksi Informal) .....	116
Tabel 4.8: Penilaian Aktivitas S14 (KN).....	117
Tabel 4.9: Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis S27 (ZDA).....	145
Tabel 4.10: Triangulasi Data Subjek Penelitian S27 (ZDA) pada Tingkatan Berpikir <i>Van Hiele</i> Level 2 (Analisis).....	145
Tabel 4.11: Penilaian Aktivitas S27 (ZDA).....	146
Tabel 4.12: Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis S24 (SAZ) .....	171
Tabel 4.13: Triangulasi Data Subjek Penelitian S24 (SAZ) pada Tingkatan Berpikir <i>Van Hiele</i> Level 1 (Visualisasi) .....	171
Tabel 4.14: Penilaian Aktivitas S24 (SAZ).....	173

AR - RANIRY

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menulis LTKKM 1 nomor 1.....	89
Gambar 4.2:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menggambar LTKKM 1 nomor 1.....	90
Gambar 4.3:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 1 .....	92
Gambar 4.4:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menulis LTKKM 1 nomor 2.....	95
Gambar 4.5:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menggambar LTKKM 1 nomor 2.....	96
Gambar 4.6:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 2 .....	98
Gambar 4.7:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menulis LTKKM 2 nomor 1.....	102
Gambar 4.8:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menggambar LTKKM 2 nomor 1.....	103
Gambar 4.9:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 nomor 1 .....	105
Gambar 4.10:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menulis LTKKM 2 nomor 2.....	108
Gambar 4.11:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menggambar LTKKM 2 nomor 2.....	110
Gambar 4.12:	Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 nomor 2 .....	112
Gambar 4.13:	Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menulis LTKKM 1 nomor 1.....	120
Gambar 4.14:	Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menggambar LTKKM 1 nomor 1 .....	121

Gambar 4.15: Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 1 .....	123
Gambar 4.16: Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menulis LTKKM 1 nomor 2.....	126
Gambar 4.17: Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menggambar LTKKM 1 nomor 2 .....	127
Gambar 4.18: Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 2 .....	129
Gambar 4.19: Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menulis LTKKM 2 nomor 1.....	132
Gambar 4.20: Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menggambar LTKKM 2 nomor 1 .....	134
Gambar 4.21: Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 nomor 1 .....	136
Gambar 4.22: Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 nomor 2 .....	138
Gambar 4.23: Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menggambar LTKKM 2 Nomor 2.....	140
Gambar 4.24: Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 Nomor 2.....	142
Gambar 4.25: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menulis LTKKM 1 nomor 1.....	149
Gambar 4.26: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada Indikator menggambar LTKKM 1 nomor 1 .....	150
Gambar 4.27: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 1 .....	152
Gambar 4.28: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menulis LTKKM 1 nomor 2.....	154
Gambar 4.29: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menggambar LTKKM 1 nomor 2 .....	156

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Gambar 4.30: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 2 .....	157
Gambar 4.31: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menulis LTKKM 2 Nomor 1 .....	160
Gambar 4.32: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menggambar LTKKM 2 nomor 1 .....	162
Gambar 4.33: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 nomor 1 .....	163
Gambar 4.34: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menulis matematika LTKKM 2 nomor 2 .....	165
Gambar 4.35: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menggambar LTKKM 2 nomor 2 .....	167
Gambar 4.36: Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 Nomor 2 .....	168



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa Dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry .....	191
Lampiran 2: Surat Mohon Izin Pengumpulan Data Dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry .....	192
Lampiran 3: Surat Keterangan Izin Meneliti Dari Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh .....	193
Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Di MTsN 3 Kota Banda Aceh .....	194
Lampiran 5: Soal Tes <i>Van Hiele</i> .....	195
Lampiran 6: Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Sebelum Divalidasi .....	201
Lampiran 7: Pedoman Wawancara Sebelum Validasi .....	214
Lampiran 8: Lembar Validasi Soal Komunikasi Matematis dan Pedoman Wawancara .....	217
Lampiran 9: Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Setelah Validasi ...	233
Lampiran 10. Pedoman Wawancara Setelah Validasi .....	262
Lampiran 11: Lembar Jawaban Subjek Tingkatan Berpikir 1 (Visualisasi) .....	265
Lampiran 12: Lembar Jawaban Subjek Tingkatan Berpikir 2 (Analisis) .....	269
Lampiran 13: Lembar Jawaban Subjek Tingkatan Berpikir 3 (Deduksi Informal) .....	273
Lampiran 14: Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian .....	279
Lampiran 15: Riwayat Hidup .....	282



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu yang diajarkan di semua jenjang pendidikan mulai dari SD, SMP, SMA hingga perguruan tinggi karena matematika merupakan ilmu dasar yang memegang peranan sangat penting dalam kehidupan yang mampu mempersiapkan dan mengembangkan potensi berpikir logis, luwes dan tepat untuk dapat memecahkan masalah yang di hadapi dalam kehidupan sehari-hari. Adapun objek kajian dalam matematika yaitu: fakta, konsep, prosedur, operasi, dan prinsip sebagai objek pikiran yang bersifat abstrak.<sup>1</sup> Pembelajaran matematika pada hakikatnya adalah kegiatan belajar tentang konsep, struktur konsep, serta menemukan hubungan antara konsep dan strukturnya.

Pada prinsip-prinsip dan standar dari *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), terdapat lima standar isi matematika yang harus dipelajari di antaranya adalah bilangan dan operasi bilangan, aljabar, geometri, pengukuran, analisis data, dan probabilitas (peluang).<sup>2</sup> Berdasarkan standar isi tersebut menguatkan bahwa geometri menjadi bagian dari suatu pokok bahasan yang sangat penting untuk dipelajari, terlebih lagi sangat banyak di dalam kehidupan ini dapat kita temui benda-benda ataupun bangunan-bangunan yang berkaitan dengan

---

<sup>1</sup> Isro'il, Ahmad dan Supriyanto, *Berpikir dan Kemampuan Matematika*, (Surabaya: JDS, 2020), h. 2.

<sup>2</sup> The National Association for The Education of Young Children (NAEYC) and The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), *Early Childhood Mathematics*, (USA: Promoting Good Beginnings, 2010) h. 1.

geometri dan diperlukan konsep geometri untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Geometri merupakan salah satu cabang dari ilmu matematika yang membahas mengenai titik, garis, bidang dan benda-benda ruang, sifat-sifatnya, bentuk-bentuknya, dan ukurannya serta kaitannya antara satu dengan lainnya.<sup>3</sup> Geometri memiliki kaitan yang sangat erat dengan pembelajaran matematika khususnya pada berbagai bentuk benda dalam bidang dan ruang yang berkaitan erat dengan benda-benda dalam kehidupan sehari-hari.

Beberapa hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penguasaan konsep geometri dapat memberikan manfaat di berbagai bidang dalam kehidupan. Campbell dan Manning mengemukakan bahwa penguasaan konsep geometri dapat memberikan manfaat seperti dalam bidang ekonomi, arsitektur, sosial, teknik dan ilmu yang lainnya.<sup>4</sup> Dari hal tersebut terlihat bahwa geometri juga memberikan peran yang sangat erat terhadap bidang ilmu yang lain, karena konsep geometri sangat diperlukan di dalam bidang ilmu yang lainnya.

Berdasarkan pendapat Zalman terdapat 3 manfaat mempelajari geometri, yaitu: 1) geometri dapat mengaitkan matematika dengan bentuk fisik dunia nyata. 2) geometri memungkinkan ide-ide dari bidang matematika yang lain untuk digambar. 3) geometri dapat memberikan contoh yang tidak tunggal tentang sistem

---

<sup>3</sup> Tia Ayu Wulandari dan Naufal Ishartono, "Analisis Kemampuan Representasi Matematika Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berdasarkan Level Berpikir Van Hiele". *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, Vol.6, No. 1, Maret 2022, h. 97-110.

<sup>4</sup> Campbell Bradly dan Manning Jason, *Social Geometry and Social Control*, (Hoboken: The Handbook of Social Control, 2019) h. 52.

matematika.<sup>5</sup> Dalam mempelajari geometri, peserta didik membutuhkan suatu konsep yang matang sehingga peserta didik mampu menerapkan keterampilan geometri yang dimiliki seperti memvisualisasikan, mengenal bermacam-macam bangun datar dan bangun ruang, mendeskripsikan gambar, membuat sketsa gambar bangunan, memberikan label titik tertentu dan kemampuan untuk mengenal perbedaan dan kesamaan antar bangun geometri.

Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) dalam Siregih Sehatta menyatakan bahwa secara umum kemampuan geometri yang harus dimiliki peserta didik adalah: 1) Mampu menganalisis karakter dan sifat dari bentuk geometri baik bangun datar ataupun bangun ruang dan mampu membangun argumen-argumen matematika mengenai hubungan geometri dengan lainnya; 2) Mampu menentukan kedudukan suatu titik dengan lebih spesifik dan gambaran hubungan spasial dengan sistem yang lain; 3) Aplikasi transformasi dan menggunakannya secara simetris untuk menganalisis situasi matematika; 4) Menggunakan visualisasi, penalaran spasial dan model geometri untuk memecahkan permasalahan.<sup>6</sup> Dengan demikian tujuan pembelajaran geometri yaitu supaya peserta didik dapat memperoleh rasa percaya diri mengenai kemampuan matematikanya, menjadi pemecah masalah yang baik, dapat berkomunikasi secara matematis dan dapat bernalar secara matematis.

---

<sup>5</sup> Zalman, Usiskin, *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*, (Chicago: Department of Education The University of Chicago, 1982), h. 26-27.

<sup>6</sup> Siregih Sehatta, "Profil Miskonsepsi Siswa SMP tentang Bangun Datar". *Jurnal Forum Pendidikan*, Vol. 23, No. 1, 2002, h. 19-47.

Berdasarkan hasil observasi awal yang peneliti lakukan dengan mewawancarai guru mata pelajaran matematika di MTsN 3 Banda Aceh, beliau mengatakan bahwa sebagian peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengubah permasalahan dalam bentuk cerita ke dalam bentuk gambar pada materi geometri, dan begitu juga sebaliknya peserta didik mengalami kesulitan dalam menafsirkan masalah, situasi ataupun kondisi serta ide yang disajikan dalam bentuk gambar ke dalam bentuk model matematika. Hal tersebut tergantung pada kemampuan berpikir yang dimiliki setiap peserta didik, karena setiap peserta didik memiliki kemampuan tingkat berpikirnya masing-masing sehingga akan berdampak juga terhadap kualitas cara berpikirnya. Jika peserta didik mempunyai kemampuan analisis tingkat tinggi maka akan lebih cepat menguasai dan menafsirkan masalah pada soal sehingga mereka akan lebih mudah dan mampu mengkomunikasikan masalah pada soal, tetapi jika kemampuan berpikir dan analisisnya rendah mereka akan sulit untuk mengkomunikasikan permasalahan pada soal.<sup>7</sup>

Selain itu peneliti juga mewawancarai beberapa peserta didik kelas IX-1 di MTsN 3 Banda Aceh, dimana peserta didik mengatakan bahwa mereka merasa kesulitan untuk menyelesaikan permasalahan dalam bentuk tulisan atau deskripsi yang diubah ke dalam bentuk ilustrasi gambar geometri dan begitu juga sebaliknya, karena itu akan membutuhkan pemikiran tingkat tinggi kadang-kadang peserta didik merasa kesulitan untuk menafsirkan dan menganalisis permasalahan yang

---

<sup>7</sup> Wawancara dengan Guru Mata Pelajaran Matematika (dilakukan pada hari Rabu, 07 Februari 2024).

diberikan, sehingga mereka kesulitan untuk menentukan langkah apa yang harus dilakukan dari informasi yang terdapat pada soal.<sup>8</sup>

Peserta didik dalam memahami dan menguasai konsep geometri akan mencapai pada titik berpikir dengan kemampuan tertentu, karena setiap peserta didik memiliki karakteristik masing-masing dalam menguasai setiap materi yang diajarkan oleh guru. Untuk itu seorang guru perlu mengkategorikan peserta didik sesuai dengan tingkat kemampuan berpikirnya dalam memahami dan menguasai geometri sehingga mereka mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan geometri dengan tepat dan baik.

Adapun teori yang mengkaji terkait dengan tingkat kemampuan berpikir geometri yaitu teori *Van Hiele*. Teori *Van Hiele* dikembangkan oleh dua orang pengajar matematika yang berasal dari Belanda yaitu *Pierre Van Hiele* dan *Dina Van Hiele Geldof* pada tahun 1954, pada teori ini berisi mengenai perkembangan kognitif geometri yang terdiri dari 5 tingkat dimana pada tiap tingkatan menggambarkan proses berpikir yang diterapkan dalam konteks geometri. *Pierre Van Hiele* dan *Dina Van Hiele Geldof* memperhatikan kesulitan yang dialami peserta didik mereka ketika mempelajari geometri.

Penelitian yang dilakukan oleh *Van Hiele* menghasilkan beberapa kesimpulan mengenai tingkat-tingkat perkembangan kognitif anak dalam memahami geometri. Teorinya menjelaskan mengapa banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam pelajaran geometri, terutama dengan bukti formal, *Van Hiele* yakin bahwa penulisan bukti memerlukan pemikiran pada tingkat yang relatif

---

<sup>8</sup> Wawancara dengan Peserta Didik (dilakukan pada hari Rabu, 07 Februari 2024).

tinggi, dan banyak peserta didik perlu memiliki lebih banyak pengalaman dalam pemikiran pada tingkat-tingkat yang lebih rendah sebelum mempelajari konsep-konsep geometri formal.<sup>9</sup> *Van Hiele* mengemukakan bahwa kualitas pengetahuan seseorang tidak ditentukan berdasarkan dari akumulasi pengetahuan atau seberapa banyak pengetahuan yang dimiliki seseorang, melainkan dominan ditentukan oleh proses berpikir yang digunakannya.

Adapun karakteristik tingkatan berpikir geometri menurut *Van Hiele* yaitu sebagai berikut: (1) Belajar merupakan proses yang berkesinambungan; (2) Tingkatan-tingkatan itu berurutan dan tersusun serta kenaikan dari suatu tingkatan ke tingkatan berikutnya lebih banyak bergantung pada pembelajaran daripada umur dan kedewasaan; (3) Konsep-konsep yang bersifat implisit dipahami pada suatu tahapan menjadi pemahaman yang bersifat eksplisit pada tingkatan yang berikutnya; (4) Setiap tingkatan memiliki bahasanya sendiri, memiliki simbol linguistiknya sendiri serta sistem relasinya sendiri yang menghubungkan simbol-simbol tersebut; (5) Dua orang yang berada pada tingkatan yang berbeda tidak mampu memahami satu sama lain.<sup>10</sup> Dari beberapa karakteristik tersebut terlihat bahwa tingkat berpikir geometri *Van Hiele* sangat memperhatikan tingkat perkembangan berpikir seorang anak dalam menguasai dan memahami geometri.

Pada setiap tingkatan berpikir geometri menurut *Van Hiele* memiliki karakteristik yang berbeda-beda, tingkat 1 yaitu pengenalan (Visualisasi) pada

---

<sup>9</sup> Epon Nur'aeni, "Pengembangan Kemampuan Komunikasi Geometris Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Berbasis Teori Van Hiele". *Jurnal Saung Guru*, Vol. 1, No. 2, 2010. h. 28-34.

<sup>10</sup> Susi Lestariyani, "Identifikasi Tahap Berpikir Geometri Siswa SMP Negeri 2 Ambarawa Berdasarkan Teori Van Hiele". *Jurnal Satya Widya*, Vol.30, No. 2, Desember 2014, h. 96-103.

tingkat ini peserta didik mengamati dan mengenali suatu bangun geometri secara keseluruhan (*Holistic*) berdasarkan dari hasil pengamatan dan bergantung pada apersepsi mereka, Tingkat 2 (Analisis) pada tingkat ini peserta didik sudah mampu mengenali sifat, ciri-ciri ataupun unsur-unsur dari suatu bangun geometri, Tingkat 3 (Deduksi Informal) pada tingkat ini peserta didik sudah mulai mampu mengenali pengurutan serta hubungan antar bangun geometri, Tingkat 4 (Deduksi) pada tingkat ini peserta didik sudah mampu mengenali definisi-definisi, teorema, postulat dan aksioma-aksioma dan Tingkat 5 Akurasi (Rigor) pada tingkat ini peserta didik mampu melakukan penalaran secara formal tentang sistem-sistem matematika tanpa harus membutuhkan benda-benda kongkret sebagai acuan.<sup>11</sup> Dari kelima karakteristik tingkatan berpikir tersebut menggambarkan bahwa setiap peserta didik akan memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menguasai konsep geometri.

Dari hasil tes perkembangan geometri (*VHGT*) yang peneliti temukan di kelas IX-1 MTsN 3 Banda Aceh dengan memberikan soal Instrumen Tes Perkembangan Berpikir Geometri *Van Hiele* (*VHGT*) yang diadopsi dari buku Zaid Zainal.<sup>12</sup> Peneliti memberikan tes kepada 27 orang peserta didik, kemudian peneliti melakukan evaluasi terhadap capaian tingkatan kemampuan berpikir geometri peserta didik tersebut. Diperoleh hasil sebanyak 20 orang peserta didik (74%) berada pada tingkatan 1 (Visualisasi), sebanyak 4 orang peserta didik (15%) berada

---

<sup>11</sup> Sdyoko Susanto dan Ali Mahmudi, "Tahap Berpikir Geometri Siswa SMP Berdasarkan Teori Van Hiele ditinjau dari Keterampilan Geometri". *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, Vol. 8, No. 1, 2021, h. 106-116.

<sup>12</sup> Zaid, Zainal, *Peringkat Berpikir Geometri Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele*, (Sulawesi Selatan: Global Research and Consulting Institute, 2020), h. 90-96.

pada tingkatan 2 (Analisis), dan sebanyak 3 orang peserta didik (11%) berada pada tingkatan 3 (Deduksi Informal). Dari hasil tes tersebut terlihat bahwa rata-rata kemampuan perkembangan berpikir geometri peserta didik didominasi pada tingkatan 1 (Visualisasi).<sup>13</sup>

Untuk memahami dan menguasai konsep geometri peserta didik memerlukan kemampuan komunikasi matematis dalam menyatakan dan mengembangkan ide yang terdapat di dalam pikiran mereka yang disampaikan lewat kegiatan menggambar untuk dapat memvisualisasikan gambar baik pada bangun dua dimensi maupun tiga dimensi. Karena pada dasarnya geometri merupakan salah satu metode yang bersifat dasar yang digunakan oleh peserta didik untuk memahami dan menjelaskan lingkungan fisik dengan cara mengukur panjang, lebar, luas serta volume. Dalam mempelajari geometri peserta didik akan mengkomunikasikan ide yang ada dalam pikirannya ke dalam bentuk visualisasi gambar ataupun ilustrasi yang merupakan bentuk visualisasi suatu karya yang disampaikan lewat kegiatan menggambar atau melukis suatu pesan agar bisa dipahami dengan baik. Gambar ilustrasi yang baik adalah gambar yang mampu menyampaikan informasi secara jelas dan mudah dipahami, dengan demikian komunikasi matematis juga memiliki kaitan yang erat dengan geometri.

Sebagaimana yang dikemukakan oleh *National Council Of Teachers Of Mathematics* (NCTM) terkait dengan standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh peserta didik, yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem*

---

<sup>13</sup> Hasil Evaluasi Tes Perkembangan Berpikir Geometri *Van Hiele* di MTsN 3 Banda Aceh (dilakukan pada hari Selasa, 27 Februari 2024).

*solving*), kemampuan pemahaman dan pembuktian (*reasoning and proof*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connections*) dan kemampuan representasi (*representation*).<sup>14</sup> Dari beberapa standar kemampuan matematis tersebut, kemampuan komunikasi matematis menjadi salah satu standar yang penting dalam pembelajaran matematika, untuk itu peserta didik dituntut harus mempunyai kemampuan komunikasi matematis yang baik.

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan seseorang dalam mengeskpresikan ataupun mengemukakan ide-ide dalam matematika baik secara lisan ataupun tulisan ke dalam bentuk model matematika yang dapat berupa simbol-simbol baik berupa gambar, angka, kata-kata, tabel, diagram dan dalam bentuk yang lainnya.<sup>15</sup> Komunikasi matematis adalah suatu proses kognitif yang akan membuka kesempatan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, dan hal tersebut merupakan suatu aktivitas dasar di dalam dunia pendidikan matematika yang sudah sepatutnya ditanamkan pada setiap peserta didik sehingga mereka mampu mengungkapkan gagasannya sebagaimana ide yang ada dalam pikiran mereka. Dengan adanya komunikasi matematis maka matematika tidak akan kehilangan maknanya, itu karena suatu konsep ataupun prinsip akan memiliki makna jika mampu dikomunikasikan dengan baik.

Pentingnya kemampuan komunikasi matematis diungkapkan oleh Marniati yang mengutarakan bahwa komunikasi matematis merupakan elemen yang penting

---

<sup>14</sup> National Council of Teacher Mathematics (NCTM), *Principle and Standard of School Mathematics*, (Reston: NCTM, 2000). h. 60.

<sup>15</sup> Fajar Hendro Utomo, "Komunikasi Matematika Berdasarkan Teori Van Hiele pada Mata Kuliah Geometri Ditinjau dari Gaya Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika". *Jurnal Cendekia*, Vol. 9, No.2, Oktober 2015, h. 159-170.

supaya peserta didik mampu menciptakan hubungan dari konsep dan pernyataan yang bersifat abstrak dengan menggunakan simbol matematika. Peserta didik perlu mengembangkan keterampilan komunikasi matematis yang baik untuk mendukung kegiatan pembelajaran di dalam ataupun di luar kelas. Peserta didik membutuhkan kemampuan komunikasi matematis untuk memecahkan masalah dan mengkomunikasikan gagasan, khususnya dalam pembelajaran matematika.<sup>16</sup> Dalam proses pembelajaran matematika pastinya akan ada suatu kondisi dimana peserta didik akan memberikan pertanyaan, menanggapi, berbagi ide atau saling memberikan pendapat kepada teman ataupun guru yang menekankan pada keterlibatan peserta didik dalam belajar. Dengan demikian peserta didik memerlukan kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika sebagai sarana untuk menyampaikan informasi, pendapat, dan proses berpikir kritis untuk memecahkan suatu permasalahan. Tanpa adanya komunikasi dalam kegiatan pembelajaran matematika maka kita akan memiliki sedikit keterangan, data dan fakta tentang suatu pemahaman peserta didik dalam melakukan proses dan aplikasi matematika.

Melalui kemampuan komunikasi matematis ide matematika dapat dimanfaatkan dalam beragam sudut pandang manusia, metode berpikir peserta didik dapat dipertajam, perkembangan pengetahuan dapat diukur, pemikiran peserta didik dapat diperkuat dan tertata.<sup>17</sup> Oleh karena itu kemampuan komunikasi

---

<sup>16</sup> Marniati, Jahring, dan Jumriani, "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Berdasarkan Motivasi Belajar Siswa". *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, Vol. 10, No. 2, 2021, h. 880-890.

<sup>17</sup> Yeni Yuniarti, "Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematis". *Jurnal Edu Humaniora*. Vol. 6, No. 2, Juli 2014, h. 109-114.

matematis sangatlah penting karena matematika bukan hanya berperan sebagai objek berpikir yang membantu peserta didik untuk mengembangkan pola, menyelesaikan suatu permasalahan serta menarik kesimpulan. Namun matematika juga berperan sebagai suatu alat untuk mengkomunikasikan ide dan gagasan yang terdapat di dalam pikiran secara jelas, tepat serta singkat.

Namun perlu diketahui setiap peserta didik memiliki karakteristik masing-masing dalam hal mengkomunikasikan masalah matematika hal tersebut sangat berkaitan dengan tingkat kemampuan berpikir mereka dalam menafsirkan dan menganalisis permasalahan. Sehingga hal tersebut juga akan berdampak pada kualitas cara berpikir mereka ketika mengkomunikasikan masalah matematis saat menyelesaikan suatu permasalahan.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya yang sudah pernah dilakukan menunjukkan bahwa setiap subjek penelitian memiliki karakteristik dan kemampuan berpikir yang berbeda-beda dalam hal mengkomunikasikan masalah dalam matematika. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Endang Puji Lestari dan Nida Sri Utami dengan judul “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Siswa”. Dari hasil analisis data penelitian diperoleh kesimpulan yaitu: Siswa dengan gaya belajar visual memiliki tingkat kemampuan komunikasi matematis dalam bentuk tulisan dengan kategori tinggi. Siswa mampu memenuhi ketiga indikator pada soal nomor 1, dua indikator pada soal nomor 2, dan tiga indikator pada soal nomor 3. Kemudian siswa dengan gaya belajar auditorial memiliki tingkat kemampuan komunikasi matematis dalam bentuk tulisan dengan kategori sedang. Siswa mampu memenuhi ketiga indikator

pada soal nomor 1, satu indikator pada soal nomor 2, dan tiga indikator pada soal nomor 3. Untuk siswa dengan gaya belajar kinestetik memiliki tingkat kemampuan komunikasi matematis dalam bentuk tulisan dengan kategori rendah. Siswa mampu memenuhi dua indikator pada soal nomor 1, satu indikator pada soal nomor 2, dan tidak mampu memenuhi satu indikator pun pada soal nomor 3.<sup>18</sup> Selain itu terdapat juga pada penelitian yang dilakukan oleh Aula Hanifah dan Sutirna dengan judul “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis berada pada kategori sedang, dilihat dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis di dapatkan skor maksimal yaitu 51 dengan nilai rata-rata yang didapatkan yaitu 34. Namun pada indikator *Mathematical Expression* atau menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk bahasa atau simbol matematika masih banyak siswa yang belum mampu menyelesaikan permasalahan pada indikator tersebut.<sup>19</sup> Dari kedua hasil penelitian tersebut terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematis dari setiap peserta didik memiliki karakteristik yang berbeda-beda dan memiliki kualitas yang berbeda-beda pula.

Untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam mengkomunikasikan masalah geometri dapat diselidiki dengan menggunakan tingkatan berpikir geometri yang dikemukakan oleh *Van Hiele*,

---

<sup>18</sup> Endang Puji Lestari dan Nida Sri Utami, “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Siswa”. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 7, No. 3, Agustus-November 2023, h. 2501-2516.

<sup>19</sup> Aulia Hanifah dan Sutirna, “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar”. *Jurnal Didactical Mathematics*, Vol. 5, No. 2, Oktober 2023, h. 539-549.

dimana pada setiap tingkatannya memiliki karakteristik yang berbeda-beda sehingga seorang pengajar mampu menyesuaikan metode atau alternatif pembelajaran yang digunakan dan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik dalam menguasai permasalahan pada geometri. Teori *Van Hiele* sangat memperhatikan bagaimana perkembangan kemampuan berpikir peserta didik dalam memahami dan menguasai masalah geometri, karena peserta didik yang mempunyai pemahaman berpikir tingkat rendah akan sulit untuk menguasai materi yang berada pada tingkat berpikir yang tinggi.

Oleh karena itu berdasarkan latar belakang masalah tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul ***“Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik pada Materi Geometri Berdasarkan Tingkatan Berpikir Van Hiele di SMP/MTs”***.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi geometri berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi geometri berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

### **1. Manfaat Teoritis**

Dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai gambaran praktisi di dunia pendidikan matematika dalam memetakan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam pembelajaran geometri. Seorang pengajar dapat mengetahui bagaimana metode yang sesuai dalam menghadapi ataupun memperlakukan peserta didik dalam hal mengkomunikasikan masalah matematika pada materi geometri, sehingga seorang pengajar dapat menyusun metode dalam pembelajaran dengan mempertimbangkan tingkatan berpikir peserta didik dalam memahami dan mengkomunikasikan masalah geometri. Sebagaimana yang dikemukakan oleh *Van Hiele* bahwa setiap tingkatan berpikir geometri memiliki karakteristik yang berbeda-beda, untuk itu setiap peserta didik pada tingkatan tersebut juga akan mendapatkan perlakuan yang berbeda-beda pula. Dengan mengetahui karakteristik tingkatan kemampuan berpikir geometri tersebut dalam hal mengkomunikasikan dan menyelesaikan masalah geometri yang ditinjau berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele*, diharapkan guru mampu menyesuaikan dan menerapkan metode belajar yang sesuai dengan karakteristik masing-masing peserta didik.

Sehingga perlu adanya kajian lebih mendalam dari teori yang dikemukakan oleh *Van Hiele*, untuk mendeskripsikan secara rinci bagaimana karakteristik setiap peserta didik dalam mengkomunikasikan masalah geometri yang ditinjau

berdasarkan kemampuan tingkatan berpikir dalam menguasai dan memahami geometri.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi guru: penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam memperjelas pengetahuan dan wawasan mengenai alternatif pembelajaran matematika dalam usaha untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik khususnya pada materi geometri, kemudian dapat memberikan motivasi kepada peserta didik supaya dapat belajar lebih baik.
- b. Bagi Peserta Didik: dari hasil penelitian ini peserta didik diharapkan dapat memperoleh pemahaman baru mengenai pembelajaran geometri dan menjadi salah satu upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.
- c. Bagi Calon Guru: Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk lebih mengetahui alternatif metode pembelajaran dalam upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik khususnya pada materi geometri.
- d. Bagi Peneliti: Dengan adanya penelitian ini, maka peneliti memperoleh wawasan baru, pengetahuan, dan pengalaman mengenai kemampuan komunikasi matematis peserta didik dan juga sebagai bahan rujukan untuk mengadakan penelitian lebih lanjut.
- e. Bagi Peneliti Selanjutnya: Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam mengembangkan penelitian dalam bidang

sejenis yaitu terlebih khususnya terkait dengan kemampuan komunikasi matematis pada materi geometri.

### E. Penelitian yang Relevan

Berikut ini beberapa penelitian relevan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti terkait dengan kemampuan komunikasi matematis yang ditinjau berdasarkan tahap berpikir *Van Hiele*.

1. Penelitian yang dilakukan Ruth Sitohang dan Yasifati Hia dengan judul “*Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write di SMP Gajah Mada*”. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa dengan kemampuan matematis tinggi berjumlah 8 siswa dengan persentase 32%. Terdapat 11 siswa yang kemampuan komunikasinya sedang dengan persentase 44% dan 6 siswa yang kemampuan komunikasinya rendah dengan persentase 24%. Setelah di hitung rata-rata skor indeks komunikasi matematis siswa, diperoleh rata-rata indeks komunikasi matematis tertinggi adalah indeks *Write Text* dengan skor rata-rata yaitu 80%, kemudian indeks komunikasi matematis sedang yaitu indeks *Mathematical Expression* dengan skor tara-rata yaitu 60%, selanjutnya indeks komunikasi rendah yaitu indeks *Drawing* dengan skor rata-rata yaitu 48%.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Ruth Sitohang dan Yasifati Hia, “Analisis Kemmapuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* di SMP Gajah Mada”. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, Vol. 7, No. 1, 2024, h. 1242-1247.

Adapun kesamaan yang terdapat pada penelitian tersebut yaitu menggunakan indikator komunikasi matematis *Written Text*, *Drawing* dan *Mathematical Expression*, kemudian menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif, teknik pengumpulan datanya menggunakan lembar tes kemampuan komunikasi matematis, wawancara dan dokumentasi.

Adapun perbedaannya yaitu pada penelitian tersebut menganalisis kemampuan komunikasi siswa menggunakan model *Think Talk Write* (TTW), sedangkan peneliti menganalisis kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele*, subjek pada penelitian tersebut yaitu kelas VIII sedangkan peneliti mengambil subjek penelitian kelas IX, kemudian untuk mengecek keabsahan data pada penelitian tersebut menggunakan triangulasi teknik, sedangkan peneliti menggunakan triangulasi waktu.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Diyastanti Arum, Rizky Esti Utami, Rasiman, dkk dengan judul "*Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X Ditinjau dari Gaya Belajar*". Hasil penelitian menunjukkan siswa dengan gaya belajar visual menguasai ketiga indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menyatakan permasalahan ke dalam model matematika serta menggambarannya secara visual, menyajikan ide dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan notasi ide-ide matematika, dan menyimpulkan hasil penyelesaian permasalahan. Sedangkan siswa dengan gaya belajar auditorial dan kinestetik hanya mampu menguasai dua indikator kemampuan komunikasi matematis. Siswa

dengan gaya belajar auditorial mampu menguasai indikator kedua dan indikator ketiga yaitu menyajikan ide dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan notasi ide-ide matematika dan menyimpulkan hasil penyelesaian permasalahan. Demikian juga, siswa dengan belajar kinestetik mampu menguasai indikator pertama dan indikator ketiga yaitu menyatakan permasalahan ke dalam model matematika serta menggambarannya secara visual dan menyimpulkan hasil penyelesaian permasalahan.<sup>21</sup>

Adapun kesamaan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif dan pengambilan subjek penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. Adapun perbedaan yang terdapat pada penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu materi yang akan diteliti yaitu Kekongruenan dan Kesebangunan sedangkan pada penelitian tersebut materi yang diteliti yaitu Peluang, kemudian pada penelitian tersebut kemampuan komunikasi matematis ditinjau berdasarkan gaya belajar sedangkan pada penelitian ini kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari tingkatan berpikir *Van Hiele*. Metode validasi data yang digunakan dalam penelitian tersebut yaitu triangulasi teknik, sedangkan pada penelitian ini metode validasi data yang digunakan yaitu triangulasi waktu.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Tia Ayu Wulandari dan Naufal Ishartono dengan judul “*Analisis Kemampuan Refresentasi Matematis Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berdasarkan Level Berpikir Van*

---

<sup>21</sup> Arum Diyastanti dkk, “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X Ditinjau dari Gaya Belajar”. *Jurnal Gammath*, Vol. 8, No. 2, September 2023, h. 107-119.

*Hiele*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Siswa dengan kategori level berpikir *Van Hiele* tinggi mampu memenuhi level pengenalan, level analisis dan level pengurutan, namun belum cukup mampu memenuhi level deduksi dan keakuratan. 2) Siswa dengan kategori level berpikir *Van Hiele* sedang tergolong mampu memenuhi level pengenalan dan level pengurutan, akan tetapi belum dapat memenuhi level analisis, level deduksi dan level keakuratan. 3) Siswa dengan kategori level berpikir *Van Hiele* rendah hanya dapat memenuhi level pengurutan.<sup>22</sup>

Adapun kesamaan dalam penelitian ini yaitu pada metode penelitian yang menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, kemudian teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes, wawancara dan dokumentasi, selanjutnya kesamaan juga terletak pada bagian teknik analisis data yaitu dengan tahapan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Sedangkan Perbedaan yang terdapat dalam penelitian tersebut yaitu menganalisis kemampuan representasi matematis siswa berdasarkan level berpikir *Van Hiele* sedangkan dalam penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu menganalisis kemampuan komunikasi matematis peserta didik berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele*. Kemudian subjek penelitian yang diambil yaitu siswa SMA sedangkan peneliti mengambil subjek penelitian yaitu kelas IX (Sembilan) SMP/MTs. Materi yang digunakan peneliti yaitu

---

<sup>22</sup> Tia Ayu Wulandari dan Naufal Ishartono, "Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berdasarkan Level Berpikir Van Hiele". *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, Vol. 6, No. 1, Maret 2022, h. 97-110.

Kekongruenan dan Kesebangunan sedangkan pada penelitian tersebut menggunakan materi bangun datar Trapesium dan Segitiga.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Nanik Nahati, Sri Adi Widodo dan Istiqomah dengan judul “*Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Ditinjau dari Self Efficacy pada Model Pembelajaran SQAR dengan Project Assesment*”.<sup>23</sup> Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat *self efficacy* tinggi mampu menguasai ketiga indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu indikator 1, 2 dan 3 pada soal nomor 1, 2, 3, 4, dan 5. Siswa yang memiliki *self efficacy* sedang mampu menguasai dua indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu indikator 1 dan 3 pada soal nomor 1, 2, 3, 4 dan 5. Siswa dengan *self efficacy* rendah mampu menguasai dua indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu indikator 2 dan 3 pada soal nomor 4 dan 5.

Adapun kesamaan yang terdapat pada penelitian tersebut yaitu menggunakan metode penelitian yang bersifat deskriptif, kemudian teknik pengambilan subjek dalam penelitian tersebut menggunakan teknik *purposive sampling*.

Adapun segi perbedaannya yaitu pada penelitian tersebut mengambil subjek penelitian kelas VIII sedangkan peneliti mengambil subjek penelitian yaitu kelas IX, kemudian pada penelitian tersebut menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari *Self Efficacy* pada Model Pembelajaran SQ4R dengan *Project Assesment*, sedangkan peneliti

---

<sup>23</sup> Nanik Nahati, Sri Adi Widodo, dan Istiqomah, “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Ditinjau dari *Self Efficacy* pada Model Pembelajaran SQ4R dengan *Project Assesment*”. *Jurnal ilmu dan Pendidikan Matematika*, Vol. 1, No. 2, Oktober 2023, h. 134-144

menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele*. Selain itu perbedaannya juga terdapat pada pengecekan keabsahan data, pada penelitian tersebut menggunakan triangulasi gabungan, sedangkan peneliti menggunakan triangulasi waktu.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad, Azmi Abdul Malik dan Redo Martila Ruli dengan judul “*Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA pada Materi Trigonometri*”. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh bahwa tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI SMA di salah satu SMA di Jawa Timur pada materi Trigonometri berada pada kategori menengah. Hal ini berarti kemampuan komunikasi matematis sudah cukup baik, tetapi masih perlu ditingkatkan lagi. Siswa dengan kemampuan komunikasi tinggi mampu memenuhi 4 dari 5 indikator kemampuan komunikasi matematis. Siswa dengan kemampuan komunikasi menengah mampu memenuhi 3 dari 5 indikator komunikasi matematis. Sedangkan siswa dengan kemampuan komunikasi rendah hanya mampu memenuhi 2 dari 5 indikator kemampuan komunikasi matematis.<sup>24</sup>

Adapun kesamaan yang terdapat pada penelitian tersebut yaitu menggunakan jenis penelitian kualitatif, kemudian memilih subjek penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*.

---

<sup>24</sup> Muhammad, Azmi Abdul Malik dan Redo Martila Ruli, “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA pada Materi Trigonometri”. *Sesiomadika: Jurnal Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No, 1, 2023, h. 896-902.

Adapun perbedaannya yaitu penelitian tersebut menggunakan desain penelitian *grounded theory* sedangkan penelitian menggunakan jenis penelitian deskriptif. Kemudian pada penelitian tersebut subjek yang di ambil yaitu kelas XI SMA sedangkan peneliti mengambil subjek penelitian kelas IX SMP/Mts, pada penelitian tersebut materi yang diteliti yaitu Trigonometri sedangkan penulis meneliti materi Kesebangunan. Selain itu pada penelitian tersebut hanya menganalisis kemampuan komunikasi matematis, sedangkan peneliti menganalisis kemampuan komunikasi matematis peserta didik ditinjau berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele*.

6. Penelitian yang dilakukan oleh Khusnul Safrina, Nuralam, Maslaini, dan Siti Rahmatina dengan judul “*Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Segiempat di SMP Berbasis Islam*”. Hasil penelitian diperoleh dari tiga subjek penelitian disimpulkan bahwa (1) Subjek dengan kategori tinggi mampu memenuhi 4 indikator kemampuan komunikasi matematis dengan baik dan benar sehingga mampu memperoleh skor yang maksimal. (2) Subjek dengan kategori sedang mampu memenuhi 2 indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan secara tertulis, serta menggunakan bahasa matematika dan simbol yang tepat. (3) Subjek dengan kategori rendah hanya mampu memenuhi 1

indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu mampu menggunakan bahasa matematika dan simbol secara tepat.<sup>25</sup>

Adapun kesamaan yang terdapat dalam penelitian tersebut yaitu menggunakan metode penelitian dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Untuk menguji keabsahan data menggunakan teknik triangulasi waktu sama seperti yang akan peneliti lakukan. Kemudian instrument penelitian yang digunakan terdiri dari lembar tes, pedoman wawancara, serta alat bantu perekam. Sedangkan perbedaannya yaitu pada penelitian tersebut materi yang diteliti yaitu tentang bangun datar segiempat, sedangkan peneliti menggunakan materi tentang Kesebangunan pada bangun datar segitiga dan persegi panjang.

## **F. Definisi Operasional**

Untuk menghindari perbedaan penafsiran terhadap istilah yang digunakan, maka terlebih dahulu dijelaskan beberapa pengertian dan istilah-istilah yang menjadi pokok pembahasan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

### **1. Analisis**

Analisis merupakan suatu aktivitas untuk menyelidiki, memecahkan, menguraikan ataupun mencermati secara rinci suatu permasalahan yang terdiri dari unit keseluruhan lalu dikelompokkan kembali menjadi unit terkecil menurut kriteria tertentu kemudian dicari kaitannya lalu ditafsirkan maknanya dengan tujuan untuk

---

<sup>25</sup> Khusnul Safrina, Nuralam, Maslaini, "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Segiempat di SMP Berbasis Islam". *Jurnal Dimas: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, Vol. 1, No. 2, November 2022, h. 1-9.

mendapatkan pemahaman secara tepat dan menyeluruh. Dalam penelitian ini, analisis yang dimaksud yaitu penguraian ataupun penyelidikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi Kesebangunan pada geometri bangun datar yang akan dicermati berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele*. Peneliti akan mencermati kemampuan berpikir geometri peserta didik dari tingkat 1 sampai tingkat 3 saja, yaitu tingkat visualisasi, tingkat analisis dan tingkat deduksi informal.

## **2. Kemampuan Komunikasi Matematis**

Kemampuan komunikasi matematis dimaknai sebagai kemampuan seseorang untuk merefleksikan ataupun menyatakan gagasan-gagasan matematika ke dalam bentuk lisan maupun tulisan, baik dalam bentuk grafik, gambar, tabel, diagram, rumus ataupun demonstrasi untuk menjelaskan situasi ataupun kondisi. Dalam penelitian ini kemampuan komunikasi matematis yang dimaksud yaitu kemampuan peserta didik dalam menyatakan situasi ataupun kondisi dalam kehidupan nyata ke dalam bentuk model matematika. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator yang dikemukakan oleh Hendriyana, Rohaeti dan Sumarmo yaitu: 1) Menulis (*Written Text*), 2) Menggambar (*Drawing*), dan 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*).

## **3. Tingkatan Berpikir *Van Hiele***

Menurut teori *Van Hiele*, seseorang akan melalui lima tingkatan perkembangan kognitif dalam memahami geometri, kelima tingkatan perkembangan tersebut yaitu: tingkat 1 visualisasi (Pengenalan), tingkat 2 Analisis

(Deskriptif), tingkat 3 Deduksi Informal, tingkat 4 Deduksi dan tingkat 5 Keakuratan (Rigor).<sup>26</sup> Pada Tingkat 1 (visualisasi) peserta didik mampu mengenali suatu bangun geometri berdasarkan pada apersepsinya, Pada Tingkat 2 peserta didik sudah mulai mengenal bangun-bangun geometri berdasarkan ciri-ciri dari masing-masing bangun, Pada Tingkat 3 peserta didik sudah mampu memahami hubungan antar ciri yang satu dengan ciri yang lain pada suatu bangun datar, Pada Tingkat 4 Peserta didik mampu memahami pengertian, definisi, aksioma dan teorema dalam geometri serta peserta didik sudah mulai mampu menyusun bukti-bukti secara formal, dan pada Tingkat 5 peserta didik sudah memahami pentingnya ketepatan dari prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian.

#### **4. Materi Kesebangunan Bangun Datar**

Kesebangunan merupakan kondisi dimana dua buah benda atau bangun yang memiliki bentuk dan besar sudut yang sama, tetapi ukuran panjang sisinya berbeda. Adapun materi yang menjadi fokus dalam penelitian ini yaitu Kesebangunan pada segitiga dan persegi panjang. Adapun Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran yang dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang menjadi fokus dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

##### **a. Capaian Pembelajaran (CP):**

Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar sudut yang terbentuk

---

<sup>26</sup> Abdussakir, "Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele". *Jurnal Madrasah*, Vol. 11 No. 1, Juli-Desember 2009, h. 1-13.

oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.

**b. Tujuan Pembelajaran (TP)**

Adapun Tujuan Pembelajaran (TP) yang menjadi fokus dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- G.8. Menjelaskan syarat-syarat kekongruenan pada segiempat.
- G.9. Menentukan panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui pada segiempat yang kongruen.
- G.10. Menjelaskan syarat-syarat kekongruenan pada segitiga.
- G.11. Menentukan panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui pada segitiga yang kongruen.
- G.12. Menjelaskan syarat-syarat kesebangunan pada segiempat.
- G.13. Menentukan panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui pada segiempat yang sebangun.
- G.14. Menjelaskan syarat-syarat kesebangunan pada segitiga.
- G.15. Menentukan panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui pada segitiga yang sebangun.

G.16. Menggunakan kekongruenan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.

G.17 Menggunakan kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.

**c. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)**

Adapun Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang menjadi fokus dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

G.17. Menggunakan kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.



## BAB II

### LANDASAN TEORETIS

#### A. Hakikat Matematika

Matematika berasal dari kata latin yaitu “*mathematika*” yang awal mulanya berasal dari kata Yunani “*mathematike*” yang memiliki makna mempelajari. Perkataan tersebut berasal dari kata *mathema* yang memiliki makna ilmu atau pengetahuan.<sup>1</sup> Jadi, berdasarkan asal katanya maka matematika merupakan ilmu pengetahuan yang di dapat dengan cara berpikir (bernalar). Matematika terbentuk dari pikiran-pikiran manusia yang berkaitan dengan ide, proses dan penalaran, selain itu juga matematika juga terbentuk dari pengalaman manusia di dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan pada pengamatan dan percobaan.

Menurut seorang ahli matematika yaitu Reyt, dkk mengatakan bahwa matematika adalah sebagai berikut:

- 1) *study of patterns and relationships* (artinya matematika sebagai studi pola dan hubungan), Maksudnya adalah masing-masing topik ataupun pokok bahasan akan saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya.
- 2) *way of thinking* (artinya matematika itu adalah cara berpikir), Maksudnya ialah untuk memberikan strategi dalam mengatur, menganalisis dan mensintensis data atau semua yang didapatkan dalam kehidupan nyata atau lebih tepatnya dalam kehidupan sehari-hari.

---

<sup>1</sup> Nur Rohmah, “Hakikat Pendidikan Matematika”. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, Vol.1, No. 2, Oktober 2018, h. 1-10.

- 3) *an art* (artinya matematika itu ialah suatu seni), Hal ini ditandai dengan adanya urutan dan konsistensi internal.
- 4) *a language* (artinya matematika itu sebagai bahasa), Maksudnya adalah mendefinisikan ketentuan dan simbol yang akan meningkatkan kemampuan untuk berkomunikasi terhadap sains, kehidupan sehari-hari (pengalaman) dan pada matematika itu sendiri.
- 5) *a tool* (artinya matematika itu ialah sebagai alat), Maksudnya adalah matematika itu dapat dipergunakan oleh setiap orang dalam menghadapi kehidupan sehari-hari.<sup>2</sup>

Berdasarkan pemaparan tersebut diatas penulis menyimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu yang mempelajari tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang saling berhubungan antara satu dan lainnya untuk mengembangkan kemampuan berhitung, mengukur, menggunakan rumus matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari untuk menerangkan makna yang sebenarnya dari matematika itu sendiri.

## **B. Karakteristik Matematika**

Soedjadi berpendapat mengenai karakteristik matematika meliputi:

- 1) Objek kajian bersifat abstrak.
- 2) Bertumpu pada kesepakatan.
- 3) Berpola pikir deduktif.

---

<sup>2</sup> Nasaruddin, "Karakteristik dan Ruang Lingkup Pembelajaran Matematika di Sekolah". *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, Vol. 1, No. 2, Oktober 2018, h. 63-76.

- 4) Memiliki simbol yang kosong dalam arti.
- 5) Memperhatikan semesta pembicaraan.
- 6) Konsisten dalam sistemnya.<sup>3</sup>

Selain itu Suherman dalam Andi Nurdiansyah juga menyatakan bahwa karakteristik dalam pembelajaran matematika di sekolah yaitu:

1. Pembelajaran matematika bertahap (berjenjang).
2. Pembelajaran matematika mengikuti metode spiral.
3. Pembelajaran matematika menekankan pada pola deduktif.
4. Pembelajaran matematika menganut kebenaran konsistensi.<sup>4</sup>

Dari dua pendapat diatas dapat disimpulkan karakteristik matematika secara umum yaitu:

1. Memiliki objek kajian yang bersifat abstrak.
2. Mengacu pada kesepakatan.
3. Berpola pikir deduktif.
4. Konsisten dalam sistemnya.
5. Memiliki simbol/lambang yang kosong dari arti.
6. Memperhatikan semesta pembicaraan.

### C. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kata komunikasi berasal dari kata latin yaitu *communis* yang memiliki arti “sama”, *communico*, *communicatio*, *communicare* yang memiliki arti “membuat

---

<sup>3</sup> Akbar Alvian dan Yari Dwikurnaningsih, “Peningkatan Hasil Belajar Menggunakan Pembelajaran Matematika Realistik Berbantuan Media Mistar Bilangan”. *Jurnal Mitra Pendidikan*, Vol. 1, No. 2, April 2017.

<sup>4</sup> Nasaruddin, “Karakteristik dan Ruang Lingkup....”, h. 63-76.

sama” (*to make common*). Komunikasi yang dimaksud disini yaitu mengenai bagaimana cara membagi pada orang lain apa yang terdapat dalam pemikiran kita.<sup>5</sup> Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) komunikasi ialah pengiriman ataupun penerimaan pesan atau berita antara dua orang atau lebih dengan cara yang tepat sehingga pesan yang dimaksud bisa dipahami.<sup>6</sup> Di dalam matematika komunikasi diartikan sebagai penyampaian pikiran, gagasan ataupun ide-ide dengan menggunakan simbol-simbol, grafik, lambang-lambang dan notasi baik secara lisan maupun tulisan yang memiliki makna.

Berikut beberapa pendapat terkait dengan pengertian kemampuan komunikasi matematis menurut para ahli:

- a) Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan peserta didik dalam mengkonstruksikan dan menjelaskan fenomena di dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk model matematika melalui tulisan, bahasa maupun ilustrasi/gambar, grafik serta bentuk visual lainnya.<sup>7</sup> Sehingga peserta didik mampu menyatakan ide-ide dari hasil pemikirannya baik secara lisan ataupun tulisan sehingga ide-ide dari hasil pemikiran tersebut memiliki makna.

---

<sup>5</sup> Deddy, Mulyana. 2008. *Ilmu Komunikasi Sebuah Pengantar*. Bandung: Remaja Rosdakarya. h. 46.

<sup>6</sup> Rifka Fauziah Azis dan Tia Purniati, “Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Self Efficacy Siswa”. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol, 15, No. 1, 2023, h. 29-38.

<sup>7</sup> National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), *Principles and Standard for School Mathematics*. 2000. (Virginia: NCTM), h. 60.

- b) Menurut Hodyanto: Kemampuan komunikasi matematis yaitu kemampuan seseorang dalam menerjemahkan pengetahuan ke dalam bentuk bahasa matematika dalam bentuk grafik, gambar, tabel ataupun diagram.<sup>8</sup>
- c) Menurut Agus Dwi Wijayanto: Kemampuan komunikasi matematis terdiri dari komunikasi lisan dan tulisan. Komunikasi lisan dapat berupa kegiatan diskusi dan menjelaskan. Sedangkan komunikasi tulisan bisa berupa penggunaan gambar atau grafik, tabel atau persamaan.<sup>9</sup>
- d) Menurut Mahmudi: Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan seseorang untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren kepada teman, guru dan lainnya melalui bahasa lisan ataupun tulisan.<sup>10</sup> Dengan menggunakan bahasa matematika yang benar untuk menulis dan berbicara tentang apa yang mereka lakukan, maka peserta didik akan mampu mengklarifikasikan ide-ide dari pemikiran mereka dan bisa belajar bagaimana membuat argumen yang bisa meyakinkan dan mempresentasikan ide-ide pada matematika.
- e) Menurut Urni Babys: Kemampuan komunikasi matematis yaitu kemampuan untuk menyampaikan ide ataupun gagasan matematika

---

<sup>8</sup> Hodyanto, "Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika". *AdMathEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika dan Matematika Terapan*, Vol. 7, No. 1, 2017, h. 9-18.

<sup>9</sup> Agus Dwi Wijayanto, Siti Nurul Fajriah dan Ika Wahyu Anita, "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Segitiga dan Segiempat". *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 2, No. 1, Mei 2018, h. 97-104.

<sup>10</sup> Hoiriyah, "Komunikasi Matematika dalam Pembelajaran Matematika". *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan dan Sains*, Vol. 5, No. 1, 2017, h. 94-108.

dalam bentuk lisan ataupun tulisan, serta menerima ide atau gagasan matematika dengan cermat, kritis, analisis serta evaluatif.<sup>11</sup>

- f) Menurut Sumarni, Prayitno dan Nurpalah: Kemampuan komunikasi matematis merupakan usaha peserta didik untuk mendeskripsikan atau menafsirkan ide atau gagasan matematika dalam bentuk rumus, gambar, tabel, diagram serta demonstrasi, baik secara tertulis maupun lisan.<sup>12</sup>

Dari beberapa pendapat diatas, dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan seseorang dalam menyampaikan ide-ide dalam pikirannya ke dalam bentuk model matematika dengan menggunakan simbol-simbol ataupun lambang-lambang, grafik, notasi, tabel, gambar, diagram maupun dalam bentuk lainnya yang disampaikan secara lisan ataupun tulisan.

#### **D. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis**

Indikator merupakan petunjuk atau keterangan yang menjadi acuan dalam mencapai suatu tujuan. Indikator dapat digunakan untuk mengetahui faktor perubahan dalam mencapai suatu tujuan tertentu. Dapat disimpulkan indikator merupakan alat ukur dalam suatu proses untuk mencapai tujuan tertentu, indikator bukan selalu menjelaskan tentang keadaan keseluruhan tetapi juga dapat berupa sebuah petunjuk atau perkiraan yang mewakili suatu keadaan.

---

<sup>11</sup> Urni Babys, "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ditinjau dari Gender". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol. 3, No.1, April 2020, h. 25-29.

<sup>12</sup> Sumarni, Anggar Titis Prayitno, dan Mita Nurpalah, "Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dalam Mata Kuliah Geometri ruang. *MATHLINE: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No. 1, 2019, h. 63-74.

Terdapat beberapa pendapat mengenai indikator kemampuan komunikasi matematis. Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) terdapat 3 indikator dalam kemampuan komunikasi matematis yaitu: 1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika baik melalui lisan ataupun tulisan dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual, 2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya, 3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya menjadi ide.<sup>13</sup>

Menurut Hodiyanto indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis peserta didik yaitu: 1) Menulis (*Written Text*), 2) Menggambar (*Drawing*) dan 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*).<sup>14</sup>

Sedangkan menurut Sumarmo indikator komunikasi matematis terbagi kedalam beberapa tahapan kegiatan matematis yaitu: 1) Menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari kedalam bentuk model matematika (gambar, tabel, grafik, diagram, ekspresi aljabar), 2) Menjelaskan ide dan model matematika kedalam bahasa biasa, 3) Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang dipelajari, 4) Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika, 5) Membaca dengan pemahaman suatu presentasi tertulis, 6) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

---

<sup>13</sup> NCTM, *Principles and Standar for School Mathematics*. 2000. Amerika: The National of Council of Teachers of Mathematics. h. 60.

<sup>14</sup> Hodiyanto, "Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika". *AdMathEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika dan Matematika Terapan*, Vol. 7, No. 1, 2017, h. 9-18.

Menurut Utama indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu:1) Menyatakan ide matematika melalui berbicara atau lisan, 2) Mendiskripsikan ide kedalam model matematika, 3) Menulis ide matematika kedalam bentuk visual, 4) Menjelaskan konsep matematika.<sup>15</sup>

Dalam penelitian ini, untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik mengacu pada indikator yang dikemukakan oleh Hodiyanto. Hal ini dimaksudkan karena indikator tersebut sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian ini, yaitu untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam mengkomunikasikan masalah geometri pada materi Kesebangunan bangun datar persegi panjang dan segitiga. Sehingga peserta didik akan lebih terampil dalam mengkomunikasikan masalah matematika pada materi geometri secara tertulis.

Adapun penjelasan dari setiap indikator tersebut beserta contoh permasalahannya yaitu sebagai berikut:

- a. Menulis (*Written Text*) yaitu peserta didik mampu memberikan penjelasan informasi mengenai ide-ide ataupun unsur-unsur yang menjadi gambaran solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.
- b. Menggambar (*Drawing*) yaitu peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk visualisasi ataupun ilustrasi gambar.

---

<sup>15</sup> Nadhira Pramesti, "Mengekspresikan Ide-Ide Matematis Melalui Tulisan Pada Materi Bangun Ruang Siswa SMP". *Journal On Education*, Vol. 1, No. 3, April 2019, h. 281-291.

- c. Ekspresi Matematika (*Mathematical Expression*) yaitu peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa simbol atau model matematika.

**Contoh soal:**

Pak Amir memiliki dua buah bidang kebun kopi. Ukuran bidang kebun kopi yang pertama yaitu  $250\text{ m} \times 150\text{ m}$ . Jika panjang dan lebar bidang kebun kopi yang kedua memiliki perbandingan  $\frac{3}{5}$  dari panjang dan lebar bidang kebun kopi yang pertama. Dari permasalahan tersebut, maka tentukanlah:

- Ilustrasi gambar kedua bidang kebun kopi milik Pak Amir!
- Panjang dan lebar bidang kebun kopi yang kedua!
- Apakah kedua bidang kebun kopi milik Pak Amir tersebut sebangun? Mengapa berikanlah alasanmu!

**Jawaban:**

Diketahui:

Panjang bidang kebun kopi yang pertama =  $250\text{ m}$ .

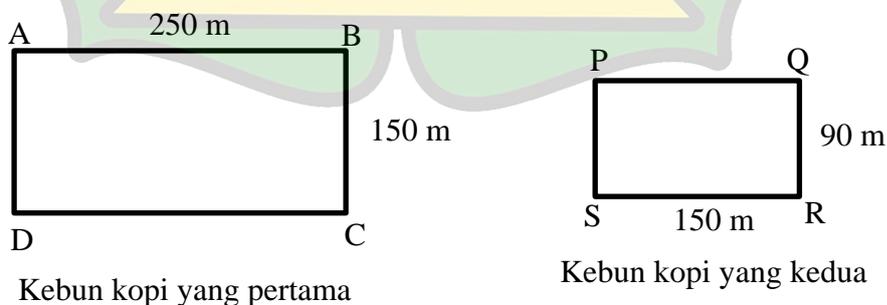
Lebar bidang kebun kopi yang pertama =  $150\text{ m}$ .

Panjang bidang kebun kopi yang kedua =  $\frac{3}{5}$  dari panjang kebun kopi yang pertama

Lebar bidang kebun kopi yang kedua =  $\frac{3}{5}$  dari lebar kebun kopi yang pertama

Ditanya:

- Bagaimana Ilustrasi gambar kedua bidang kebun kopi milik Pak Amir?
  - Berapakah panjang dan lebar bidang kebun kopi yang kedua?
  - Apakah kedua bidang kebun kopi milik Pak Amir tersebut sebangun? Mengapa? Berikanlah alasanmu!
- a. Ilustrasi gambar kedua buah bidang kebun kopi milik Pak Amir yaitu sebagai berikut:



- Panjang dan lebar bidang kebun kopi yang kedua sebagai berikut:
  - Panjang bidang kebun kopi yang kedua yaitu:

Panjang sisi RS = Panjang sisi PQ =  $\frac{3}{5}$  AB =  $\frac{3}{5}$  CD =  $\frac{3}{5}$  250 m = 150 m.

Jadi, panjang bidang kebun kopi yang kedua milik Pak Amir yaitu 150 m.

- Lebar bidang kebun kopi yang kedua yaitu:

Panjang sisi QR = Panjang sisi PS =  $\frac{3}{5}$  BC =  $\frac{3}{5}$  AD =  $\frac{3}{5}$  150 m = 90 m

Jadi, lebar bidang kebun kopi yang kedua milik Pak Amir yaitu 90 m.

c. Iya, kedua buah bidang kebun kopi milik Pak Amir tersebut Sebangun.

Alasan:

1. Karena, panjang sisi-sisi yang saling bersesuaian memiliki perbandingan yang senilai.  
 $AB : PQ = CD : RS = 250 : 150 = 5 : 3$   
 $AD : PS = BC : QR = 150 : 90 = 5 : 3$
2. Karena, sudut-sudut yang saling bersesuaian memiliki ukuran yang sama besar yaitu  $90^\circ$  (Sudut siku-siku).

## E. Pembelajaran Geometri

Salah satu cabang ilmu matematika yang diajarkan di sekolah adalah geometri. Geometri dalam bahasa latin yaitu “*Geometrein*” yang terdiri dari dua kata yaitu “*geo*” yang memiliki makna bumi dan “*metrein*” yang memiliki makna pengukuran.<sup>16</sup> Dengan demikian geometri diartikan sebagai ilmu matematika yang memuat tentang titik, garis, bidang, sifat, ukuran serta hubungannya satu dengan yang lain.

Dari sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Sedangkan dari sudut pandang matematika geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah, misalnya gambar-gambar, diagram, sistem

---

<sup>16</sup> Samuel Urath, Jakobus Nifanngelyau, Jakobus Dasmasele, “Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Kepulauan Pada Tanjung Kormomolin Untuk Membuktikan Geometri Eliptik”. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, Vol. 2, No. 1, Januari 2021, h. 85-94.

koordinat, vektor dan transformasi. Euclid atau Euklides merupakan seorang matematikawan Yunani kuno yang dijuluki sebagai bapak geometri, yang menyumbangkan sebagian besar konsep-konsep geometri yang sekarang banyak digunakan. Geometri Euclid inilah yang digunakan dalam kurikulum pembelajaran geometri di sekolah. Salah satu bahasan yang dipelajari peserta didik di sekolah yaitu geometri bangun datar.<sup>17</sup>

Menurut Nopriana geometri adalah: (1) cabang matematika yang mempelajari pola-pola visual, (2) cabang matematika yang menghubungkan dengan dunia nyata, (3) suatu cara penyajian fenomena yang tidak tampak dan (4) suatu contoh sistem matematika. Dari pendapat yang dikemukakan tersebut, terlihat logis bagi kita bahwa peran geometri didalam bidang studi matematika sangat kuat, geometri bukan hanya sekedar mampu membina proses berpikir peserta didik, tetapi juga sangat mendukung banyak topik lain dalam matematika.

Pentingnya mempelajari geometri diantaranya adalah: (1) Geometri mampu memberikan pengetahuan yang lebih lengkap mengenai dunia, (2) Eksplorasi geometri dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, (3) Geometri memainkan peranan penting dalam mempelajari konsep lain dalam pembelajaran matematika, (4) Geometri digunakan setiap hari oleh banyak orang, (5) Geometri adalah mata pelajaran yang menyenangkan.<sup>18</sup> Dengan demikian ilmu geometri sangat penting untuk dipelajari, karena ilmu geometri berkaitan dan memiliki peran

---

<sup>17</sup> Samsumarlin, "Segitiga dan Segiempat Pada Geometri Datar Euclid Cevian Segitiga dan Segiempat Siklik". *EDUMASPUL: Jurnal Pendidikan*, Vol. 1, No. 1, April 2017, h. 15-22.

<sup>18</sup> Tri Nopriana, "Disposisi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Geometri Van Hiele". *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, Vol. 2, No. 1, Desember 2015, h. 80-94.

dalam membantu pemecahan masalah yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari sebagai contohnya dalam hal merencanakan dan merancang bentuk ruang, serta mampu menentukan kedudukan dan arah lintasan secara tepat pada lingkungan yang ada di sekitar.

#### F. Kajian Materi Kesebangunan Pada Bangun Datar di SMP/MTs

Adapun rincian materi Kesebangunan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

##### a. Pengertian Kesebangunan.

Dua buah bangun datar dapat dikatakan sebangun apabila panjang setiap panjang sisi pada kedua bangun datar tersebut memiliki nilai dengan perbandingan yang senilai. Kesebangunan pada bangun datar digunakan untuk membandingkan dua buah atau lebih bangun datar dengan bentuk dan besar sudut yang sama, tetapi setiap panjang sisinya memiliki perbandingan senilai.

##### b. Gambar bentuk-bentuk Kesebangunan pada Bangun Datar.

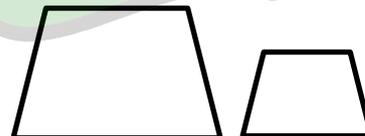


Dua Buah Persegi Panjang

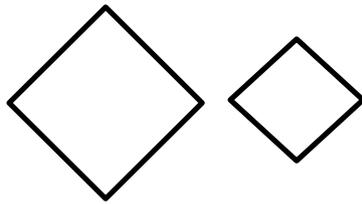
Dua Buah Jajar Genjang



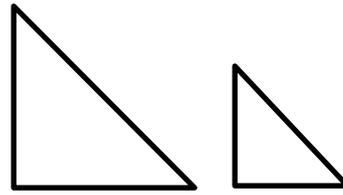
Dua Buah Lingkaran



Dua Buah Trapesium



Dua Buah Belah Ketupat

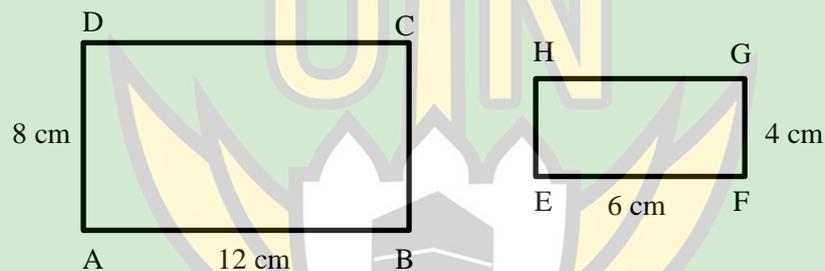


Dua Buah Segitiga

## c. Sifat-sifat Kesebangunan Pada Bangun Datar.

- i. Panjang sisi-sisi yang saling bersesuaian memiliki ukuran perbandingan yang senilai.
- ii. Besar sudut-sudut yang saling bersesuaian memiliki ukuran yang sama besar.

Perhatikanlah ilustrasi gambar di bawah ini!



Kedua persegi di atas sebangun:

1. Pasangan sisi-sisi yang saling bersesuaian memiliki perbandingan nilai yang sama, yaitu sebagai berikut:

$$\overline{AB} \text{ dan } \overline{EF}, \text{ memiliki perbandingan } \overline{AB} : \overline{EF} = 12 \text{ cm} : 6 \text{ cm} = 2 : 1$$

$$\overline{AD} \text{ dan } \overline{EH}, \text{ memiliki perbandingan } \overline{AD} : \overline{EH} = 8 \text{ cm} : 4 \text{ cm} = 2 : 1$$

$$\overline{CD} \text{ dan } \overline{GH}, \text{ memiliki perbandingan } \overline{CD} : \overline{GH} = 12 \text{ cm} : 6 \text{ cm} = 2 : 1$$

$$\overline{BC} \text{ dan } \overline{FG}, \text{ memiliki perbandingan } \overline{BC} : \overline{FG} = 8 \text{ cm} : 4 \text{ cm} = 2 : 1$$

2. Sudut-sudut yang saling bersesuaian memiliki ukuran yang sama besar, yaitu sebagai berikut:

$$\angle A = \angle E = 90^\circ, \angle B = \angle F = 90^\circ, \angle D = \angle H = 90^\circ, \text{ dan } \angle C = \angle G = 90^\circ$$

### G. Kajian Teori *Van Hiele*

Geometri menyediakan konteks yang kaya untuk pengembangan kemampuan komunikasi matematis termasuk komunikasi yang bersifat induktif dan deduktif, membuat dan memvalidasi dugaan serta mengklasifikasikan dan mendefinisikan objek geometris. Pada penelitian ini teori yang digunakan adalah teori *Van Hiele*, dimana pada teori *Van Hiele* setiap peserta didik dapat mengembangkan karakteristik berpikir geometri yang berbeda pada setiap tingkatannya, sehingga proses pembelajaran bisa saling berhubungan dengan metode pembelajaran yang berbeda pada setiap peserta didik.

Tingkatan-tingkatan berpikir tersebut menunjukkan karakteristik proses berpikir peserta didik dalam belajar geometri dan pemahaman serta penguasaan dalam konteks geometri. Kualitas pengetahuan peserta didik bukan ditentukan oleh akumulasi pengetahuannya, tetapi lebih ditentukan oleh proses berpikir yang digunakan.

Menurut Senk pada tahun 1989 terdapat dua cara penomoran yang berbeda dalam kajian untuk mendeskripsikan tahap berpikir geometri peserta didik yaitu tingkat 0-4, dan tingkat 1-5.<sup>19</sup> Selain itu Baffoe pada tahun 2010 mengemukakan bahwa *Van Hiele* pada awalnya menggunakan tingkat 0-4, tetapi pada kajian terbaru *Van Hiele* menggunakan tingkat 1-5.<sup>20</sup> Pada penelitian ini menggunakan cara

---

<sup>19</sup> Senk, "Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs". *Journal for Research in Mathematic Education*, Vol. 20, No. 3, 1989, h. 309-321.

<sup>20</sup> Baffoe dan Mereku, "The Van Hiele Levels of Understanding of Students Entering Senior High School in Ghana". *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, Vol. 8, No. 1, 2010, h. 51-61.

penomoran tingkat 1-5 sehingga memungkinkan untuk memberikan tingkat 0 terhadap peserta didik yang berada diluar tahap pengenalan berpikir *Van Hiele*.

Adapun keunggulan dari teori *Van Hiele* yaitu sebagai berikut:

- 1) Kemampuan pemahaman belajar geometri peserta didik akan lebih baik.
- 2) Kemampuan komunikasi matematis peserta didik juga akan lebih baik.
- 3) Bersifat intrinsik dan ekstrinsik, yakni objek yang masih kurang jelas akan menjadi objek yang lebih jelas pada tahap selanjutnya.

Selain itu teori *Van hiele* juga memiliki kekurangan yaitu sebagai berikut:

- 1) Peserta didik tidak mampu menguasai suatu tingkatan dalam pembelajaran yang diberikan guru tanpa penguasaan konsep pada tingkatan sebelumnya yang memungkinkan peserta didik untuk berpikir secara intuitif disetiap tingkatan sebelumnya.
- 2) Jika tingkat pemikiran peserta didik lebih rendah dari bahasa pengajarannya, maka ia tidak mampu memahami pengajaran tersebut.
- 3) Teori-teori yang dikemukakan oleh *Van Hiele* hanya mengkhususkan pada pembelajaran geometri saja.

Dalam penelitian ini, tingkatan yang digunakan yaitu tingkat 1 sampai dengan tingkat 3. Hal tersebut diperkuat dari hasil penelitian *Burger* dan *Shaughnessy* yang menyatakan tingkat berpikir peserta didik SMP dalam belajar geometri tertinggi sampai pada tingkat 3, dan sebagian besar berada pada tingkat 1.<sup>21</sup> Pernyataan tersebut juga didukung oleh pendapat *Walle* yang menyatakan

---

<sup>21</sup> Burger, W.F dan Shaughnessy, J.M, "Characterizing the Van Hiele Levels of Development of Geometry". *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 17, No. 1, 1986, h. 31- 48.

bahwa sebagian besar siswa SMP berada antara tingkat 1 sampai tingkat 3.<sup>22</sup> Dari pernyataan tersebut menguatkan bahwa tingkat perkembangan berpikir geometri peserta didik SMP berada pada tingkatan 1 sampai 3.

Adapun deskripsi tingkat berpikir *Van Hiele* pada materi geometri bangun datar dapat diamati pada tabel berikut:

**Tabel 2.1 Rubrik Hubungan Tingkatan Berpikir *Van Hiele* Terhadap Materi Kekongruenan dan Kesebangunan.**

<b>Tingkatan Berpikir <i>Van Hiele</i>.</b>	<b>Karakteristik Tingkatan Berpikir <i>Van Hiele</i></b>	<b>Indikator Tingkat Berpikir <i>Van Hiele</i> terhadap materi Kekongruenan dan Kesebangunan pada bangun datar segitiga dan Persegi panjang</b>
<b>Tingkat 1 (Visualisasi)</b>	Objek pemikiran peserta didik masih di dominasi berdasarkan bentuk dan seperti apa bentuk itu dilihat secara visual.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada tingkat ini peserta didik mampu mengidentifikasi bentuk-bentuk bangun datar segitiga yang kongruen dan sebangun berdasarkan gambar yang dilihat.</li> <li>2. Pada tingkat ini peserta didik mampu mengidentifikasi bentuk-bentuk bangun datar persegi panjang yang kongruen dan sebangun berdasarkan gambar yang dilihat.</li> </ol>
<b>Tingkat 2 (Analisis)</b>	Peserta didik sudah mampu mengenali dan mengaplikasikan suatu ide geometri, mendeskripsikan dengan benar berbagai sifat-sifat serta dapat mengidentifikasi gambar.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada tingkat ini peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada setiap bangun datar segitiga</li> <li>2. Pada tingkat ini peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada setiap bangun datar persegi panjang.</li> </ol>

<sup>22</sup> Walle, Jhon, *Elementary School Mathematics*, (New York: Longman, 1994), h. 64.

<b>Tingkat 3 (Deduksi Informal)</b>	Peserta didik mampu mengurutkan dan mengaitkan beberapa ide-ide geometri secara logis, memahami definisi, dan menarik kesimpulan dengan memberikan argumen secara informal.	Pada tingkat ini peserta didik mampu mendefinisikan, menemukan dan menjelaskan hubungan antara sifat-sifat Kekongruenan dan Kesebangunan. 1. Peserta didik menemukan dan menjelaskan hubungan antara sifat-sifat Kekongruenan dan Kesebangunan pada bangun datar segitiga secara lengkap. 2. Peserta didik menemukan dan menjelaskan hubungan antara sifat-sifat Kekongruenan dan Kesebangunan pada bangun datar persegi panjang secara lengkap.
-------------------------------------	---	--

Sumber: Adopsi dan modifikasi dari penelitian Fitriati dan Lisa Sopiana.<sup>23</sup>

**Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Terhadap Tingkatan Berpikir Van Hiele.**

<b>Tingkatan Berpikir Van Hiele</b>	<b>Indikator Tingkat Berpikir Van Hiele</b>	<b>Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis terhadap Level Berpikir Van Hiele</b>
Tingkat 1 (Visualisasi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mampu mengidentifikasi bangun datar berdasarkan bentuk yang dilihatnya secara utuh.</li> <li>2. Peserta didik mampu menentukan contoh dan bukan contoh dari geometri bangun datar.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menulis (<i>Written Text</i>)               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mengidentifikasi dan menuliskan informasi yang diketahui dari masalah nyata berdasarkan objek visual pada segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun.</li> <li>b. Mengidentifikasi dan menuliskan informasi yang ditanyakan dari masalah nyata berdasarkan objek visual pada segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun.</li> </ol> </li> <li>2. Menggambar (<i>Drawing</i>)</li> </ol>

<sup>23</sup> Fitriati dan Lisa Sofiana, "Penerapan Teori Van Hiele Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang Limas". *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 2, No. 1, Maret-Agustus 2015, h. 41-60.

		<p>Menyajikan situasi, ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk visualisasi gambar dengan jelas dan tepat objek visual pada segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun.</p> <p>3. Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) Menyajikan ide dan situasi menggunakan istilah-istilah dan simbol-simbol/notasi matematika dengan benar dan lengkap dari permasalahan nyata berdasarkan objek visual pada segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun.</p>
Tingkat 2 (Analisis)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mampu mendeskripsikan bangun-bangun datar berdasarkan sifat-sifatnya.</li> <li>2. Peserta didik mampu mengklasifikasikan bangun datar hanya berdasarkan satu sifat yang sama.</li> <li>3. Peserta didik mampu menyatakan suatu bangun datar dengan menyebutkan sifatnya bukan nama bangunnya.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menulis (<i>Written Text</i>)       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mengidentifikasi dan menuliskan informasi yang diketahui dari masalah nyata berdasarkan sifat-sifat dari segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun.</li> <li>b. Mengidentifikasi dan menuliskan informasi yang ditanyakan dari masalah nyata berdasarkan sifat-sifat dari segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun.</li> </ol> </li> <li>2. Menggambar (<i>Drawing</i>) Menyajikan situasi, ide atau solusi dari permasalahan</li> </ol>

		<p>matematika dalam bentuk ilustrasi gambar dengan jelas dan tepat berdasarkan sifat-sifat dari segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun.</p> <p>3. Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) Menyajikan ide dan situasi menggunakan istilah-istilah dan simbol-simbol/notasi matematika dengan benar dan lengkap berdasarkan sifat-sifat dari segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun.</p>
Tingkat 3 (Deduksi Informal)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mampu mendefinisikan suatu bangun datar secara lengkap.</li> <li>2. Peserta didik mampu memahami hubungan struktur bangun geometri secara tepat.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menulis (<i>Written Text</i>)       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mengidentifikasi informasi yang diketahui dari masalah dunia nyata berdasarkan hubungan struktur pada segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun.</li> <li>b. Mengidentifikasi informasi yang ditanyakan dari masalah dunia nyata berdasarkan hubungan struktur pada segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun.</li> </ol> </li> <li>2. Menggambar (<i>Drawing</i>) Menyajikan situasi, ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk ilustrasi gambar dengan jelas dan tepat</li> </ol>

		berdasarkan pengetahuan hubungan struktur dan konsep pada segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun. 3. Ekspresi Matematika ( <i>Mathematical Expressions</i> ) Menyajikan ide dan situasi menggunakan istilah-istilah dan simbol-simbol/notasi matematika dengan benar dan lengkap berdasarkan pengetahuan hubungan struktur dan konsep dari segitiga dan persegi panjang yang kongruen dan sebangun.
--	--	--

Pada teori *Van Hiele*, tingkat berpikir geometri dapat dilalui secara berurutan melalui 5 tingkatan, yaitu: Tingkat 1 (Visualisasi), Tingkat 2 (Analisis), Tingkat 3 (deduksi informal), Tingkat 4 (Deduksi) dan Tingkat 5 (Rigor). Adapun kelima tingkatan berpikir geometri *Van Hiele* akan dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Tingkat 1 (Visualisasi)

Tingkat visualisasi merupakan pengenalan konsep-konsep geometri dalam matematika yang didasarkan pada karakteristik visual atau penampakan bentuknya. Pada tingkat ini peserta didik mengenali bentuk-bentuk bangun geometri berdasarkan pada tampilan dari bentuk-bentuk tersebut, pada tingkat ini penalaran peserta didik masih didominasi oleh persepsinya. Pemahaman peserta didik terhadap bangun-bangun geometri masih berdasarkan pada kesamaan bentuk daripada yang mereka lihat, pada tingkat ini peserta didik mampu membedakan

suatu bangun dengan bangun lainnya tanpa harus menyebutkan sifat-sifat pada bangun tersebut.

Kemampuan berpikir peserta didik masih berdasarkan pada kesamaan bentuk secara visual, pada tingkat ini peserta didik belum mampu menentukan sifat-sifat dan karakteristik dari bangun geometri yang diperlihatkan. Sebagai contohnya mereka mengenali persegi panjang itu adalah sebagai bentuk pintu, meja, papan tulis, jendela berdasarkan apa yang mereka amati apa benda-benda yang terdapat disekeliling mereka.

Adapun contoh permasalahan pada tingkat 1 (Visualisasi) yaitu sebagai berikut:

**Contoh Soal Nomor 1:**

Sebutkanlah beberapa macam benda-benda yang berbentuk persegi dan persegipanjang yang kamu ketahui !

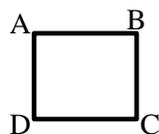
**Jawaban:**

- a. Benda-benda yang berbentuk persegi yaitu: Keramik, jam dinding, meja, papan catur, kotak kue, TV (televisi) dan lain-lain
- b. Benda-benda yang berbentuk persegipanjang yaitu: Meja, Papan Tulis, Buku, Pintu, Jendela, Penggaris, Kotak Pensil dan lain-lain.

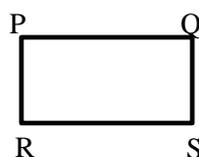
**Contoh Soal Nomor 2:**

Gambarkanlah beberapa bangun datar segiempat serta berikanlah nama pada masing-masing bangun datar yang digambarkan tersebut !

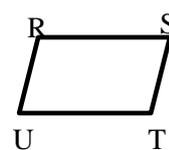
**Jawaban:**



Persegi



Persegi panjang



Jajaran Genjang

## 2. Tingkat 2 (Analisis)

Pada tingkat ini peserta didik sudah mampu menyebutkan sifat-sifat yang dimiliki suatu bangun geometri. Tingkat ini juga dikenal sebagai tingkat deskriptif, sebagai contoh peserta didik mampu mengatakan bahwa suatu bangun merupakan persegi panjang karena bangun tersebut “mempunyai empat sisi, sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan semua sudutnya siku-siku”. Pada tingkat ini peserta didik sudah mampu menyebutkan keteraturan yang terdapat pada benda geometri. Misalnya pada saat mengamati persegi panjang, ia mengetahui bahwa terdapat 2 pasang sisi yang berhadapan dan kedua pasang sisi tersebut saling sejajar. Pada tingkat ini peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat dari bentuk geometri tetapi belum memahami hubungan antara bentuk-bentuk dari bangun geometri tersebut.

Adapun contoh permasalahan pada tingkat 2 (Analisis) yaitu sebagai berikut:

### Soal:

Apakah perbedaan dan kesamaan antara persegi dan persegipanjang ? Jelaskan dengan menggunakan sifat-sifat dari kedua bangun datar tersebut!

### Jawaban:

Perbedaan antara persegi dan persegipanjang yaitu persegi mempunyai empat buah sisi yang sama panjang, sedangkan persegipanjang hanya memiliki dua buah sisi yang sama panjang. Adapun kesamaannya yaitu persegi dan persegi panjang mempunyai sisi-sisi yang saling berhadapan sejajar dan keempat sudutnya memiliki besar yang sama yaitu  $90^\circ$  yang merupakan sudut siku-siku.

## 3. Tingkat 3 (Deduksi Informal)

Pada tingkat ini peserta didik mampu mengenali bentuk-bentuk bangun geometri serta memahami sifat-sifatnya, peserta didik juga sudah mampu

mengurutkan bentuk-bentuk geometri memiliki hubungan satu sama lain. Tingkat ini disebut juga dengan tingkat pengurutan atau tingkat relasional. Pada tingkat ini peserta didik sudah bisa memahami hubungan antara bangun yang satu dengan lainnya. Misalnya peserta didik sudah bisa memahami bahwa persegi merupakan persegi panjang, karena persegi juga memiliki ciri-ciri persegi panjang. Namun walaupun demikian pada tingkat ini peserta didik telah memahami perlunya definisi untuk tiap-tiap bangun, karena perlu diketahui pada tingkat ini kemampuan berpikir secara deduktif peserta didik masih belum berkembang. Secara umum peserta didik yang berada di jenjang SMP sudah sampai pada tingkatan ini.

Adapun contoh permasalahan pada tingkat 3 (Deduksi Informal) yaitu sebagai berikut:

**Soal:** Bagaimana hubungan antara segitiga sama kaki dan segitiga sama sisi?

**Jawaban:**

Segitiga sama sisi yaitu segitiga yang memiliki tiga buah sisi yang sama panjang dan memiliki tiga buah sudut yang sama besar yaitu  $60^\circ$ . Sedangkan segitiga sama kaki yaitu segitiga yang memiliki dua buah sisi yang sama panjang, serta memiliki dua buah sudut yang sama besar. Segitiga sama sisi dan segitiga sama kaki memiliki kesamaan pada sifat-sifatnya yaitu memiliki dua buah pasang sisi yang sama panjang, Sehingga dapat disimpulkan bahwa segitiga sama sisi merupakan bagian dari segitiga sama kaki dikarenakan keduanya memiliki hubungan yang sama pada sifat-sifat atau karakteristiknya yaitu sama-sama memiliki dua pasang sisi yang saling bersesuaian dengan ukuran yang sejajar dan sama panjang.

#### 4. Tingkat 4 (Deduksi)

Pada tingkat ini peserta didik sudah memahami peranan pengertian, definisi, aksioma-aksioma serta teorema-teorema yang terdapat pada geometri. Pada tingkat ini peserta didik sudah mampu menyusun bukti-bukti secara formal, pada tingkat ini peserta didik sudah mampu berpikir secara deduktif, aksiomatik dan mampu menggunakan proses berpikir tersebut.

Sebagai contohnya, untuk membuktikan bahwa jumlah sudut-sudut sebuah segitiga adalah  $180^\circ$  secara deduktif dibuktikan dengan menggunakan prinsip kesejajaran. Pembuktian secara induktif yaitu dengan memotong-motong sudut-sudut segitiga, kemudian ditunjukkan semua sudutnya membentuk sebuah sudut lurus, namun belum tentu tepat. Selain itu pengukuran itu adalah pencarian nilai yang paling dekat dengan ukuran yang sebenarnya. Jadi mungkin saja terdapat kekeliruan dalam mengukur sudut-sudut dalam jajar genjang. Untuk itu, pembuktian secara deduktif merupakan cara yang tepat dalam pembuktian pada matematika. Secara umum, tingkatan ini merupakan tingkat yang dicapai oleh peserta didik yang berada di jenjang SMA.

Adapun contoh permasalahan pada tingkat 4 (Deduksi) yaitu sebagai berikut:

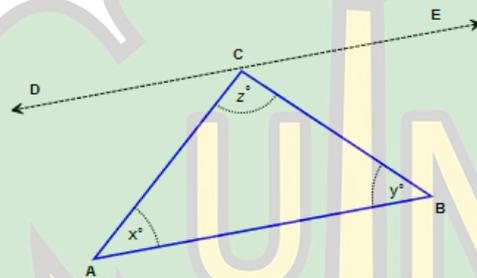
**Soal:** Buktikanlah bahwa jumlah sudut-sudut sebuah segitiga adalah  $180^\circ$  menggunakan cara deduktif!

**Jawaban:**

Adib: sudut-sudut sebuah segitiga =  $180^\circ$  menggunakan bantuan garis sejajar salah satu sisi.

Dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Buatlah segitiga sembarang dan berilah nama pada setiap sudutnya, misalkan A, B dan C.
2. Buatlah garis yang sejajar sisi AB dan melalui titik C, berilah nama garis tersebut DE.
3.  $\angle CAB$  berseberangan dalam dengan sudut  $\angle ACD$ ,  $\angle CAB = \angle ACD = X$
4.  $\angle ABC$  berseberangan dalam dengan sudut  $\angle BCE$ ,  $\angle ABC = \angle BCE = Y$
5. Besar  $\angle ACB = Z$
6. Sehingga jumlah sudutnya yaitu  $\angle ACD + \angle ACB + \angle BCE = 180^\circ$



### 5. Tingkat 5 (Rigor)

Pada tingkat ini peserta didik sudah memahami pentingnya ketepatan dari prinsip dasar dalam suatu pembuktian. Tingkat ini sudah dalam kategori tingkat berpikir tinggi, rumit dan kompleks. Tingkatan ini merupakan tingkatan mahasiswa jurusan pendidikan matematika yang mempelajari geometri sebagai cabang dari ilmu matematika, proses perkembangan dari tingkat yang satu ke tingkat berikutnya bukan ditentukan oleh usia, tetapi lebih bergantung pada pengajaran dari guru dan proses belajar yang dilalui peserta didik.<sup>24</sup> Dari kelima penjelasan tersebut terlihat bahwa tingkatan berpikir geometri seorang anak itu tergantung pada perkembangan kemampuan berpikirnya.

<sup>24</sup> Een Unaenah, Indah Ayu Anggraini, Indah Aprianti, dkk, "Teori Van Hiele Dalam Pembelajaran Bangun Datar". *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, Vol. 2, No. 2, Juli 2020, h. 366-374.

Contoh permasalahan pada tingkat 5 (Rigor) yaitu sebagai berikut:

**Soal:**

Buktikanlah dua buah segitiga dapat dikatakan sama dan sebangun (kongruen)!

**Jawaban:**

Definisi: Dua buah segitiga dikatakan sama dan sebangun atau kongruen bila segitiga yang pertama dapat menutupi segitiga yang kedua dengan tepat atau sebaliknya.

Teorema:

Dua segitiga kongruen bila dua sisi dan sudut yang diapitnya sama (Sisi-Sudut-Sisi)

Diketahui:

$\triangle ABC$  dan  $\triangle PQR$

$$\overline{AC} = \overline{PR}$$

$$\angle C = \angle R$$

$$\overline{CB} = \overline{PQ}$$

Buktikanlah  $\triangle ABC \cong \triangle PQR$ , kemudian tuliskanlah pasangan-pasangan sisi dan sudut yang saling bersesuaian.

Bukti:

Letakkan titik A sesuai dengan titik P, dan titik C sesuai dengan titik R.

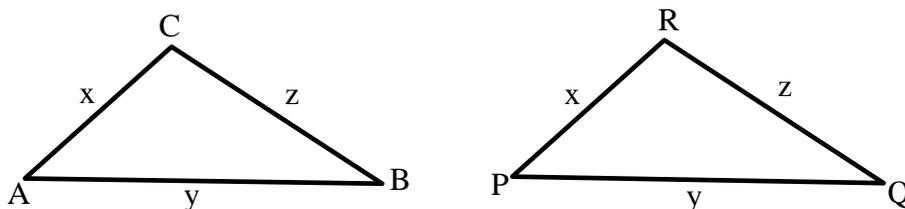
Karena  $\angle C = \angle R \rightarrow \overline{CB}$  menutupi  $\overline{RQ}$

Kemudian, karena  $\overline{CB} = \overline{RQ}$  maka titik P berada di titik Q.

Sehingga  $\triangle ABC$  menutupi  $\triangle PQR$  dengan tepat atau  $\triangle ABC \cong \triangle PQR$

Akibatnya semua unsur yang seletak sama.

Jadi, dapat disimpulkan  $\triangle ABC \cong \triangle PQR$ .



Pasangan-pasangan sisi yang saling bersesuaian yaitu:

$$\frac{AC}{PR}, \frac{AB}{PQ}, \frac{BC}{RQ}$$

Kemudian, letak sudut yang saling bersesuaian yaitu:

$$\angle C = \angle R, \angle A = \angle P, \angle B = \angle Q$$

Adapun manfaat teori *Van Hiele* terhadap pembelajaran geometri yaitu Guru dapat mengetahui bagaimana tingkatan kemampuan peserta didik dalam memahami dan menguasai geometri sebagai contohnya sifat-sifat yang terdapat pada bangun geometri. Guru dapat mengetahui mengapa seorang peserta didik tidak memahami bahwa persegi panjang itu merupakan persegi, itu karena peserta didik tersebut tingkat berpikirnya masih berada pada level analisis ke bawah, dimana peserta didik belum berada pada tahap pengurutan. Supaya peserta didik bisa memahami geometri dengan pengertian, pembelajaran geometri harus disesuaikan dengan tingkatan berpikirnya. Agar topik-topik pada materi geometri dapat dipahami dengan baik, peserta didik bisa mempelajari topik-topik tersebut berdasarkan urutan tingkatan kesulitannya, dimulai dari yang paling mudah hingga pada tingkat yang rumit dan kompleks.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian dengan pendekatan kualitatif deskriptif merupakan penelitian ilmiah yang meneliti suatu masalah tertentu kemudian digambarkan secara menyeluruh dan lengkap, melaporkan pandangan yang terperinci dari para ahli dan sumber informasi serta dilakukan dalam *setting* yang alami.<sup>1</sup> Prinsip pada penelitian kualitatif deskriptif yaitu untuk mendapatkan dan mempelajari informasi yang diteliti secara menyeluruh melalui pemahaman dan penemuan serta memiliki makna.<sup>2</sup> Pendekatan kualitatif deskriptif yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan jenis penelitian yang menggambarkan kemampuan komunikasi matematis dari subjek penelitian yang ditinjau berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* tanpa diberikannya suatu perlakuan khusus oleh peneliti.

Alasan peneliti memilih penelitian kualitatif deskriptif karena peneliti ingin mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi Kesebangunan yang akan diamati di lapangan dengan lebih spesifik, transparan, dan mendalam. Penelitian ini berusaha menggambarkan situasi/ kejadian sehingga data yang akan terkumpulkan bersifat deskriptif untuk mengidentifikasi kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi Kesebangunan dalam

---

<sup>1</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Cet. VIII, (Bandung: Alfabeta, 2009), h. 205.

<sup>2</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif ...*, h. 207.

bentuk kata-kata dan bahasa. Dengan demikian, peneliti dapat mengetahui hal-hal yang terkait tentang kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi Kesebangunan.

Penelitian dengan pendekatan kualitatif akan berlangsung jika terjadinya interaksi antara peneliti dengan subjek secara alami di lokasi penelitian. Kegiatan yang dilakukan peneliti dilapangan adalah mengamati, bertanya, mencatat, hingga menggali informasi yang berhubungan dengan apa yang sedang diteliti. Setelah itu hasil yang telah diperoleh akan disusun dan dikelompokkan.<sup>3</sup> Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi Kesebangunan yang akan dicermati berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele*. Dengan tujuan tersebut, peneliti akan menguraikan seluruh fakta yang ada di lapangan baik dalam bentuk lisan maupun tulisan yang diperoleh dari subjek penelitian secara jelas sehingga dapat terjawab dan terselesaikan masalah yang ada pada penelitian ini.

## **B. Subjek dan Lokasi Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah 27 orang peserta didik kelas IX-1 di MTSN 3 Banda Aceh yang beralamat di Jalan UNIDA No. 188, Desa Punge Blang Cut, Kec. Jaya Baru, Kota Banda Aceh. Pemilihan subjek dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *pusposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sumber data dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan tertentu ini, misalnya seseorang tersebut yang dianggap paling mengerti tentang apa yang kita

---

<sup>3</sup> Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011), h. 143.

harapkan, dia yang berperan sebagai penguasa sehingga akan memudahkan seorang peneliti untuk menjelajahi objek/situasi sosial yang diteliti. Pemilihan subjek penelitian berdasarkan kriteria tertentu misalnya pemilihan kelas, pemilihan peserta didik serta pemberian soal tes kemampuan matematika.<sup>4</sup> Pemilihan subjek dalam penelitian ini didasari oleh beberapa pertimbangan yaitu peserta didik sudah mempelajari materi kesebangunan, kemudian peserta didik yang dijadikan subjek penelitian adalah peserta didik yang komunikatif dan bersedia bekerjasama untuk membantu tercapainya pengumpulan data dan tujuan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini untuk memilih subjek penelitian dilakukan dengan memberikan lembar tes perkembangan geometri *Van Hiele* atau *Van Hiele Geometry Test* (VHGT) kepada seluruh peserta didik yang berada di kelas IX-1 MTSN 3 Banda Aceh, hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat perkembangan berpikir geometri peserta didik kategori Visualisasi, Analisis dan Deduksi Informal.

Setelah diperoleh hasil dari tes tingkat perkembangan geometri *Van Hiele*, kemudian hasil tes peserta didik akan diurutkan menurut tingkatannya. Selanjutnya peneliti akan memilih peserta didik dari tingkat tersebut dengan ketentuan satu orang peserta didik pada tingkat 1 (Visualisasi), satu orang peserta didik pada tingkat 2 (Analisis), dan satu orang peserta didik pada tingkat 3 (Deduksi informal) dengan tidak melihat antara peserta didik laki-laki atau perempuan. Selain itu, pemilihan subjek penelitian juga didasarkan dari hasil pengamatan dan rekomendasi guru matematika di sekolah tersebut, dengan mempertimbangkan

---

<sup>4</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Cet. XXVII (Bandung: Alfabeta, 2019), h. 217.

bahwa setiap peserta didik tersebut dianggap komunikatif dan mampu untuk diwawancarai serta menguasai obyek/situasi dalam penelitian ini. Kemudian peserta didik yang telah dipilih diberikan soal tes kemampuan komunikasi matematis yang telah dirancang. Hal ini perlu dilakukan agar tercapainya tujuan penelitian untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele*.

Tingkat berpikir *Van Hiele* terdiri dari lima tingkatan. Akan tetapi dalam penelitian ini, peneliti hanya meneliti tingkat 1 sampai tingkat 3.

### C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data.<sup>5</sup> Instrumen dalam penelitian ini adalah:

#### 1. Instrumen Utama

Instrumen utama dalam pengumpulan data dalam penelitian kualitatif adalah peneliti sendiri dengan cara mengamati, bertanya, mendengar, meminta dan mengambil data penelitian. Dalam penelitian kualitatif peneliti berperan sebagai *human instrument*, berfungsi untuk menetapkan fokus penelitian, memilih informan sebagai sumber data, menilai kualitas data, menafsirkan data dan membuat kesimpulan atas temuannya.<sup>6</sup> Sehingga, peneliti merupakan alat untuk mengumpulkan data dan juga yang langsung berinteraksi langsung dengan subjek penelitian.

---

<sup>5</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2010), hal. 203.

<sup>6</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 306.

## 2. Instrumen Pendukung

Instrumen pendukung yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar tes kemampuan komunikasi matematis, pedoman wawancara, dan alat perekam. Berikut adalah uraian dari masing-masing komponennya:

### a. Lembar Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (LTKKM)

Lembar tes kemampuan komunikasi matematis berisi 24 buah soal dalam bentuk deskripsi yang disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis. Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik akan divalidasi oleh salah satu dosen UIN Ar-Raniry Banda Aceh Program Studi Pendidikan Matematika yang sudah berpengalaman menvalidasi soal matematika khususnya geometri, dan salah satu guru pengajar tingkat SMP/MTs yang sudah berpengalaman dan mampu menvalidasi soal geometri.

Berikut rangkuman kisi-kisi soal tes kemampuan komunikasi matematis dapat diamati pada tabel 3.1 berikut ini:

**Tabel 3.1 Kisi-kisi tes kemampuan komunikasi matematis**

No	Indikator Komunikasi Matematis	Indikator Butir Soal Kesebangunan	Deskripsi
1	Menulis ( <i>Written Text</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyajikan suatu masalah kontekstual yang berkaitan dengan dua buah segitiga yang diketahui ukuran panjang alas dan tingginya dengan perbandingan tertentu (sebanding).</li> <li>Menyajikan suatu masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi informasi yang diketahui dalam soal</li> <li>Mengidentifikasi hal yang ditanyakan dalam soal</li> </ul>

		kontesktual yang berkaitan dengan dua buah segitiga diketahui ukuran panjang alas dan tingginya dengan perbandingan tertentu (sebanding).	
2	Menggambar ( <i>Drawing</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyajikan masalah kontesktual yang berkaitan dengan dua buah segitiga yang memiliki bentuk dan besar sudut yang sama, tetapi panjang sisinya berbeda.</li> <li>• Menyajikan masalah kontesktual yang berkaitan dengan dua buah persegi panjang yang memiliki bentuk dan besar sudut yang sama, tetapi panjang sisinya berbeda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyajikan situasi, ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk ilustrasi gambar dengan jelas dan tepat.</li> </ul>
3	Ekspresi Matematika ( <i>Mathematical Expression</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyajikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan dua buah segitiga dengan bentuk dan besar sudut yang sama, tetapi panjang sisinya berbeda.</li> <li>• Menyajikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyajikan ide dan situasi ke dalam bentuk istilah-istilah, simbol-simbol/notasi matematika serta menggunakan rumus matematika dengan benar dan lengkap.</li> <li>• Menuliskan kesimpulan</li> </ul>

		dua buah persegi panjang dengan bentuk dan besar sudut yang sama, tetapi panjang sisinya berbeda.	mengenai ide strategi penyelesaian menggunakan bahasa sendiri dengan tepat dan dapat dipahami.
--	--	---	--

Sumber: Diadopsi dan dimodifikasi dari penelitian Bagus Abdul Aziz dan Eyus Sudirhatinih.<sup>7</sup>

Adapun kriteria penskoran untuk tes kemampuan komunikasi matematis dapat diamati pada tabel 3.2 berikut ini:

**Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis**

No	Aspek yang Dinilai	Skor	Kriteria Penilaian
1	Menulis ( <i>Written text</i> ), yaitu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.	0	Peserta didik sama sekali tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal.
		1	Peserta didik mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal tetapi tidak sesuai dengan kriteria jawaban.
		2	Peserta didik mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal tetapi hanya sebagian.
		3	Peserta didik mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar, tetapi belum lengkap.
		4	Peserta didik mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan yang unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap, serta sesuai dengan kriteria jawaban.
2	Menggambar ( <i>Drawing</i> ), yaitu menyajikan ide	0	Peserta didik sama sekali tidak mampu menyajikan ide

<sup>7</sup> Bagus Abdul Aziz dan Eyus Sudirhatinih, "Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII MTS Negeri 2 Kotamobagu Pada Materi Aljabar". *Jurnal Equation: Teori dan Penelitian Pendidikan Matematika*. Vol. 4, No. 1, Maret 2021, h. 91-102.

	matematika ke dalam bentuk bentuk ilustrasi gambar.		matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar.
		1	Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar, tetapi tidak sesuai dengan kriteria jawaban.
		2	Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar, tetapi masih belum tepat.
		3	Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar dengan benar, tetapi masih belum lengkap.
4	Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar dengan benar, lengkap dan sesuai dengan kriteria jawaban.		
3	Ekspresi Matematika ( <i>Mathematical Expression</i> ), yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.	0	Peserta didik sama sekali tidak mampu menyajikan ide dan situasi ke dalam bentuk model matematika.
		1	Peserta didik mampu menyajikan ide dan situasi ke dalam bentuk model matematika, tetapi tidak sesuai dengan kriteria jawaban.
		2	Peserta didik mampu menyajikan ide dan situasi ke dalam bentuk model matematika, tetapi belum tepat.
		3	Peserta didik mampu menyajikan ide dan situasi menggunakan simbol/notasi matematika dengan benar, tetapi belum lengkap.
		4	Peserta didik mampu menyajikan ide dan situasi menggunakan simbol/notasi matematika dengan tepat, dan lengkap serta sesuai dengan kriteria jawaban.

Sumber: Diadopsi dan dimodifikasi dari penelitian Bagus Abdul Aziz dan Eyus Sudirhatinih.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Bagus Abdul Aziz dan Eyus Sudirhatinih, "Kemampuan Komunikasi Matematis....", h. 95.

Keterangan:

0 = Sangat Kurang

1 = Kurang

2 = Cukup

3 = Baik

4 = Sangat Baik

Adapun skor yang diperoleh peserta didik kemudian dipersentasikan. Cara untuk menghitung nilai akhir yaitu sebagai berikut:

$$\text{Nilai Persentase} = \frac{\text{skor yang didapat siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Adapun pengelompokan nilai peserta didik dalam kategori kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut ini:

**Tabel 3.3 Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis**

No	Rentang Nilai	Kualifikasi
1	90-100	Sangat Baik
2	80-89	Baik
3	65-79	Cukup
4	55-64	Kurang
5	0-54	Sangat Kurang

Sumber: (Adopsi dari Rosyda Rahma Damayanti dkk, 2020)<sup>9</sup>

#### b. Pedoman Observasi

Dalam penelitian ini akan digunakan lembar observasi sebagai acuan peneliti untuk melakukan observasi saat kegiatan penelitian, lembar observasi ini dijadikan sebagai pedoman peneliti saat mengamati peserta didik dalam proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis.

<sup>9</sup> Rosyda Rahma Damayanti dkk, "Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Quick On The Draw". *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 8, No. 1, April, 2020, h. 54-61.

**Tabel 3.4 Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik**

No	Aspek Yang Diamati	Praktek				
		1	2	3	4	5
1	Peserta didik mampu mengikuti intruksi peneliti selama proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada materi Kesebangunan					
2	Peserta didik aktif dalam proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada materi Kesebangunan					
3	Peserta didik menaati aturan selama proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada materi Kesebangunan					
4	Bekerja keras dalam menyelesaikan permasalahan komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan					
5	Rajin dan tekun dalam menyelesaikan masalah komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan					
6	Terus berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan masalah komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan					

Keterangan:

1 : Sangat Kurang

2 : Kurang

3 : Cukup

4 : Baik

5 : Sangat Baik

c. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara berfungsi sebagai pedoman bagi peneliti untuk melakukan wawancara kepada siswa, sehingga proses wawancara tetap pada fokus

masalah yang hendak ditemukan peneliti.<sup>10</sup> Wawancara dilakukan setelah siswa menyelesaikan soal tes kemampuan komunikasi matematis. Pedoman wawancara berisi pertanyaan-pertanyaan yang ditanyakan peneliti untuk menggali informasi mengenai cara siswa dalam menyelesaikan soal-soal tes kemampuan komunikasi matematis. Kegiatan wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini tersusun secara semi-terstruktur. Wawancara semi-terstruktur digunakan untuk menemukan permasalahan lebih terbuka, subjek dimintai pendapat dan ide-idenya yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan.

d. Alat Perekam

Alat perekam dalam penelitian ini berupa audio yang digunakan untuk merekam hasil wawancara antara peneliti dan subjek penelitian. Alat ini digunakan untuk merekam semua informasi yang disampaikan oleh subjek penelitian agar peneliti lebih mudah dalam menulis informasi dengan tepat yang diberikan dan datanya dijamin keabsahannya.

**D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data adalah cara yang peneliti gunakan untuk mengumpulkan data agar mendapatkan data secara tepat dan sesuai dengan tujuan dan metode penelitian. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik dan wawancara.

---

<sup>10</sup> Haris Herdiansyah. *Metodologi Penelitian Kualitatif untuk Ilmu-ilmu Sosial*. (Jagakarsa: Salemba Humanika, 2010), h, 123.

### 1. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Teknik pengumpulan data berupa tes tertulis ini bertujuan untuk melihat kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dengan soal tertulis pada materi geometri kesebangunan yang disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang menjadi fokus penelitian.

### 2. Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini merupakan bagian dari teknik pengumpulan data yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang lebih dalam mengenai kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Wawancara dilakukan setelah peserta didik menyelesaikan soal. Peneliti dapat menambahkan pertanyaan dari pedoman wawancara ketika peneliti sedang melakukan wawancara lapangan. Hal ini dilakukan apabila informasi yang disampaikan oleh subjek penelitian dianggap belum lengkap. Wawancara dilakukan dengan tujuan untuk menggali informasi yang dianggap belum jelas.

### E. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses pengolahan data agar menjadi sistematis dan lebih sederhana yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi sehingga mudah untuk diinterpretasikan dan mudah dipahami.<sup>11</sup>

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada teknik analisis data Model Miles dan Huberman yang memuat *Data Reduction* (Reduksi

---

<sup>11</sup> I Wayan Suwendra, *Metodologi Penelitian Kualitatif dalam Ilmu Sosial, Pendidikan, Kebudayaan, dan Keagamaan*, (Bandung: Nilacakra, 2018), h. 67.

Data), *Data Display* (Penyajian Data), *Concluding Drawing/ verification* (Penarikan Kesimpulan).<sup>12</sup> Berikut penjelasan tentang teknik analisis data pada penelitian ini:

#### 1. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Reduksi data merupakan aktivitas menyeleksi, memfokuskan serta mencermati penyederhanaan informasi pada data asli dalam bentuk catatan-catatan sepanjang proses penelitian di lapangan. Reduksi data dilakukan dengan cara mengecek kembali jawaban peserta didik terutama jawaban yang banyak kesalahannya. Setelah itu mendengarkan kembali rekaman dari wawancara tersebut, sehingga bisa membantu mengurangi kesalahan ketika menyusun laporan penelitian. Penyajian data yang diperoleh melalui hasil tes tertulis dan hasil wawancara disajikan dengan cara berikut ini:

- a. Memutar kembali hasil rekaman yang diperoleh selama proses wawancara, kemudian hasil rekaman tersebut akan disusun dalam bentuk transkrip yang berisi percakapan peneliti dengan subjek penelitian. Pemutaran hasil rekaman dilakukan secara berulang agar data yang diperoleh dari proses wawancara dapat ditulis dengan benar.
- b. Memeriksa ulang hasil transkrip dari hasil rekaman wawancara dan lembar jawaban siswa. Hal ini perlu dilakukan untuk memastikan kebenaran hasil transkrip yang dilakukan.

---

<sup>12</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 223.

- c. Membandingkan hasil transkrip dengan data hasil rekaman dan menghilangkan data yang tidak diperlukan sehingga dapat mengambil intisari transkrip yang penting.
- d. Menuliskan hasil penarikan intisari transkrip sehingga sistematis.

## 2. Penyajian Data (*Data Display*)

Penyajian data adalah langkah lanjutan dari reduksi data, yaitu kegiatan untuk menyajikan data dengan tujuan memberikan kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan meningkatkan pemahaman terhadap suatu data serta sebagai acuan mengambil tindakan. Penyajian data merupakan proses penyusunan data dan pengorganisasian data dari informasi yang berhasil dikumpulkan. Pada penelitian ini, penyajian data dilakukan berdasarkan analisis hasil tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik dan analisis hasil wawancara yang disajikan secara naratif. Kemampuan komunikasi matematis siswa akan dianalisis perindikator meliputi Menggambar (*Drawing*), Menulis (*Written Text*) dan Ekpresi Matematika (*Mathematical Expression*).

## 3. Penarikan Kesimpulan (*Concluding Drawing/ Verification*)

Penarikan kesimpulan dilakukan dengan cara membandingkan jawaban pada lembar soal tes dengan hasil wawancara peserta didik. Penarikan kesimpulan bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik berdasarkan tingkat berpikir *van hiele* pada materi geometri. Penarikan kesimpulan ini harus dilakukan dengan cermat supaya dapat mengetahui dan memperoleh kesimpulan yang bersifat akurat.

## F. Teknik Pengecekan Keabsahan Data

Pengecekan keabsahan data adalah pengecekan kebenaran suatu data dari hasil yang diperoleh di lapangan.<sup>13</sup> Hal ini dilakukan karena data yang diperoleh masih memerlukan pengolahan lebih lanjut supaya dapat menjadi data yang dapat dipertanggung jawabkan kebenaran dan kevalidannya. Berikut hal-hal yang perlu dilakukan peneliti agar memperoleh data yang valid yaitu sebagai berikut:

### 1. Ketekunan Pengamat

Ketekunan pengamat dilakukan oleh peneliti sendiri dengan cara melakukan pengamatan secara teliti, cermat, dan terus menerus selama proses penelitian di lapangan. Peneliti harus lebih teliti dan cermat saat pengecekan hasil pekerjaan peserta didik pada lembar tes soal. Ketelitian dan kecermatan ini harus terus menerus dilakukan oleh peneliti untuk mengurangi terjadinya kekeliruan data.

### 2. Triangulasi

Triangulasi adalah teknik yang digunakan dalam pemeriksaan keabsahan data, digunakan untuk meningkatkan validitas dan reabilitas suatu penelitian dengan menggabungkan data dari berbagai sumber, metode, atau teori.<sup>14</sup> Triangulasi terbagi menjadi tiga bagian yaitu triangulasi sumber, triangulasi teknik dan triangulasi waktu. Triangulasi sumber digunakan untuk menguji kredibilitas data yang dilakukan dengan cara mengecek data yang diperoleh dari beberapa sumber. Triangulasi teknik untuk menguji kredibilitas data yang dilakukan dengan cara mengecek sumber data yang sama dengan menggunakan beragam cara,

---

<sup>13</sup> Muh. Fitrah dan Luthfiyah, *Metodologi Penelitian: Penelitian Kualitatif Tindakan Kelas & Studi Kasus*, (Sukabumi: Jejak, 2017), h. 93.

<sup>14</sup> Lexy J. Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*,..., h. 330.

misalnya data yang diperoleh dari hasil observasi, kemudian dicek dengan wawancara. Sedangkan triangulasi waktu yaitu pengujian kredibilitas data yang dilakukan pada waktu atau situasi yang berbeda dengan cara pengecekan melalui wawancara, observasi, atau teknik lainnya.<sup>15</sup>

Triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu triangulasi waktu. Untuk memvalidasi data, peneliti memeriksa kredibilitas data dari peserta didik yang sama, kemudian menggunakan teknik wawancara tetapi dalam jangka waktu yang berbeda misalnya pada waktu pagi dan siang. Triangulasi waktu dalam penelitian ini digunakan untuk membandingkan dan mengkaji data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis pertama dan wawancara mendalam, kemudian data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan komunikasi kedua dan wawancara mendalam. Jika kedua data tersebut menghasilkan data yang berbeda, maka peneliti melakukan diskusi yang lebih lanjut dengan narasumber tersebut untuk memastikan data yang lebih valid. Jika hasil data tersebut memiliki ukuran sebanding, maka data tersebut dapat dikatakan valid dan dapat digunakan sebagai data yang akan dianalisis selanjutnya.

### **G. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang digunakan untuk mengumpulkan data guna menjawab pertanyaan yang diajukan di dalam penelitian.

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini yaitu:

---

<sup>15</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan, ...*, h. 273-274.

## 1. Tahap Pra-Lapangan

Adapun tahapan pada pra-lapangan yang dilakukan peneliti yaitu:

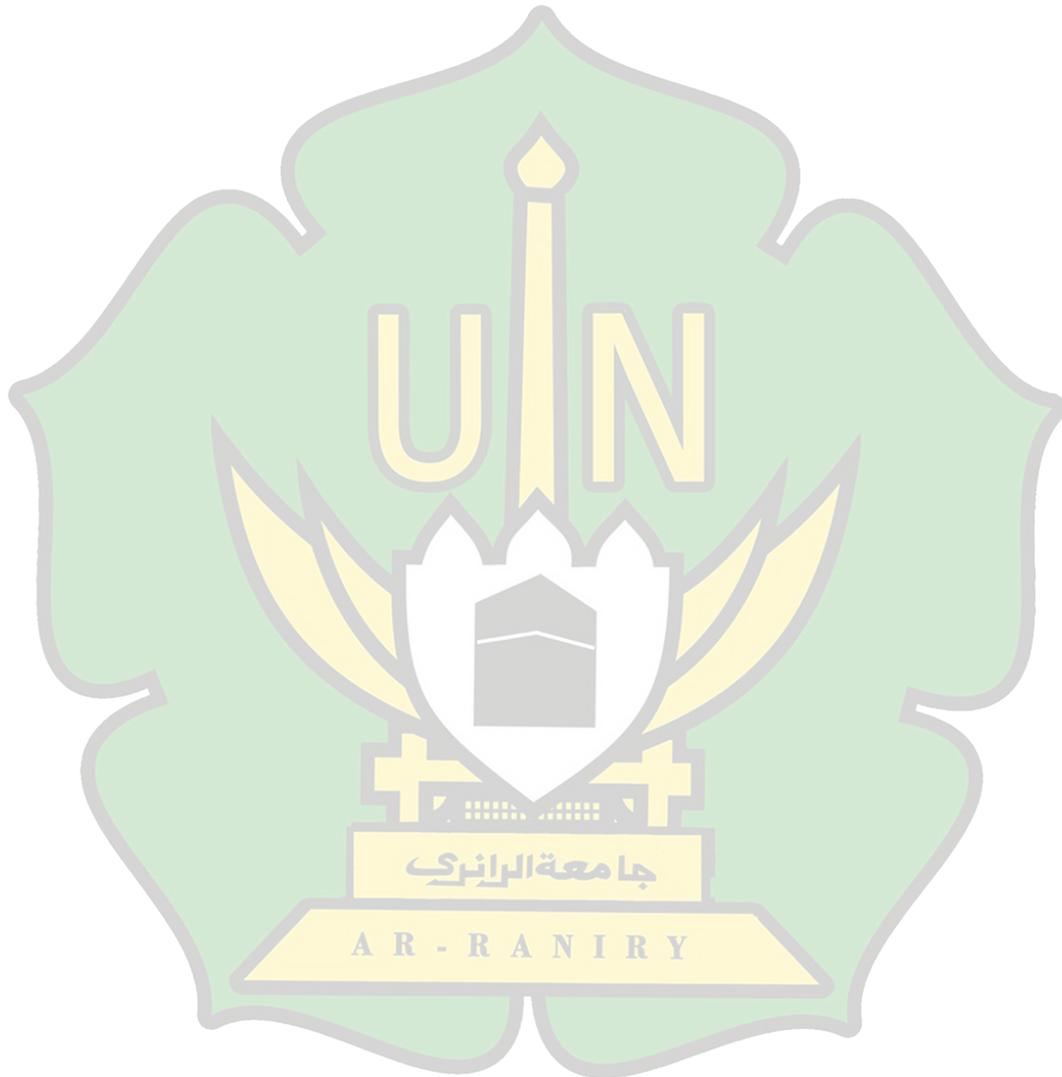
- a. Mengajukan surat izin penelitian kepada kampus UIN Ar-raniry.
- b. Mengajukan surat izin penelitian kepada Kepala Kementerian Agama Kota Banda Aceh.
- c. Pengantaran surat penelitian kepada sekolah yaitu MTsN 3 Banda Aceh.
- d. Konsultasi dengan Wakil Kurikulum, Kepala Sekolah dan Guru matematika yang bersangkutan mengenai penelitian yang akan dilakukan.

## 2. Tahap di Lapangan

Berikut tahapan yang akan dilakukan ketika di lapangan yaitu sebagai berikut:

- a. Menentukan jadwal tes dan wawancara.
- b. Melakukan kegiatan pengamatan di dalam kelas.
- c. Memberikan tes tertulis berupa soal tes tingkat kemampuan berpikir geometri *Van Hiele* kepada peserta didik yang akan dipilih sebagai subjek penelitian.
- d. Memilih subjek penelitian dan memberikan soal tes kemampuan komunikasi matematis.
- e. Melakukan wawancara dengan subjek penelitian.
- f. Melakukan tes kemampuan komunikasi matematis yang kedua beserta wawancaranya.
- g. Mengumpulkan semua data dari lapangan.

- h. Menganalisis data lapangan.
- i. Meminta surat telah melakukan penelitian dari MTsN 3 Banda Aceh.
- j. Menafsirkan dan membahas analisis data di BAB IV.
- k. Membuat kesimpulan data di BAB V.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi kesebangunan yang ditinjau berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di MTsN 3 Banda Aceh dengan menggunakan tiga indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu: Menulis (*Written Text*), Menggambar (*Drawing*), dan Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*).

Sebelum melaksanakan kegiatan penelitian, peneliti terlebih dahulu mempersiapkan instrumen penelitian yang akan digunakan untuk pengumpulan data berupa soal tes LTKKM 1 dan LTKKM 2 serta pedoman wawancara yang disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis pada materi kesebangunan. Kemudian instrumen tersebut divalidasi oleh dua orang validator yang terdiri dari dosen Prodi Pendidikan Matematika dan guru matematika. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan agar soal tes LTKKM 1 dan LTKKM 2, serta pedoman wawancara yang telah dibuat layak untuk digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian sehingga tercapai tujuan dalam penelitian yang dilakukan yaitu untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi kesebangunan.

Pada hari Rabu tanggal 21 Februari 2024, peneliti mengajukan surat izin melakukan penelitian ilmiah pada siacad Akademik Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Selanjutnya pada hari Kamis tanggal 23 Februari 2024, peneliti mengantarkan surat penelitian tersebut ke kantor Kementerian

Agama (KEMENAG) Kota Banda Aceh untuk mengajukan surat izin melakukan kegiatan penelitian ilmiah mahasiswa di MTsN 3 Banda Aceh. Kemudian pada hari Senin tanggal 26 Februari 2024 peneliti mengantar surat izin melakukan penelitian tersebut ke sekolah yang dituju. Kemudian pihak bagian kurikulum dan guru matematika menyetujui dan memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut. Selanjutnya peneliti berdiskusi dengan guru matematika yang telah direkomendasikan sebagai pembimbing selama kegiatan penelitian dan membahas terkait tahapan-tahapan yang akan dilakukan selama kegiatan penelitian.

Berikut merupakan uraian hasil pengembangan instrumen serta pemilihan subjek penelitian.

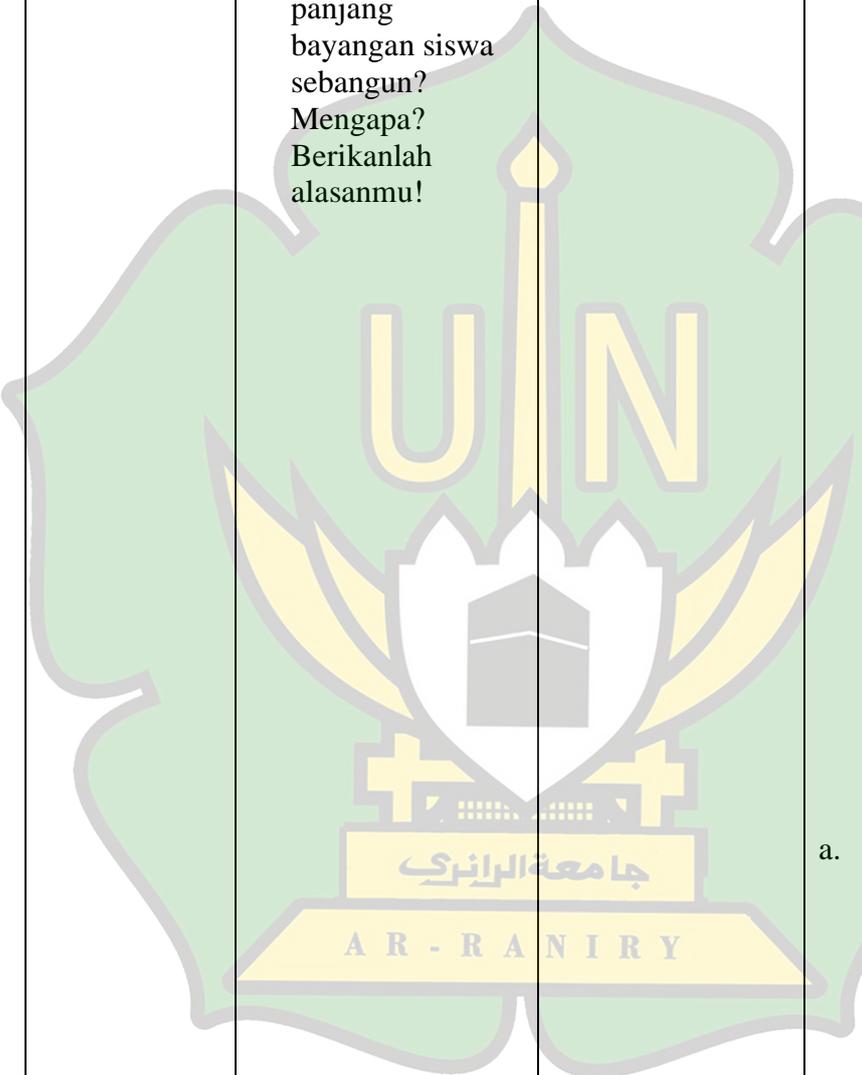
### **1. Pengembangan Instrumen Penelitian**

#### **a. Lembar Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (LTKKM)**

Lembar Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (LTKKM) pada penelitian ini masing-masing terdiri atas 2 buah soal pada LTKKM 1 dan LTKKM 2 yang sudah disetujui oleh pembimbing pada hari Senin tanggal 19 Februari 2024. Selanjutnya LTKKM tersebut divalidasi oleh salah satu dosen dari Prodi Pendidikan Matematika yang ahli dalam bidang geometri pada hari Selasa tanggal 20 Februari 2024. Selanjutnya pada hari Kamis tanggal 22 Maret 2024 kedua LTKKM tersebut di validasi oleh salah satu guru yang berada di MTsN 3 Banda Aceh, yang sudah berpengalaman mengajar materi dan soal-soal di tingkat SMP/MTs.

Tabel 4.1 Revisi Hasil LTKKM oleh Validator

Soal	Sebelum Validasi	Saran Validator	Setelah divalidasi
<p><b>LTKKM 1</b></p>	<p>1. Sebelum melaksanakan upacara Pak Ahmad di berikan tugas oleh Kepala sekolah untuk mengganti tali yang ada pada tiang bendera di sekolahnya. Oleh karena itu, ia perlu mengetahui berapa tinggi tiang bendera tersebut. Untuk keperluan tersebut, ia mencoba berdiri dan menghadap ke tiang bendera di pagi hari saat matahari cerah. Jika diperkirakan panjang bayangan Pak Ahmad adalah 250 cm, sedangkan panjang bayangan tiang bendera adalah 600 m. Tinggi Pak Ahmad adalah 150 cm. Dari permasalahan tersebut bantulah Pak Ahmad untuk menentukan:</p> <p>a. Berapakah tinggi tiang bendera!</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperjelas kondisi pada soal, agar soal yang ditampilkan lebih realistis dan bermakna.</li> <li>• Jangan langsung membuat kata kunci di soal.</li> <li>• Perbaiki redaksi kalimat pada soal.</li> </ul>	<p>1. Pak Ahmad merupakan seorang penjaga sekolah, dua hari sebelum pelaksanaan kegiatan upacara bendera ia diberi tugas oleh kepala bagian sarana dan prasarana untuk mengganti tali yang sudah putus pada tiang bendera dan di gantikan dengan tali yang baru. Untuk keperluan tersebut Pak Ahmad meminta bantuan kepada seorang siswa berdiri menghadap ke tiang bendera di pagi hari saat keadaan matahari sedang cerah. Tinggi siswa tersebut adalah</p>

	<p>b. Ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa!</p> <p>c. Apakah tinggi dan panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa sebangun? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p>		<p>150 cm. Karena terhalangi oleh tiang menyebabkan cahaya memantul hingga ke bagian belakang siswa tersebut. Sehingga Pak Ahmad memprediksi panjang bayangan siswa adalah 250 cm, dan panjang bayangan tiang bendera adalah 600 cm. Untuk memudahkan pekerjaan Pak Ahmad, maka bantulah ia untuk menentukan:</p> <p>a. Ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa, serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa!</p> <p>b. Tinggi tiang bendera?</p> <p>c. Apakah tinggi tiang bendera dan tinggi siswa</p>
--	---	---	---

			<p>sebanding?, serta apakah panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p>
	<p>2. Zuhra memiliki sebuah lukisan bunga tulip yang akan di letakkan pada bingkai berukuran <math>40\text{ cm} \times 50\text{ cm}</math> dengan posisi horizontal. Untuk sisi bagian kiri, kanan dan atas diberikan jarak <math>5\text{ cm}</math>, sedangkan jarak pada sisi bagian bawahnya belum di ketahui. Dari permasalahan tersebut bantulah Zuhra untuk menentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Berapa jarak antara gambar bunga tulip dan bingkai di bagian bawah?</li> <li>Berapa perbandingan luas gambar bunga tulip dan luas bingkai?</li> <li>Ilustrasi gambar lukisan bunga</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cerita yang ditampilkan di soal, dirancang lebih realistis lagi. Kemudian kalimat yang dibuat agar lebih efisien.</li> <li>Jangan langsung memberikan kata kunci yang langsung menggiring siswa dalam menyelesaikan masalah.</li> </ul>	<p>2. Zuhra mengikuti lomba mewarnai pada acara Festival Anak Shaleh di desa tempat tinggalnya yang di adakan oleh sekelompok mahasiswa Kuliah Pengabdian Masyarakat (KPM). Saat perlombaan Zuhra mewarnai lukisan bunga tulip, sebagai bentuk cenderamata setelah perlombaan Zuhra berencana akan meletakkan lukisan bunga tulip tersebut pada bingkai</p>

	<p>tulip dan bingkai!</p> <p>d. Apakah lukisan bunga tulip dan bingkai tersebut sebangun? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p>		<p>berukuran <math>40\text{ cm} \times 50\text{ cm}</math>. Jarak antara tepi lukisan dan tepi bingkai di bagian sisi kiri, kanan dan atas adalah <math>5\text{ cm}</math>, sedangkan jarak antara tepi lukisan dan tepi bingkai di bagian sisi bawah belum diketahui. Dari permasalahan tersebut bantulah Zuhra untuk menentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ilustrasi gambar lukisan bunga tulip dan bingkai!</li> <li>Jarak antara tepi lukisan bunga tulip ke tepi bingkai di bagian bawah!</li> <li>Perbandingan Luas lukisan bunga tulip dan Luas bingkai!</li> <li>Apakah lukisan bunga tulip dan bingkai tersebut sebangun? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</li> </ol>
	1. Ali merupakan seorang mahasiswa	Redaksi kalimat dibuat agar lebih efisien. Kemudian	1. Ali merupakan seorang mahasiswa

<p><b>LTKKM 2</b></p>	<p>jurusan Kehutanan di salah satu Universitas di Indonesia. Ali baru saja membeli sebuah alat bantu bernama laser untuk mengamati ketinggian suatu tempat. Untuk menguji alat laser tersebut Ali ingin memperkirakan tinggi suatu bukit yang berada dekat di daerah tempat tinggalnya. Ali menggunakan bantuan peralatan laser yang dipasang pada sebuah tongkat penyangga setinggi 3 m dari permukaan tanah. Ali mengamati puncak bukit melalui alat tersebut dan diperoleh garis pandang ke puncak bukit adalah 1.540 m. Posisi mata Ali berjarak 4 meter dari tongkat penyangga. Dari permasalahan tersebut bantulah Ali untuk menentukan:</p> <p>a. Ilustrasi gambar dari</p>	<p>cerita yang diangkat harus benar-benar realistis supaya bermakna.</p>	<p>jurusan Kehutanan di salah satu universitas di Indonesia. Ali baru saja membeli sebuah alat bantu bernama altimeter laser digital untuk mengamati ketinggian suatu tempat. Untuk menguji alat tersebut Ali ingin mencoba untuk memprediksi tinggi suatu bukit yang berada dekat di daerah tempat tinggalnya. Untuk mempermudah pengujiannya Ali meletakkan laser pada sebuah tripod setinggi 200 cm dari permukaan tanah. Kemudian Ali mengamati puncak bukit melalui laser tersebut dan diperoleh garis pandang Ali</p>
-----------------------	--	--	---

	<p>permasalahan tersebut!</p> <p>b. Berdasarkan ilustrasi gambar tersebut, bandingkanlah apakah kedua buah bangun yang terbentuk, sebangun? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p> <p>c. Tinggi bukit tersebut!</p>		<p>dari laser ke puncak bukit adalah 9.750 cm. Posisi Ali duduk dengan jarak 150 cm ke tripod. Dari permasalahan tersebut, maka tentukanlah:</p> <p>a. Ilustrasi gambar Bukit, Tripot, dan posisi Ali!</p> <p>b. Tinggi bukit !</p> <p>c. Apakah tinggi tripod dan tinggi bukit sebanding?, serta Apakah jarak pandang Ali ke tripod dan ke bukit sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p>
	<p>2. Pak Umar memiliki sebidang halaman di bagian belakang rumahnya yang berbentuk persegi panjang. Pak Umar berencana akan membuat kolam renang di bagian tengah halaman tersebut dengan ukuran . <math>10\text{ m} \times 8\text{ m}</math>, dan di sekeliling bagian tepi</p>	<p>Redaksi kalimat dibuat agar lebih efisien. Kemudian cerita yang diangkat harus benar-benar realistis supaya bermakna.</p>	<p>2. Pak Umar berencana ingin membuat kolam renang pada bagian tengah pekarangan di belakang rumahnya yang berukuran <math>10\text{ m} \times 8\text{ m}</math>. Di sekeliling tepi kolam hingga ke tepi pekarangan</p>

	<p>kolam renang akan di pasang <i>paving block</i> dengan jarak bagian utara, selatan, dan barat masing-masing 4 m. Dari permasalahan tersebut bantulah Bu Zuhra untuk menentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Berapa jarak antara kolam renang dan halaman rumah di bagian sisi timur?</li> <li>Ilustrasi gambar halaman rumah dan kolam renang!</li> <li>Hitunglah luas daerah yang di pasang <i>paving block</i>, serta perbandingan Luas kolam renang dan halaman rumah!</li> <li>Apakah halaman rumah dan kolam renang tersebut sebangun? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</li> </ol>		<p>akan di pasang <i>paving block</i> dengan jarak bagian utara, selatan, dan barat masing-masing 4 m. Untuk membantu mewujudkan keinginan Pak Umar tersebut bantulah ia untuk menentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ilustrasi gambar pekarangan rumah dan kolam renang!</li> <li>Jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah di bagian sisi timur!</li> <li>Luas daerah yang di pasang <i>paving block</i>, serta perbandingan Luas kolam renang dan pekarangan rumah!</li> <li>Apakah halaman rumah dan kolam renang tersebut sebangun? Mengapa?</li> </ol>
--	--	--	--

			Berikanlah alasanmu!
--	--	--	----------------------

### b. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara divalidasi secara bersamaan dengan LTKKM.

Pada hari Selasa tanggal 20 Februari 2024 pedoman wawancara tersebut divalidasi oleh salah satu dosen Prodi pendidikan matematika, dan pada hari Kamis tanggal 22 Februari 2024 pedoman wawancara divalidasi oleh salah satu guru matematika di MTsN 3 Banda Aceh.

**Tabel 4.2 Revisi Pedoman Wawancara**

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Pertanyaan Sebelum Validasi	Saran Validator	Pertanyaan Setelah Validasi
Menulis ( <i>Written Text</i> ) →Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal?</li> <li>2. Apa saja informasi yang diketahui dari soal?</li> <li>3. Apa saja hal yang ditanyakan dari soal tersebut?</li> <li>4. Bagaimana strategi kamu untuk menjawab soal tersebut?</li> <li>5. Setelah kamu</li> </ol>	Tambahkan pertanyaan pemantik, agar dapat mengeksplorasi informasi penting dari siswa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah sebelumnya kamu sudah pernah melihat atau menemukan soal geometri <i>Van Hiele</i>?</li> <li>2. Apakah sebelumnya kamu sudah pernah mempelajari materi kesebangunan ?</li> <li>3. Apakah sebelumnya kamu sudah pernah menemukan/ menyelesaikan masalah yang mirip seperti yang</li> </ol>

	<p>mengerjakan soal tersebut, apakah kesimpulan yang bisa kamu ambil dari jawabanmu?</p>		<p>terdapat pada soal yang diberikan?</p> <p>4. Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal?</p> <p>5. Apa saja informasi yang diketahui dari soal?</p> <p>6. Apa saja hal yang ditanyakan dari soal tersebut?</p>
<p>Menggambar (<i>Drawing</i>)→Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar.</p>	<p>1. Berdasarkan yang diketahui pada soal, bagaimana cara kamu mengilustrasikan gambar dari permasalahan tersebut ?</p> <p>2. Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?</p> <p>3. Mengapa kamu menggunakan penggaris/ Mengapa kamu tidak menggunakan</p>	<p>Tambahkan pertanyaan pemantik, agar dapat mengeksplorasi informasi penting dari siswa.</p>	<p>4. Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?</p> <p>5. Bagaimana langkah-langkah yang kamu rencanakan untuk mengilustrasikan gambar dari permasalahan yang diketahui pada soal ?</p> <p>6. Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengilustrasikan gambar yang</p>

	n penggaris saat mengilustrasikan gambar pada soal ?		dimaksud pada soal? 7. Mengapa kamu menggunakan penggaris/ Mengapa kamu tidak menggunakan penggaris saat mengilustrasikan gambar pada soal ?
Ekspresi Matematika ( <i>Mathematical Expressions</i> ) →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa informasi yang kamu peroleh dari soal?</li> <li>2. Bagaimana langkah-langkah kamu untuk menyelesaikan soal?</li> <li>3. Bagaimana kamu menentukan rumus untuk menyelesaikan soal tersebut?</li> </ol>	Tambahkan pertanyaan pemantik, agar dapat mengeksplorasi informasi penting dari siswa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>2. Rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>3. Mengapa kamu menggunakan /tidak menggunakan alat bantu kalkulator saat menyelesaikan soal tersebut?</li> <li>4. Setelah kamu mengerjakan soal tersebut, apakah kesimpulan yang bisa kamu ambil dari jawabanmu?</li> </ol>

			5. Mengapa kamu yakin / tidak yakin dengan jawabanmu?
--	--	--	---

## 2. Pemilihan Subjek Penelitian

Peneliti menggunakan soal tes perkembangan kemampuan berpikir geometri atau disebut dengan *Van Hiele Geometry Test* yang diberikan kepada 27 peserta didik kelas IX-1 di MTsN 3 Banda Aceh untuk menentukan subjek penelitian. Peneliti memberikan soal tingkatan berpikir geometri *Van Hiele* (VHGT) pada hari Selasa, tanggal 27 Februari 2024 pukul 08.00 WIB sampai dengan 08.45 WIB. Kemudian peneliti mengevaluasi hasil capaian tes tersebut sehingga diperoleh masing-masing subjek untuk setiap tingkatan. Berikut tabel rincian hasil tes kemampuan berpikir geometri tingkatan *Van Hiele*:

**Tabel 4.3 Pengkategorian Hasil Tes Tingkatan Berpikir *Van Hiele***

Tingkatan Berpikir <i>Van Hiele</i>	Nama Peserta Didik (Inisial)	Jumlah Peserta Didik
Visualisasi	ARI	20 Peserta Didik
	MA	
	AA	
	FAK	
	TCRAC	
	MKR	
	MSA	
	NAN	
	SAZ	
	FM	
	AS	
	FLQ	
	AA	
	SZP	
	NS	
	SAA	
	AMA	

	MRJ	
	MZM	
	IZS	
Analisis	MRPH	4 Peserta Didik
	ZDA	
	FMS	
	ADP	
Deduksi Informal	ASN	3 Peserta Didik
	APA	
	KN	

*Sumber: Hasil Tes Perkembangan Geometri Van Hiele (VHGT).*

Pengkategorian peserta didik pada setiap tingkatan perkembangan kemampuan berpikir geometri *Van Hiele* bukan dilihat berdasarkan skor yang diperoleh, tetapi dilihat berdasarkan dari kemampuan peserta didik dalam menjawab soal pada masing-masing tingkatan. Dari hasil evaluasi tes diperoleh sebanyak 20 orang peserta didik berada pada tingkat 1 (Visualisasi), 4 orang peserta didik berada pada tingkat 2 (Analisis), dan 3 orang peserta didik berada pada tingkat 3 (Deduksi Informal).

Untuk mempermudah dan mempertimbangkan keterbatasan waktu selama pelaksanaan penelitian serta analisis data, dari hasil pengkategorian tersebut peneliti memilih subjek penelitian masing-masing satu orang peserta didik untuk setiap tingkatan yang akan diberikan soal tes kemampuan komunikasi matematis dan kegiatan wawancara. Setiap subjek yang telah terpilih akan diberikan kode sesuai dengan nomor absen.

**Tabel 4.4 Subjek Penelitian Kemampuan Komunikasi Matematis**

No	Tingkatan	Inisial Peserta Didik	Kode
1	Deduksi Informal	KN	Subjek S14
2	Analisis	ZDA	Subjek S27
3	Visualisasi	SAZ	Subjek S24

*Sumber: Hasil Penelitian*

### 3. Jadwal Penelitian

Subjek penelitian yang sudah terpilih, selanjutnya akan diberikan soal tes kemampuan komunikasi matematis dalam bentuk tertulis, kemudian untuk menggali informasi tambahan akan dilakukan dengan wawancara. Untuk rincian jadwal kegiatan penelitian disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.5 Jadwal Penelitian Tes Komunikasi Matematis**

Kegiatan	Tempat	Hari dan Jadwal
LTKKM 1	di Sekolah	Rabu/ 28 Februari 2024
Wawancara 1	di Sekolah	Kamis/29 Februari 2024
LTKKM 2	di Sekolah	Rabu/06 Maret 2024
Wawancara 2	di Sekolah	Kamis/07 Maret 2024

Sumber: Jadwal Penelitian

### B. Hasil Penelitian

Hasil penelitian data yang akan dipaparkan yaitu terkait dengan kegiatan dan deskripsi hasil dari wawancara yang sudah dilakukan peneliti dan subjek penelitian. Data yang diperoleh pada penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis dalam bentuk tertulis, dan data yang kedua yaitu data yang diperoleh dari hasil wawancara dari 3 subjek penelitian. Berikut akan dipaparkan rincian jawaban LTKKM beserta transkrip wawancara dari masing-masing subjek penelitian.

#### 1. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik pada Tingkatan Berpikir *Van Hiele* Level 3 (Deduksi Informal)

Pada tahap analisis data, peneliti akan memaparkan data serta menyimpulkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi kesebangunan segitiga dan persegi panjang pada tingkat berpikir *Van Hiele* level 3 (Deduksi Informal).

**a. Paparan Data Subjek S14 (KN) dengan Tingkatan Berpikir Van Hiele Level 3 (Deduksi informal) pada LTKKM 1**

Pemaparan hasil tes dan wawancara peserta didik dalam menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada level 3 (Deduksi Informal) dengan subjek S14 (KN). Kegiatan tes soal kemampuan komunikasi matematis pada LTKKM 1 dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 28 Februari 2024 pukul 08.00 WIB sampai dengan 09.00 WIB, Kemudian kegiatan wawancara subjek S14 (KN) dilakukan pada hari Kamis tanggal 07 Maret 2024 pukul 08.00 WIB sampai dengan 08.15 WIB dengan soal sebagai berikut:

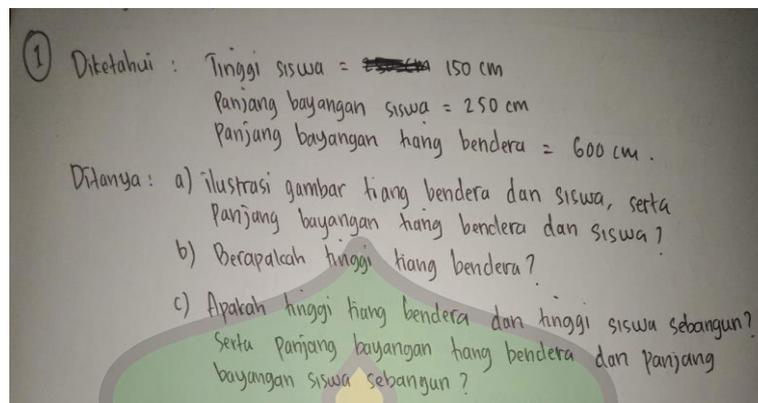
**Soal Nomor 1:**

*Pak Ahmad merupakan seorang penjaga sekolah, dua hari sebelum pelaksanaan kegiatan upacara bendera ia di beri tugas oleh kepala bagian sarana dan prasarana di sekolah untuk mengganti tali yang sudah putus pada tiang bendera dan di gantikan dengan tali yang baru. Untuk keperluan tersebut Pak Ahmad meminta bantuan kepada seorang siswa berdiri menghadap ke tiang bendera di pagi hari saat keadaan matahari sedang cerah. Tinggi siswa tersebut adalah 150 cm. Karena terhalangi oleh tiang menyebabkan cahaya memantul hingga ke bagian belakang siswa tersebut. Sehingga Pak Ahmad memprediksi panjang bayangan siswa adalah 250 cm, dan panjang bayangan tiang bendera adalah 600 cm. Dari permasalahan tersebut, maka tentukanlah:*

- a. *Ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa, serta panjang bayangan tiang bendera dan siswa!*
- b. *Tinggi tiang bendera!*
- c. *Apakah tinggi tiang bendera dan tinggi siswa serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!*

Berikut lembar jawaban S14 (KN) pada LTKKM 1 soal nomor 1 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

### 1) Menulis (*Written Text*)



**Gambar 4.1 Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menulis LTKKM 1 Nomor 1**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S14 (KN) terlihat sudah mampu menuliskan informasi ataupun unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

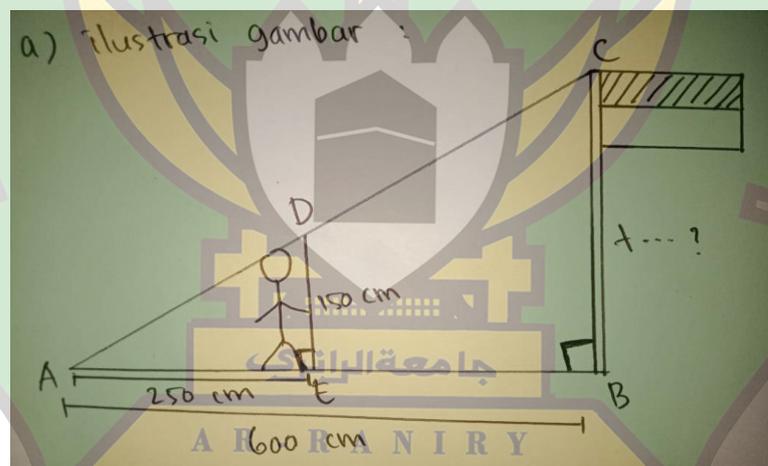
Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menulis (*Written Text*) sebagai berikut:

- P : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah melihat atau menemukan soal tes geometri *Van Hiele*?
- S14 : Belum pernah bu.
- P : Kalau soal tentang materi kesebangunan apakah sudah pernah kamu pelajari sebelumnya?
- S14 : Sudah pernah bu.
- P : Oke, kalau begitu coba kamu baca dan pahami maksud pada soal nomor 1!
- S14 : Iya bu. (Membaca)
- P : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah menemukan atau menyelesaikan permasalahan yang mirip dengan soal yang ibu berikan?
- S14 : Ada bu, kami pernah belajar dan soalnya mirip seperti yang ibu berikan.
- P : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 1?
- S14 : Bisa bu.
- P : Menurut kamu apa saja informasi yang diketahui dari soal nomor 1?

- S14 : Dari soal yang saya baca diketahui tinggi siswanya 150 cm, kemudian panjang bayangan siswa 250, dan panjang bayangan tiang benderanya 600 cm.
- P : Kemudian hal apa saja yang ditanyakan pada soal nomor 1?
- S14 : Dari soal yang sudah saya baca hal yang ditanyakan adalah yang pertama bagaimana ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa, serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa, yang kedua berapakah tinggi tiang bendera, dan yang ketiga apakah tinggi tiang bendera dan tinggi siswa sebanding, serta apakah panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa sebanding.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis (*Written Text*), S14 (KN) sudah mampu memberikan informasi yang terdapat pada soal dibuktikan dengan S14 (KN) mampu menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal secara benar dan lengkap.

## 2) Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.2 Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menggambar LTKKM 1 nomor 1**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menggambar (*Drawing*), S14 (KN) terlihat sudah mampu mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal yaitu terdiri dari tiang bendera, siswa, serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa dan membentuk dua buah gambar

segitiga siku-siku yang memiliki perbedaan ukuran, kemudian S14 (KN) juga sudah membuat masing-masing nama pada setiap titik sudut segitiga tersebut.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal nomor 1?

S14 : In Syaa Allah, bisa bu.

P : Bagaimana langkah-langkah yang kamu rencanakan untuk mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal tersebut?

S14 : Sesuai yang diketahui dari soal jadi pertama saya gambar tiang benderanya, kemudian gambar siswanya di bawah tiang bendera, tapi antara tiang bendera dan siswa diberikan jarak jangan terlalu rapat. Kemudian untuk bayangan tiang bendera saya tarik garis dari ujung bagian atas tiang bendera hingga ke bagian belakang siswa, dan untuk panjang bayangan tiang bendera saya tarik garis dari ujung bagian bawah tiang bendera hingga ke bagian belakang siswanya, kemudian di samping siswa juga dibuat satu garis untuk menunjukkan tingginya, dan akan terbentuk dua buah gambar segitiga siku-siku dengan ukuran yang berbeda yaitu segitiga ABC dan segitiga AED.

P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?

S14 : Tidak bu.

P : Apakah kamu menggunakan penggaris saat mengilustrasikan gambar pada soal tersebut?

S14 : Ada bu.

P : Apa alasan kamu menggunakan penggaris untuk menggambarnya?

S14 : Supaya gambarnya rapi bu.

Berdasarkan dari hasil wawancara tersebut diperoleh informasi, pada indikator menggambar S14 (KN) mampu memberikan penjelasan dengan baik terkait ilustrasi gambar yang telah dibuatnya, dimana ilustrasi gambar yang dibuat yaitu membentuk dua buah gambar segitiga siku-siku dengan ukuran yang berbeda yaitu terdiri dari segitiga ABC dan segitiga AED.

### 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)

b) Misalkan :  $t$  = tinggi tiang bendera.

Rumus:  $\frac{\text{Tinggi tiang bendera}}{\text{Tinggi Siswa}} = \frac{\text{Panjang bayangan tiang bendera}}{\text{Panjang bayangan siswa}}$

$$\frac{t}{150} = \frac{600}{250}$$

$$250 \times t = 600 \times 150$$

$$250 t = 90.000$$

$$t = \frac{90.000}{250}$$

$$t = 360 \text{ cm} \Rightarrow 3,6 \text{ m.}$$

Jadi, tinggi tiang bendera = 360 cm atau 3,6 m.

c)  $\frac{\text{Tinggi tiang bendera}}{\text{Tinggi siswa}} = \frac{360}{150}$  dibagi dengan 150 =  $\frac{2,4}{1}$

$\frac{\text{Panjang bayangan tiang bendera}}{\text{Panjang bayangan siswa}} = \frac{600}{250}$  dibagi dengan 250 =  $\frac{2,4}{1}$

$\angle B = \angle E = 90^\circ$  (segitiga siku-siku)

$\angle C = \angle D$ .

o) Karena sisi-sisi yang bersesuaian sebanding dan sudut yang bersesuaian sama besar. Maka Sebangun.

**Gambar 4.3** Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 1

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), S14 (KN) terlihat mampu menyelesaikan permasalahan pada soal secara maksimal. S14 (KN) mampu menentukan strategi yang direncanakan dan mampu menentukan rumus untuk menyelesaikan masalah pada soal, serta menyimpulkan masalah yang terdapat pada soal yaitu sebanding, disertai dengan alasannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

- P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menentukan tinggi tiang bendera?
- S14 : Untuk tinggi tiang benderanya saya misalkan dulu dengan  $t$  bu, karena belum diketahui berapa nilainya.
- P : Kemudian rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?
- S14 : Saya menggunakan rumus perbandingan kesebangunan bu.
- P : Bagaimana cara kamu membandingkannya?
- S14 : Dilihat dulu dari gambar bu, mana letak sisi yang saling bersesuaian. Dari gambar sisi yang saling bersesuaian yaitu tinggi tiang bendera dengan tinggi siswa, dan panjang bayangan tiang bendera bersesuaian dengan panjang bayangan siswa. Jadi Tinggi tiang bendera akan berbanding dengan tinggi siswa, kemudian panjang bayangan tiang bendera akan berbanding dengan panjang bayangan siswa.
- P : Kemudian bagaimana langkah berikutnya?
- S14 : Saya substitusikan masing-masing nilai perbandingannya bu ke dalam rumus, tapi untuk tinggi tiang bendera karena belum diketahui jadi dimisalkan dulu dengan  $t$ . Jadinya  $t/150 = 600/250$ . Kemudian dikalikan silang bu jadi,  $t$  dikali dengan 250 dan 6000 dikali dengan 150. Hasilnya  $250t = 90.000$ , kemudian  $t = 90.000/250$  hasilnya 360. Jadi tinggi tiang benderanya didapat 360 cm atau jika dibuat dalam satuan meter yaitu 3,6 m.
- P : Apakah kamu menggunakan alat bantu kalkulator untuk menyelesaikan soal tersebut?
- S14 : Tidak ada bu.
- P : Mengapa kamu tidak menggunakan alat bantu kalkulator?
- S14 : Tidak ada kalkulator bu.
- P : Lalu, apa kesimpulan yang kamu dapatkan dari soal tersebut apakah sebanding atau tidak sebanding?
- S14 : Sebanding bu. Tinggi tiang bendera dan tinggi siswa sebanding bu, dan panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswanya juga sebanding.
- P : Mengapa kamu mengetahuinya bahwa itu sebanding?
- S14 : Saya sudah coba membandingkannya bu.
- P : Bagaimana cara kamu membandingkannya?
- S14 : Tinggi tiang bendera tadi sudah didapatkan 360 cm. Jadi bandingkan tinggi tiang bendera dengan tinggi siswa jadinya  $360/150$  kemudian sama-sama dibagi 150 hasilnya  $2,4/1$ . Kemudian setelah itu panjang bayangan tiang bendera bandingkan dengan panjang bayangan siswa =  $600/250$  kemudian sama-sama dibagi 250 hasilnya  $2,4/1$ . Karena

perbandingannya sama bu jadi sebanding. Kemudian sudut-sudut yang saling bersesuaian dari gambar juga sama besar  $90^\circ$  karena itu merupakan gambar segitiga siku-siku.

- P : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?  
S14 : In Syaa Allah yakin bu.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*) subjek S14 (KN) sudah mampu merencanakan strategi untuk menyelesaikan masalah pada soal dengan tepat yaitu memisalkan tinggi tiang bendera =  $t$ , kemudian mampu menentukan rumus dengan tepat untuk menyelesaikan permasalahan pada soal yaitu menggunakan rumus perbandingan kesebangunan, serta S14 (KN) mampu menyimpulkan masalah pada soal yaitu sebanding, disertai dengan pembuktian dan alasan yang logis.

**Soal Nomor 2:**

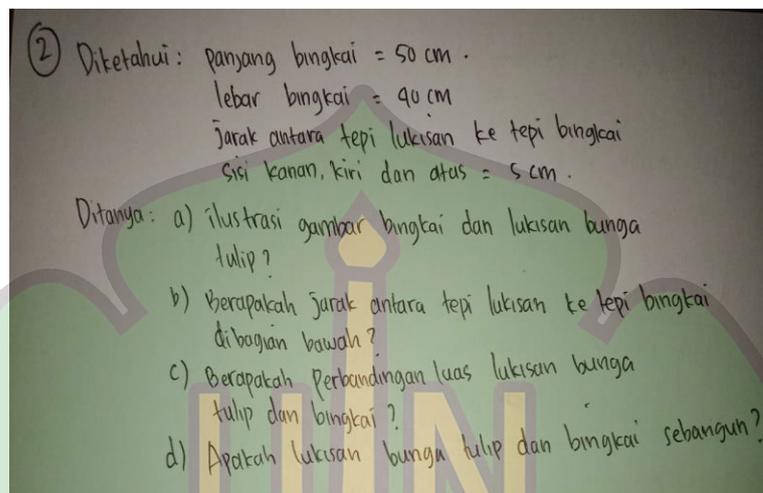
*Zuhra mengikuti lomba mewarnai pada acara Festival Anak Shaleh di desa tempat tinggalnya yang di adakan oleh sekelompok mahasiswa Kuliah Pengabdian Masyarakat (KPM). Saat perlombaan Zuhra mewarnai lukisan bunga tulip, sebagai bentuk cenderamata setelah perlombaan Zuhra berencana akan meletakkan lukisan bunga tulip tersebut pada bingkai berukuran  $40\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ . Jarak antara tepi lukisan dan tepi bingkai di bagian sisi kiri, kanan dan atas adalah  $5\text{ cm}$ , sedangkan jarak antara tepi lukisan dan tepi bingkai di bagian sisi bawah belum di ketahui. Dari permasalahan tersebut bantulah Zuhra untuk menentukan:*

- Ilustrasi gambar lukisan bunga tulip dan bingkai!*
- Jarak antara tepi lukisan bunga tulip ke tepi bingkai di bagian bawah!*
- Perbandingan Luas lukisan bunga tulip dan Luas bingkai!*
- Apakah lukisan bunga tulip dan bingkai tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!*

Berikut lembar jawaban S14 (KN) pada LTKKM 1 soal nomor 2 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu

menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

### 1) Menulis (*Written Text*)



**Gambar 4.4 Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menulis LTKKM 1 nomor 2**

Berdasarkan dari lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S14 (KN) terlihat sudah mampu menuliskan informasi ataupun unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menulis (*Written Text*) sebagai berikut:

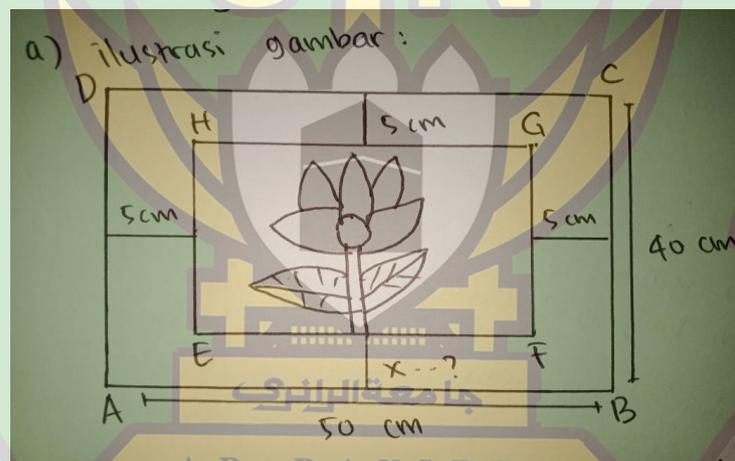
- P : Silahkan kamu baca dan pahami soal yang nomor 2 ya!  
 S14 : Baik bu. (Membaca)  
 P : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah menemukan atau menyelesaikan permasalahan yang mirip dengan soal tersebut?  
 S14 : Ada juga bu, soalnya hampir mirip juga seperti soal ini.  
 P : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal 2?  
 S14 : Bisa bu.  
 P : Menurut kamu apa saja hal yang diketahui pada soal?

- S14 : Dari yang saya baca dan pahami dari soal diketahui panjang bingkai 50 cm, dan lebar bingkai 40 cm. Kemudian jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai sisi kanan, kiri, dan atas yaitu 5 cm.
- P : Kemudian menurut kamu hal apa aja yang ditanyakan pada soal?
- S14 : Hal yang ditanyakan pada soal yaitu pertama bagaimana ilustrasi gambar bingkai dan lukisan bunga tulip, yang kedua berapakah jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai dibagian bawah, yang ketiga berapakah perbandingan luas bingkai dan luas lukisan, dan yang keempat apakah lukisan dan bingkai sebanding.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis (*Written Text*)

S14 (KN) mampu memberikan informasi pada soal dibuktikan dengan S14 (KN) mampu menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal secara benar dan lengkap.

## 2) Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.5 Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menggambar LTKKM 1 nomor 2**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menggambar (*Drawing*), S14 (KN) terlihat sudah mampu dan tepat mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal yaitu mengilustrasikan 2 buah gambar persegi panjang yang memiliki ukuran berbeda terdiri dari pekarangan rumah dan kolam renang

dibagian tengahnya, serta S14 (KN) membuat nama pada masing-masing titik sudut dari kedua buah gambar persegi panjang tersebut.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal nomor 2?

S14 : In Syaa Allah bisa bu.

P : Bagaimana langkah-langkah yang kamu rencanakan untuk mengilustrasikan gambar dari permasalahan yang dimaksud pada soal?

S14 : Pertama saya buat gambar bingkainya berbentuk persegi panjang. Kemudian di bagian tengah bingkai saya gambar lukisan bunga tulip. Kemudian antara tepi bingkai ke tepi lukisan bunga tulip diberikan jarak bagian kanan, kiri dan atas 5 cm, untuk bagian bawah dimisalkan dengan  $x$  karena belum diketahui berapa jaraknya. Dari ilustrasi gambar yang saya buat terlihat ada dua buah gambar persegi panjang dengan ukuran yang berbeda yaitu yang pertama ilustrasi bingkainya yang saya beri nama persegi panjang ABCD, kemudian ilustrasi gambar lukisannya yang saya beri nama persegi panjang EFGH.

P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?

S14 : Tidak bu, karena hanya membuat dua buah gambar persegi panjang.

P : Apakah kamu menggunakan penggaris saat mengilustrasikan gambar pada soal tersebut?

S14 : Ada bu.

P : Mengapa kamu menggunakan penggaris?

S14 : Supaya gambarnya rapi bu.

Berdasarkan dari hasil wawancara tersebut diperoleh informasi, pada indikator menggambar S14 (KN) mampu memberikan penjelasan dengan baik terkait ilustrasi gambar yang telah dibuatnya, dan hal tersebut sesuai dengan yang tertera pada lembar jawaban. S14 (KN) membuat dua buah ilustrasi gambar persegi panjang dengan ukuran yang berbeda, kemudian S14 (KN) membuat masing-masing nama titik sudut pada kedua ilustrasi gambar persegi panjang tersebut.

sehingga persegi panjang yang pertama diberikan nama persegi panjang ABCD, dan persegi panjang yang kedua diberikan nama persegi panjang EFGH.

### 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)

b) misalkan  $x$  = jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai.

•) Panjang lukisan =  $50 - 5 - 5$   
 $= 50 - 10$   
 $= 40 \text{ cm.}$

•) lebar bingkai =  $40 - 5 - x$   
 $= 35 - x$

Rumus:  $\frac{\text{Panjang bingkai}}{\text{Panjang lukisan}} = \frac{\text{lebar bingkai}}{\text{lebar lukisan}}$

$$\frac{50}{40} = \frac{40}{35 - x}$$

$$50 \times (35 - x) = 40 \times 40$$

$$1.750 - 50x = 1.600$$

$$-50x = 1.600 - 1.750$$

$$-50x = -150$$

$$x = \frac{-150}{-50} = 3 \text{ cm.}$$

c) Luas bingkai = Panjang  $\times$  lebar  
 $= 50 \times 40$   
 $= 2000 \text{ cm}^2$

Luas lukisan = Panjang  $\times$  lebar  
 $= 40 \times 32$   
 $= 1.280 \text{ cm}^2$

$\frac{\text{Luas bingkai}}{\text{Luas lukisan}} = \frac{2000}{1.280}$  dibagi 80  
 $= \frac{25}{16}$

$\Rightarrow$  Lebar lukisan =  $35 - x$   
 $= 35 - 3$   
 $= 32$

d)  $\frac{\text{Panjang bingkai}}{\text{Panjang lukisan}} = \frac{50}{40}$  dibagi 10  
 $= \frac{5}{4}$

$\frac{\text{lebar bingkai}}{\text{lebar lukisan}} = \frac{40}{32}$  dibagi 8  
 $= \frac{5}{4}$

**AR - RANIRY**  
 Semuanya sudut siku-siku, yaitu  $90^\circ$   
 karena besar sudut persegi panjang besarnya  $90^\circ$ .

Karena panjang sisi yang saling bersejajaran sebanding, dan sudutnya sama besar jadi Sebangun.

**Gambar 4.6 Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 2**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), S14 (KN) terlihat sudah mampu

merencanakan strategi dan menentukan rumus untuk menyelesaikan masalah pada soal, serta mampu menyimpulkan masalah yang terdapat pada soal yaitu sebanding, disertai dengan alasannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menentukan jarak antara tepi bingkai ke tepi lukisan di bagian bawah?

S14 : Jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai saya misalkan sama dengan  $x$ , karena belum diketahui nilainya bu. Kemudian saya menentukan ukuran panjang dan lebar lukisannya juga bu karena belum diketahui berapa ukurannya.

P : Bagaimana cara kamu menentukannya?

S14 : Untuk mencari panjang lukisannya caranya panjang bingkai di soal diketahui 50 cm kemudian dikurangi dengan jarak panjang antara tepi lukisan ke tepi bingkai bagian sisi kanan dan kiri yaitu masing-masing 5 cm, jadi 50 cm dikurangi 10 cm sama dengan 40 cm. Kemudian mencari lebar lukisannya, di soal diketahui lebar bingkainya 40 cm kemudian jarak antara tepi bingkai ke tepi lukisan sisi yang atasnya 5 cm dan sisi yang bawahnya dimisalkan saja dengan  $x$  karena belum diketahui berapa nilainya, Setelah itu 40 cm dikurangi dengan 5 cm dan dikurangi dengan  $x$  sehingga menjadi  $35-x$ .

P : Kemudian, rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal?

S14 : Sama seperti soal yang nomor 1 bu, saya menggunakan rumus perbandingan kesebangunan.

P : Bagaimana cara kamu membandingkannya?

S14 : Saya membandingkan letak sisi-sisinya yang saling bersesuaian bu. Jadi, panjang bingkai akan berbanding dengan panjang lukisan, dan lebar bingkai akan berbanding dengan lebar lukisan, karena saling bersesuaian.

P : Oke...terus gimana lagi?

S14 : Masukkan masing-masing nilai-nilainya sesuai rumus itu bu, jadinya  $50/40 = 40/(35-x)$ .

P : Terus gimana lagi caranya?

S14 : Dikalikan silang bu, 50 dikali dengan  $(35-x)$  dan 40 dikali dengan 40. 50 dikali 35 hasilnya 1.850, kemudian 50 dikali  $-x$  hasilnya  $-50x = 1.600$ . Kemudian  $-50x = 1.600$  dikurangi 1.850 hasilnya  $-150$ . Setelah itu  $-50x = -150$  dan didapat hasil  $x$  nya = 3. Jadi jarak bagian bawahnya 3 cm.

- P : Untuk menentukan perbandingan luas bingkai dan luas lukisannya bagaimana strategi yang kamu lakukan?
- S14 : Hitung dulu masing-masing luasnya bu.
- P : Rumus apa yang kamu gunakan untuk menentukan luasnya?
- S14 : Rumus Luas persegi panjang bu sama yaitu panjang dikali lebar.
- P : Mengapa kamu gunakan rumus luas persegi panjang?
- S14 : Karena kan bingkai sama lukisannya bentuknya persegi panjang bu.
- P : Oke bagus....Terus gimana lagi caranya?
- S14 : Berarti untuk Luas bingkainya 50 dikali 40 hasilnya 2000, kemudian luas lukisannya 40 dikali 32 hasilnya 1.280. Setelah itu bandingkan  $2000/1.280$  sama-sama dibagi 80 hasilnya  $25/16$ . Jadi perbandingannya adalah  $25/16$ .
- P : Mengapa lebar lukisannya 32?
- S14 : Karena kan tadi didapat lebar lukisan =  $35-x$ , kemudian tadi nilai  $x$  nya juga didapatkan 3, jadi  $35$  dikurangi  $3 = 32$  bu.
- P : Oke...Lalu apa yang dapat kamu simpulkan dari soal tersebut apakah sebanding atau tidak sebanding?
- S14 : Bingkai dan lukisan tersebut sebanding bu?
- P : Mengapa kamu bisa tahu kalau itu sebanding?
- S14 : Saya sudah coba buktikan bu.
- P : Bagaimana cara kamu membuktikannya?
- S14 : Saya bandingkan panjang bingkai dengan panjang lukisan  $50/40$  sama-sama dibagi 10 hasilnya  $5/4$ , kemudian bandingkan lebar lukisan dengan lebar bingkai  $40/32$  sama-sama dibagi 8 hasilnya  $5/4$ , karena perbandingan sisinya sama bu jadinya dia sebanding, besar sudutnya juga sama besarnya  $90^\circ$  karena itu gambarnya persegi panjang.

Dari hasil wawancara, S14 (KN) mampu memberikan penjelasan terkait strategi yang direncanakan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal yaitu dengan cara memisalkan jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah =  $x$ , kemudian S14 (KN) menggunakan rumus perbandingan kesebangunan dalam menyelesaikan masalah pada soal, serta mampu menyimpulkan permasalahan pada soal yaitu sebanding disertai dengan pembuktian dan alasan yang logis.

**a. Paparan Data Subjek S14 (KN) dengan Tingkatan Berpikir 3 (Deduksi Informal) pada LTKKM 2**

Pemaparan hasil tes dan wawancara peserta didik dalam menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada level 3 (Deduksi Informal) dengan subjek S14 (KN) pada LTKKM 2 dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 06 Maret 2024 pukul 08.00 WIB sampai dengan 09.00 WIB serta kegiatan wawancara subjek S14 (KN) dilakukan pada hari Kamis tanggal 07 Maret 2024 pukul 08.00 WIB sampai dengan 08.15 WIB dengan soal sebagai berikut:

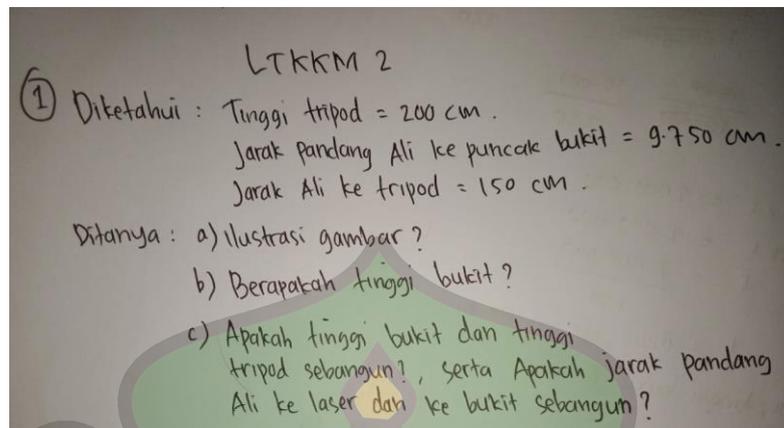
**Soal Nomor 1:**

*Ali merupakan seorang mahasiswa jurusan Kehutanan di salah satu universitas di Indonesia. Ali baru saja membeli sebuah alat bantu bernama altimeter laser digital untuk mengamati ketinggian suatu tempat. Untuk menguji alat tersebut Ali ingin mencoba untuk memprediksi tinggi suatu bukit yang berada dekat di daerah tempat tinggalnya. Untuk mempermudah pengujiannya Ali meletakkan laser pada sebuah tripod setinggi 200 cm dari permukaan tanah. Ali mengamati puncak bukit melalui laser tersebut dan diperoleh garis pandang Ali dari laser ke puncak bukit adalah 9.750 cm. Posisi Ali duduk dengan jarak 150 cm ke tripod. Dari permasalahan tersebut, maka tentukanlah:*

- a. Ilustrasi gambar Bukit, Tripot, dan posisi Ali!*
- b. Tinggi bukit tersebut!*
- c. Apakah tinggi tripod dan tinggi bukit sebangun?, serta Apakah jarak pandang Ali ke laser dan ke bukit sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!*

Berikut lembar jawaban S14 (KN) pada LTKKM 2 soal nomor 1 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

### 1) Menulis (*Written Text*)



**Gambar 4.7 Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menulis LTKKM 2 nomor 1**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S14 (KN) terlihat sudah mampu menuliskan informasi ataupun unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

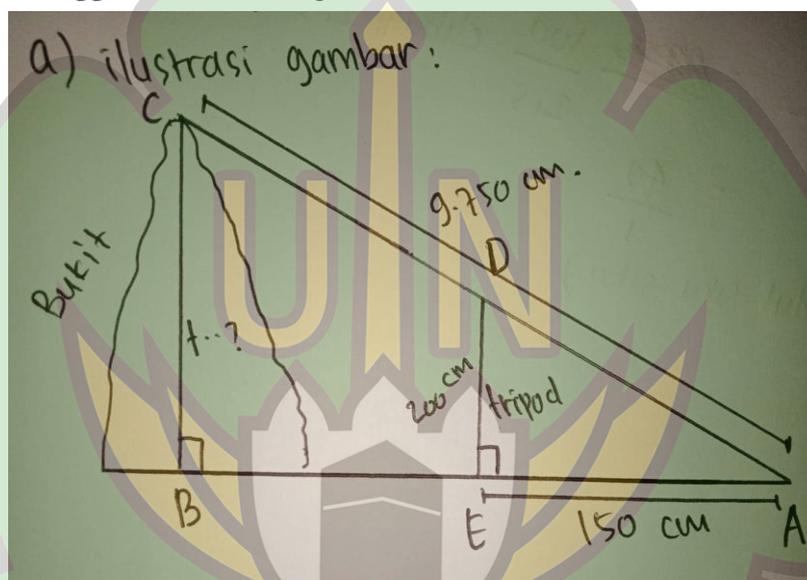
Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menulis (*Written Text*) sebagai berikut:

- P : Silahkan kamu baca dan pahami soal nomor 1!
- S14 : Baik bu. (Membaca)
- P : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah menemukan ataupun menyelesaikan permasalahan yang mirip dengan soal nomor 1?
- S14 : Seingat saya ada juga bu yang soalnya mirip seperti ini.
- P : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 1?
- S14 : In Syaa Allah bu.
- P : Apa saja hal yang diketahui dari soal nomor 1?
- S14 : Dari soal yang saya pahami hal yang diketahui yaitu tinggi tripod 200 cm, yang kedua diketahui jarak pandang Ali ke puncak bukit 9.750 cm, dan yang ketiga jarak Ali ke tripod 150 cm.
- P : Oke...Kemudian hal apa saja yang ditanyakan dari soal?
- S14 : Ada 3 bu. Yang pertama bagaimana ilustrasi gambar bukit, tripod, dan posisi Ali, kemudian yang kedua berapakah tinggi bukitnya, kemudian

yang ketiga apakah tinggi bukit dan tinggi tripod sebanding, serta apakah jarak pandang Ali ke laser dan ke bukit sebanding.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis (*Written Text*) S14 (KN) mampu memberikan informasi dengan menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal secara benar dan lengkap.

## 2) Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.8 Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menggambar LTKKM 2 nomor 1**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas, pada indikator menggambar (*Drawing*), S14 (KN) terlihat sudah mampu mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal dengan benar yaitu terdiri dari bukit, tripod dan posisi Ali dan membentuk dua buah gambar segitiga siku-siku, serta membuat masing-masing titik sudutnya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal pada LTKKM 2 nomor 1 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

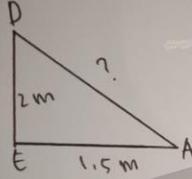
- P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?
- S14 : Bisa bu.
- P : Bagaimana langkah-langkah yang kamu rencanakan untuk mengilustrasikan gambar dari permasalahan yang diketahui pada soal?
- S14 : Hampir sama seperti soal yang kemarin ibu berikan, pertama saya gambar bukitnya dan tarik satu garis dari ujung atas bukit hingga ke bagian bawah bukit yang akan menunjukkan tingginya, terus di bawah bukit buat gambar tripodnya, tripod lebih rendah gambarnya dari bukit, antara bukit dan tripod diberikan jarak agak jauh. Setelah itu di samping tripod gambar posisi Ali, antara tripod dan Ali juga diberikan jarak. Setelah itu buat garis dari ujung bukit yang atas hingga ke posisi Ali sehingga terbentuk sisi miring. Setelah itu buat satu garis lurus dari bagian bawah bukit sampai ke posisi Ali. Sehingga akan terbentuk dua buah gambar segitiga siku tapi ukurannya tidak sama, satu segitiga dengan ukuran besar dan satu segitiga dengan ukuran yang lebih kecil, kemudian saya buat masing-masing nama pada setiap titik sudutnya. Sehingga dari ilustrasi gambar tersebut terbentuk dua buah gambar segitiga siku-siku dengan ukuran yang berbeda yang saya beri nama segitiga ABC dan segitiga AED.
- P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?
- S14 : Tidak terlalu sulit bu.
- P : Apakah kamu menggunakan penggaris saat mengilustrasikan gambar pada soal tersebut?
- S14 : Ada bu.
- P : Mengapa kamu menggunakan penggaris?
- S14 : Supaya gambarnya rapi bu.

Berdasarkan dari hasil wawancara tersebut diperoleh informasi, pada indikator menggambar (*Drawing*), S14 (KN) mampu memberikan penjelasan dengan baik terkait langkah-langkah yang direncanakan untuk membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal yaitu membentuk dua buah gambar segitiga siku-siku yang berbeda ukuran, serta S14 (KN) membuat masing-masing nama pada setiap titik sudutnya. Sehingga S14 (KN) memberikan nama pada dua buah segitiga tersebut yaitu segitiga ABC dan segitiga AED.

### 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)

b) Misalkan tinggi bukit =  $t$ .

Rumus:  $\frac{\text{Tinggi bukit}}{\text{Tinggi tripod}} = \frac{\text{Jarak pandang Ali ke bukit}}{\text{Jarak pandang Ali ke laser}}$



$$x^2 = \sqrt{1,5^2 + 2^2}$$

$$= \sqrt{2,25 + 4}$$

$$= \sqrt{6,25}$$

$$x = 2,5 \text{ m} = 250 \text{ cm.}$$

$$\frac{t}{200} = \frac{250 + 9.750 \text{ cm}}{250}$$

$$\frac{t}{200} = \frac{10.000}{250}$$

$$250 \times t = 2.000.000$$

$$250 t = 2.000.000$$

$$t = \frac{2.000.000}{250}$$

$$t = 8000 \text{ cm} \Rightarrow 80 \text{ m.}$$

Jadi, tinggi bukit 80 m.

c)  $\frac{\text{Tinggi bukit}}{\text{Tinggi tripod}} = \frac{80}{2} \text{ dibagi } 2 = \frac{40}{1}$

$\frac{\text{Jarak pandang Ali ke bukit}}{\text{Jarak pandang Ali ke laser}} = \frac{100}{2,5} \text{ dibagi } 2,5 = \frac{40}{1}$

Besar sudutnya =  $90^\circ$  (sudut siku-siku)  
 $\angle B = \angle E = 90^\circ$   
 Sebangun.

**Gambar 4.9** Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 nomor 1

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*), subjek S14 (KN) terlihat sudah mampu merencanakan strategi serta menentukan rumus untuk menyelesaikan masalah pada soal, S14 (ASN) mampu menuliskan jawaban secara terstruktur, dan mampu menyimpulkan jawaban dari masalah yang diberikan yaitu sebangun beserta alasannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban pada LTKKM 2 soal nomor 1 pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

- P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menentukan tinggi bukit?
- S14 : Untuk tinggi bukitnya saya misalkan sama dengan  $= t$ , karena belum diketahui berapa tingginya.
- P : Kemudian, rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- S14 : Sama seperti soal yang pernah ibu berikan sebelumnya, saya menggunakan rumus perbandingan kesebangunan untuk menyelesaikan masalahnya.
- P : Bagaimana langkah-langkah yang kamu lakukan untuk menyelesaikannya?
- S14 : Saya membandingkan yang letak sisinya saling bersesuaian dari dua buah segitiga yang terbentuk dari gambar bu. Berarti tinggi bukit akan berbanding dengan tinggi tripod, kemudian garis pandang Ali ke bukit akan berbanding dengan garis pandang Ali ke laser.
- P : Kemudian bagaimana lagi langkah berikutnya?
- S14 : Menentukan jarak pandang Ali ke laser karena belum diketahui nilainya bu.
- P : Rumus apa yang kamu gunakan untuk menentukannya?
- S14 : Rumus Phytagoras bu.
- P : Mengapa kamu gunakan rumus phytagoras?
- S14 : Karena jarak pandang Ali ke laser kan belum diketahui nilainya bu, terus yang diketahui hanya tinggi tripod dan jarak Ali ke tripod, jadi itu kan akan membentuk sebuah segitiga siku-siku dimana diketahui panjang sisi di samping sudut dan di depan sudutnya, sedangkan sisi miringnya belum diketahui nilainya berapa, jadi saya cari dengan rumus phytagoras.
- P : Bagaimana cara kamu menentukannya?
- S14 : Jadi jarak pandang Ali ke laser karena belum diketahui nilainya, dimisalkan dulu dengan  $x$ . Sehingga saya cari dengan rumus phytagoras yaitu  $x^2 = \sqrt{1,5^2 + 2^2}$ , dan didapatkan hasilnya  $x^2 = \sqrt{6,25}$ . Akar dari  $\sqrt{6,25}$  adalah 2,5 m atau dalam satuan menjadi 250 cm.
- P : Kemudian bagaimana lagi langkah selanjutnya?
- S14 : Masukkan masing-masing nilainya ke rumus perbandingannya bu sehingga  $t/200 = 9.750+250/250$  sehingga hasilnya  $t/200 = 10.000/250$ , terus dikali silang bu. Berarti 250 dikalikan dengan  $t$ , kemudian 200 dikalikan dengan 10.000 sehingga didapatkan hasil  $250 t = 2000.000$ , kemudian  $t = 2000.000/250$  diperoleh hasilnya 8.000 cm

jika di ubah ke dalam satuan m menjadi 80 m. Jadi tinggi bukit diperoleh 80 m.

- P : Apakah kamu menggunakan alat bantu kalkulator untuk menyelesaikan soal tersebut?
- S14 : Tidak ada bu.
- P : Mengapa kamu tidak menggunakan alat bantu kalkulator?
- S14 : Tidak ada kalkulator bu.
- P : Apa kesimpulan yang bisa kamu ambil dari soal tersebut apakah sebanding atau tidak sebanding?
- S14 : Sebanding bu.
- P : Apa alasannya?
- S14 : Sisi-sisi yang saling bersesuaian sebanding dan sudut-sudut yang bersesuaian juga sama besar.
- P : Apakah kamu sudah buktikan?
- S14 : Sudah bu.
- P : Bagaimana cara kamu membuktikannya?
- S14 : Kalau sudutnya sudah pasti  $90^\circ$  bu karena gambarnya segitiga siku-siku, untuk sisinya tinggi bukit/tinggi tripot =  $80/2$  sama-sama dibagi 2 hasilnya  $40/1$ . Kemudian garis pandang Ali ke bukit/garis pandang Ali ke laser =  $100/2,5$  sama-sama dibagi 2,5 hasilnya  $40/1$ . Karena perbandingan sisinya juga sama jadi sebangun.
- P : Mengapa garis pandang Ali ke bukit 100?
- S14 : Karena di soal diketahui garis pandang Ali ke puncak bukit 9.750 cm itu sama dengan 97,5 m, kemudian garis pandang Ali ke laser didapat 2,5 m jadi  $97,5 \text{ m} + 2,5 \text{ m} = 100 \text{ m}$ .

Dari hasil wawancara, S14 (KN) mampu memberikan penjelasan terkait strategi yang direncanakan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal yaitu dengan cara memisalkan tinggi bukit sama dengan  $t$ , kemudian S14 (KN) menggunakan rumus perbandingan pada kesebangunan yaitu dengan cara membandingkan sisi yang saling bersesuaian, serta S14 (KN) mampu menyimpulkan permasalahan pada soal yaitu sebanding, disertai dengan pembuktian dan alasan yang logis.

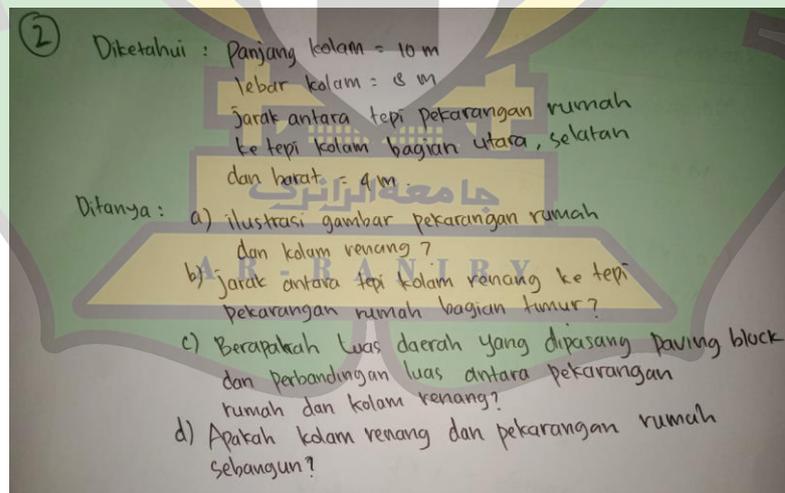
### Soal Nomor 2:

Pak Umar berencana ingin membuat kolam renang pada bagian tengah pekarangan di belakang rumahnya yang berukuran  $10\text{ m} \times 8\text{ m}$ . Di sekeliling tepi kolam hingga ke tepi pekarangan akan di pasang paving block dengan jarak bagian utara, selatan, dan barat masing-masing  $4\text{ m}$ . Untuk membantu mewujudkan keinginan Pak Umar tersebut bantulah ia untuk menentukan:

- Ilustrasi gambar pekarangan rumah dan kolam renang!
- Jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah di bagian sisi timur!
- Luas daerah yang di pasang paving block, serta perbandingan Luas kolam renang dan pekarangan rumah!
- Apakah halaman rumah dan kolam renang tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!

Berikut lembar jawaban S14 (KN) pada LTKKM 2 soal nomor 2 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

#### 1) Menulis (*Written Text*)



**Gambar 4.10** Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menulis LTKKM 2 Nomor 2

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S14 (KN) terlihat sudah mampu menuliskan informasi ataupun unsur-unsur

yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

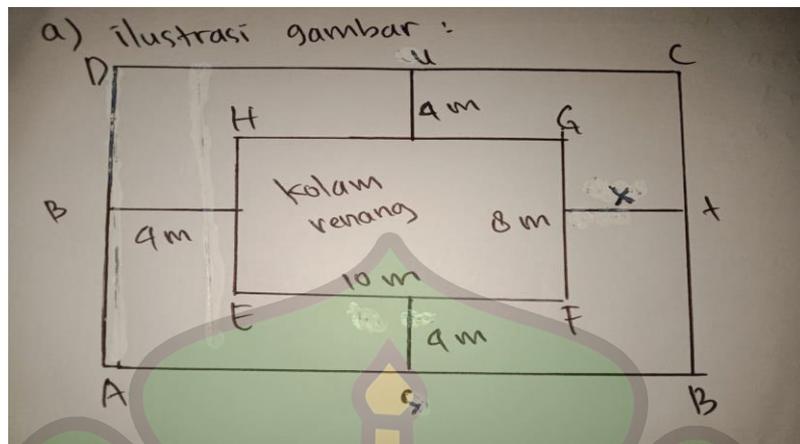
Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator menulis

(*Written Text*) sebagai berikut:

- P : Sekarang silahkan kamu baca dan pahami soal nomor 2 ya!
- S14 : Baik bu (Membaca).
- P : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah menemukan atau sudah pernah menyelesaikan masalah yang mirip dengan soal nomor 2 ini?
- S14 : Hmmmm...Sepertinya ada juga bu. (menjawabnya agak lama)
- P : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 2?
- S14 : Bisa bu.
- P : Menurut kamu apa saja informasi yang diketahui pada soal?
- S14 : Dari soal yang saya baca diketahui panjang kolam 10 m dan lebarnya 8 m. Kemudian jarak antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam renang bagian utara, selatan dan barat 4 m.
- P : Kemudian apa saja hal yang ditanyakan pada soal?
- S14 : Yang pertama bagaimana ilustrasi gambar pekarangan rumah dan kolam renang. Kemudian yang kedua berapa jarak antara tepi kolam ke tepi pekarangan rumah bagian sisi timur. Yang ketiga berapakah Luas daerah yang dipasang dengan *paving block* dan perbandingan Luas antara pekarangan rumah dan luas kolam. Kemudian yang keempat apakah kolam dan pekarangan rumah tersebut sebanding.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis (*Written Text*), S14 (KN) mampu memberikan informasi dengan menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal secara benar dan lengkap.

## 2) Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.11 Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator menggambar LTKKM 2 Nomor 2**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas, pada indikator menggambar (*Drawing*), S14 (KN) terlihat sudah mampu mengilustrasikan gambar pekarangan rumah dan kolam renang serta memberikan masing-masing jarak antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam renang pada setiap bagian sisi yaitu sisi barat, utara dan selatan yaitu 4 m. Kemudian S14 (KN) membuat nama pada masing-masing titik sudutnya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

- P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?
- S14 : Bisa bu.
- P : Bagaimana langkah-langkah yang kamu rencanakan untuk mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?
- S14 : Sesuai yang diketahui dari soal jadi saya gambar pekarangan rumahnya terlebih dulu, saya buat sebuah gambar persegi panjang. Kemudian di bagian tengahnya saya buat gambar kolam renang bentuknya juga sama yaitu persegi panjang ukura panjangnya 10 m dan lebarnya 8 m jadi saya buat kira-kira aja ukurannya, diantara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah saya beri jarak sesuai informasi pada soal masing-masing bagian sisi utara, selatan dan barat

4 m. Jadi akan terbentuk dua buah gambar persegi panjang di bagian dalamnya sebuah gambar kolam renang dan di bagian luarnya sebuah gambar pekarangan rumah. Jadi ada dua buah gambar persegi panjang bu. Kemudian untuk setiap titik sudutnya diberikan masing-masing label namanya.

- P : Mengapa kamu membuat dua buah gambar persegi panjang?  
 S14 : Karena sesuai informasi yang saya pahami dari soal, diketahui panjang dan lebar kolam renang dan ukuran panjangnya itu diketahui lebih dari ukuran lebarnya, jadi itu bangun datar persegi panjang bu.  
 P : Oke...Apakah kamu merasa kesulitan untuk membuat ilustrasi gambarnya?  
 S14 : Tidak terlalu sulit bu, ini juga hampir sama seperti soal yang sebelumnya ibu kasih.  
 P : Apakah kamu menggunakan penggaris saat mengilustrasikan gambar pada soal tersebut?  
 S14 : Ada bu.  
 P : Apa alasan kamu menggunakan penggaris?  
 S14 : Supaya gambarnya lebih rapi bu.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menggambar (*Drawing*), S14 (KN) sudah mampu memberikan informasi bagaimana langkah-langkah yang direncanakan untuk mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal dengan baik, yaitu membuat 2 buah ilustrasi gambar bangun datar persegi panjang yang terdiri dari pekarangan rumah dan dibagian tengahnya yaitu kolam renang, serta membuat jarak pada masing-masing bagian sisinya yaitu 4 m, dan membuat masing-masing nama pada setiap titik sudutnya.

### 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)

b) Misalkan:  $x$  = jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah bagian sisi timur.

- Panjang pekarangan rumah =  $10 + (4+x)$   
 $= 10 + 4 + x$   
 $= 14 + x$
- lebar pekarangan rumah =  $8 + (4+4)$   
 $= 8 + 8$   
 $= 16$

Rumus:  $\frac{\text{Panjang pekarangan rumah}}{\text{Panjang kolam renang}} = \frac{\text{lebar pekarangan rumah}}{\text{lebar kolam renang}}$

$$\frac{14+x}{10} = \frac{16}{8}$$

$$(14+x) \times 8 = 16 \cdot 10$$

$$112 + 8x = 160$$

$$8x = 160 - 112$$

$$8x = 48$$

$$x = \frac{48}{8}$$

$$x = 6$$

c) Luas pekarangan rumah =  $p \times l$   
 $= (14+x) \times 16$   
 $= (14+6) \times 16$   
 $= 20 \times 16$   
 $= 320 \text{ m}^2$

Luas kolam renang =  $p \times l$   
 $= 10 \times 8$   
 $= 80 \text{ m}^2$

Luas daerah yang dipasang paving block:  
 $= 320 - 80$   
 $= 240 \text{ m}^2$

$\frac{320}{80}$  dibagi 80 =  $\frac{4}{1}$

d)  $\frac{20}{10}$  dibagi 10 =  $\frac{2}{1}$   
 $\frac{16}{8}$  dibagi 8 =  $\frac{2}{1}$

Sudutnya =  $90^\circ$  (sudut siku-siku)  
 Sebangun.

Gambar 4.12 Lembar Jawaban S14 (KN) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 Nomor 2

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), subjek S14 (KN) terlihat sudah mampu merencanakan strategi dan menentukan rumus untuk menyelesaikan masalah pada soal, serta mampu menyusun langkah-langkah untuk menyelesaikan soal dengan baik serta mampu menyimpulkan permasalahan pada soal yaitu sebanding disertai dengan alasannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S14 (KN) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan lembar jawaban soal pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

- P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menentukan jarak antara tepi perkarangan rumah ke tepi kolam di bagian sisi timur?
- S14 : Untuk jarak antara tepi kolam renang ke tepi bingkai di bagian sisi timur saya misalkan dulu sama dengan  $= x$ , karena belum diketahui berapa ukurannya. Kemudian saya menentukan masing-masing ukuran panjang dan lebar pekarangan rumahnya bu.
- P : Bagaimana cara kamu menentukannya?
- S14 : Dari soal diketahui panjang kolamnya  $= 10$  m. Jadi untuk menentukan panjang pekarangan rumahnya, caranya panjang kolam ditambah dengan jarak bagian panjang sisi antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam renang yaitu jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah bagian sisi barat dan timur. Jadi  $10 \text{ m} + (4 \text{ m} + x) = 14 \text{ m} + x$ . Kemudian untuk menentukan lebar pekarangan rumahnya, caranya lebar kolam ditambah dengan jarak bagian lebar sisi antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam yaitu jarak antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam pada bagian sisi utara dan selatan. Jadi  $8 \text{ m} + (4 \text{ m} + 4 \text{ m}) = 8 \text{ m} + 8 \text{ m} = 16 \text{ m}$ .
- P : Kemudian, rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal?
- S14 : Masih sama seperti soal yang sebelumnya bu, saya menggunakan rumus perbandingan pada materi kesebangunan.
- P : Bagaimana rumusnya?
- S14 : Saya bandingkan sisi-sisi yang saling bersesuaian bu, jadi panjang pekarangan rumah/panjang kolam, dan lebar pekarangan rumah/lebar kolam. Kemudian masukkan masing-masing nilainya yang sudah didapatkan.  $(14+x)/10 \text{ m} = 16 \text{ m}/8 \text{ m}$ . Kemudian  $(14+x)$  dikali  $8 = 16$  dikali  $10$  diperoleh hasilnya  $112 \text{ m} + 8x = 160 \text{ m}$ . Setelah itu  $8x = 160 \text{ m} - 112 \text{ m}$ . Kemudian  $8x = 48 \text{ m}$  dan diperoleh  $x = 48 \text{ m} / 8 \text{ m} = 6 \text{ m}$ .

Jadi didapatkan jarak antara antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah di bagian sisi timur yaitu 6 m.

- P : Lalu bagaimana strategi yang kamu rencanakan untuk menentukan perbandingan luas antara luas kolam renang dan luas pekarangan rumah?
- S14 : Saya menggunakan rumus luas persegi panjang bu yaitu  $p \times l$ . Kemudian nanti dibandingkan hasil perhitungan luasnya antara pekarangan rumah dan kolam renang.  
Mengapa kamu menggunakan rumus luas persegi panjang?
- P : Karena bentuk kolam dan pekarangan rumahnya persegi panjang, dan dari soal juga diketahui ukuran panjang dan lebar kolamnya.
- S14 : Oke...bagaimana cara kamu menyelesaikannya?
- P : Pertama saya hitung dulu masing-masing luasnya antara pekarangan rumah dan kolam renang. Jadi untuk luas pekarangan rumah = panjang pekarangan rumah dikali lebar pekarangan rumah =  $(14+x)$  dikali 16 =  $(14+6) \times 16 = 20 \text{ m} \times 16 \text{ m} = 320 \text{ m}^2$ . Jadi, luas pekarangan rumah adalah  $320 \text{ m}^2$ . Kemudian hitung luas kolam renang rumusnya juga sama = panjang kolam  $\times$  lebar kolam =  $10 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 80 \text{ m}^2$ . Kemudian dibuat perbandingan antara luas pekarangan rumah/luas kolam =  $320/80$  itu bisa sama-sama dibagi 80 hasilnya didapat  $4/1$ . Jadi perbandingan luasnya  $4/1$ .
- P : Untuk daerah yang dipasang *paving block* bagaimana strategi yang kamu lakukan?
- S14 : Saya kurangi luas pekarangan dengan luas kolamnya bu. Tadi luas pekarangan rumah didapatkan  $320 \text{ m}^2$  dan luas kolam didapat  $80 \text{ m}^2$ . Jadi tinggal dikurangi  $320 \text{ m}^2 - 80 \text{ m}^2 = 240 \text{ m}^2$ . Jadinya, luas daerah yang dipasang *paving block* adalah  $240 \text{ m}^2$ .
- P : Apakah kamu menggunakan alat bantu kalkulator untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- S14 : Tidak ada bu.
- P : Mengapa kamu tidak menggunakan alat bantu kalkulator untuk menghitungnya?
- S14 : Tidak ada kalkulator bu.
- P : Oke...lalu apa kesimpulan yang bisa kamu ambil dari soal tersebut? Apakah sebanding atau tidak sebanding?
- S14 : Sebanding bu.
- P : Apa alasan kamu sehingga bisa menyimpulkannya sebanding.
- S14 : Saya sudah buktikan bu, saya bandingkan sisi-sisi yang saling bersesuaian dan memiliki perbandingan yang senilai. Panjang pekarangan rumah/panjang kolam =  $20/10$  sama-sama dibagi 10 =  $2/1$ . Kemudian lebar pekarangan rumah/lebar kolam =  $16/8$  sama-sama dibagi 8 =  $2/1$ , terbukti perbandingannya senilai dan untuk besar sudutnya semuanya sama yaitu  $90^\circ$ , karena sudut persegi panjang semuanya sudut siku-siku. Karena panjang sisi yang saling bersesuaian sebanding dan sudut yang saling bersesuaian sama besar maka sebangun bu.

- P : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?  
 S14 : In Syaa Allah yakin bu.  
 P : Baik, terima kasih ya.

Dari hasil wawancara pada indikator Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*), subjek S14 (KN) mampu merencanakan strategi untuk menyelesaikan masalah yaitu dengan cara membuat permisalan untuk jarak antara tepi kolam renang ke tepi bingkai di bagian sisi timur dengan  $x$ . Kemudian menggunakan rumus perbandingan kesebangunan untuk menyelesaikan masalah pada soal yaitu dengan cara membandingkan sisi-sisi yang saling bersesuaian, serta mampu menyimpulkan masalah pada soal yaitu sebangun disertai dengan pembuktian dan alasan yang logis.

**b. Validasi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek S14 (KN) pada Tingkatan Berpikir *Van Hiele* Level 3 (Deduksi Informal)**

Peneliti akan mengecek validitas data subjek S14 (KN) dalam menyelesaikan tes kemampuan komunikasi matematis yang dilakukan dengan menggunakan teknik triangulasi untuk mengetahui perbandingan kesesuaian antara data pada LTKKM 1 dan LTKKM 2. Triangulasi yang peneliti lakukan dari subjek S14 (KN) dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.6 Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis S14 (KN)**

	<b>NILAI</b>	<b>Kualifikasi</b>
LTKKM 1	97	Sangat Baik
LTKKM 2	95	Sangat Baik

**Tabel 4.7 Triangulasi Data Subjek Penelitian S14 (KN) pada Tingkatan Berpikir *Van Hiele* Level 3 (Deduksi Informal)**

<b>Indikator 1 Menulis (<i>Written Text</i>)</b>	
<b>LTKKM 1</b>	<b>LTKKM 2</b>
<p><b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S14 (KN) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan segitiga.</p>	<p><b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S14 (KN) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan segitiga.</p>
<p><b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S14 (KN) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan persegi panjang.</p>	<p><b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S14 (KN) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan persegi panjang.</p>
<b>Indikator 2 Menggambar (<i>Drawing</i>)</b>	
<b>LTKKM 1</b>	<b>LTKKM 2</b>
<p><b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S14 (KN) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal secara maksimal yaitu membuat ilustrasi gambar dua buah segitiga siku-siku dengan ukuran yang berbeda, serta membuat masing-masing titik sudut pada ilustrasi kedua gambar bangun datar segitiga yang terbentuk dengan lengkap.</p>	<p><b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S14 (KN) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal secara maksimal yaitu membuat ilustrasi gambar dua buah segitiga siku-siku dengan ukuran yang berbeda, serta membuat masing-masing titik sudut pada ilustrasi kedua gambar bangun datar segitiga yang terbentuk dengan lengkap.</p>
<p><b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S14 (KN) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal secara maksimal yaitu membuat ilustrasi gambar dua buah persegi panjang dengan ukuran yang berbeda, serta membuat masing-masing titik sudut pada ilustrasi kedua gambar bangun datar segitiga yang terbentuk dengan lengkap.</p>	<p><b>Soal Nomor 2:</b> Subjek S14 (KN) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal secara maksimal yaitu membuat ilustrasi gambar dua buah persegi panjang dengan ukuran yang berbeda, serta membuat masing-masing titik sudut pada ilustrasi kedua gambar bangun datar segitiga yang terbentuk dengan lengkap.</p>
<b>Indikator 3 Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>)</b>	
<b>LTKKM 1</b>	<b>LTKKM 2</b>
<p><b>Soal Nomor 1 :</b></p>	<p><b>Soal Nomor 1 :</b></p>

<p>Subjek S14 (KN) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar Segitiga. Kemudian S14 (KN) mampu menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat, serta mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan dan memberikan alasan serta pembuktian pada langkah penyelesaiannya.</p>	<p>Subjek S14 (KN) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar Segitiga. Kemudian S14 (KN) mampu menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat, serta mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan dan memberikan alasan serta pembuktian pada langkah penyelesaiannya.</p>
<p><b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S14 (KN) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar persegi panjang. Kemudian S14 (KN) mampu menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat, serta mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan dan memberikan alasan serta pembuktian pada langkah penyelesaiannya.</p>	<p><b>Soal nomor 2 :</b> Subjek S14 (KN) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar persegi panjang. Kemudian S14 (KN) mampu menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat, serta mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan dan memberikan alasan serta pembuktian pada langkah penyelesaiannya.</p>

Sumber: Hasil Penelitian

**Tabel 4.8 Penilaian Aktivitas S14 (KN)**

No	Aspek Yang Diamati	Praktek				
		1	2	3	4	5
1	S14 (KN) mampu mengikuti intruksi peneliti selama proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada materi Kesebangunan					✓
2	S14 (KN) aktif dalam proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada materi Kesebangunan					✓
3	S14 (KN) menaati aturan selama proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada materi Kesebangunan					✓
4	S14 (KN) bekerja keras dalam menyelesaikan permasalahan					✓

	komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan					
5	S14 (KN) rajin dan tekun dalam menyelesaikan masalah komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan					✓
6	S14 (KN) terus berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan masalah komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan					✓

Sumber: Hasil Observasi Penelitian.

**c. Kesimpulan Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek S14 (KN) pada Tingkatan Berpikir Van Hiele Level 3 (Deduksi Informal)**

Berdasarkan dari hasil analisis data yang sudah di paparkan peneliti di atas, dapat disimpulkan subjek S14 (KN) memenuhi indikator kemampuan komunikasi matematis menulis (*Written Text*), dimana subjek mampu mengidentifikasi dan menuliskan informasi ataupun unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap. Pada indikator menggambar (*Drawing*), S14 (KN) sudah secara maksimal membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal serta sesuai dengan kriteria jawaban. Pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) S14 (KN) juga sudah mampu secara maksimal dan terstruktur dalam merancang strategi dan menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Kemudian S14 (KN) mampu memberikan alasan dan pembuktian dalam proses penarikan kesimpulan pada masalah. Dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis S14 (KN) berada pada kategori Sangat Baik.

## 2. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik pada Tingkatan Berpikir *Van Hiele* Level 2 (Analisis)

Pada tahap analisis data, peneliti akan memaparkan data serta menyimpulkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi kesebangunan bangun datar segitiga dan persegi panjang berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* level 2 (Analisis).

### a. Paparan Data Subjek S27 (ZDA) dengan Tingkatan Berpikir 2 (Analisis) pada LTKKM 1

Pemaparan hasil tes dan wawancara peserta didik dalam menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada level 2 (Analisis) dengan subjek S27 (ZDA). Kegiatan tes soal kemampuan komunikasi matematis pada LTKKM 1 dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 28 Februari 2024 pukul 08.00 WIB – 09.00 WIB serta kegiatan wawancara subjek S27 (ZDA) dilakukan pada hari Kamis tanggal 29 Februari 2024 pukul 08.16 – 08.30 WIB dengan soal sebagai berikut:

#### Soal Nomor 1:

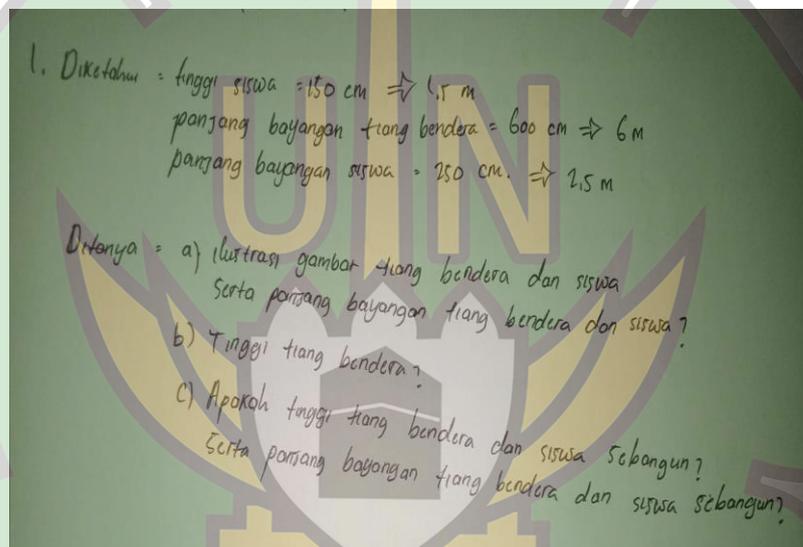
*Pak Ahmad merupakan seorang penjaga sekolah, dua hari sebelum pelaksanaan kegiatan upacara bendera ia di beri tugas oleh kepala bagian sarana dan prasarana di sekolah tersebut untuk mengganti tali yang sudah putus pada tiang bendera dan di gantikan dengan tali yang baru. Untuk keperluan tersebut Pak Ahmad meminta bantuan kepada seorang siswa berdiri menghadap ke tiang bendera di pagi hari saat keadaan matahari sedang cerah. Tinggi siswa tersebut adalah 150 cm. Karena terhalangi oleh tiang menyebabkan cahaya memantul hingga ke bagian belakang siswa tersebut. Sehingga Pak Ahmad memprediksi panjang bayangan siswa adalah 250 cm, dan panjang bayangan tiang bendera adalah 600 cm. Dari permasalahan tersebut, maka tentukanlah:*

- a. *Ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa, serta panjang bayangan bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa!*
- b. *Tinggi tiang bendera!*

- c. Apakah tinggi tiang bendera dan tinggi siswa serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!

Berikut lembar jawaban S27 (ZDA) pada LTKKM 1 soal nomor 1 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

### 1) Menulis (*Written Text*)



**Gambar 4.13 Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menulis LTKKM 1 nomor 1**

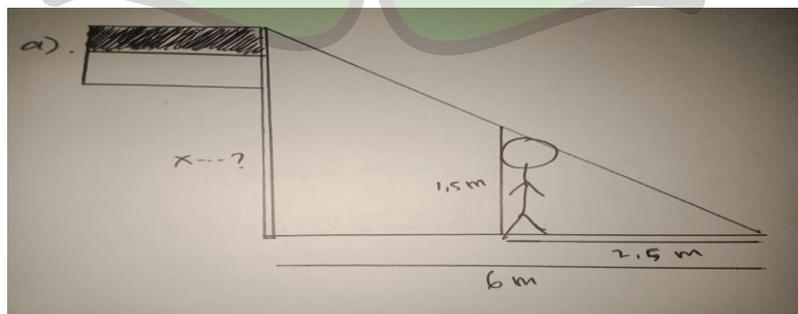
Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S27 (ZDA) terlihat sudah mampu menuliskan informasi ataupun unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menulis (*Written Text*) sebagai berikut:

- P : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah melihat atau menemukan soal tes geometri *Van Hiele*?
- S27 : Belum pernah bu.
- P : Kalau soal tentang materi kesebangunan apakah sudah pernah kamu pelajari?
- S27 : Sudah pernah bu.
- P : Oke, kalau begitu coba kamu baca dan pahami maksud pada soal nomor 1!
- S27 : Baik bu.
- P : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 1?
- S27 : Bisa, bu.
- P : Menurut kamu apa saja informasi yang diketahui dari soal?
- S27 : Dari soal diketahui tinggi siswa 150 cm, kemudian panjang bayangan tiang bendera 600 cm, dan panjang bayangan siswanya 250 cm.
- P : Kemudian menurut kamu apa saja informasi yang ditanyakan dari soal?
- S27 : Yang a sampai c bu. Yang pertama bagaimana ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa, serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa. Kemudian yang kedua ditanya berapakah tinggi tiang bendera, dan yang ketiga ditanya apakah tinggi tiang bendera dan tinggi siswa sebangun, serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa sebangun.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis S27 (ZDA) mampu memberikan informasi yang terdapat pada soal yaitu dengan menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal secara lengkap dan benar.

## 2) Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.14 Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menggambar LTKKM 1 nomor 1**

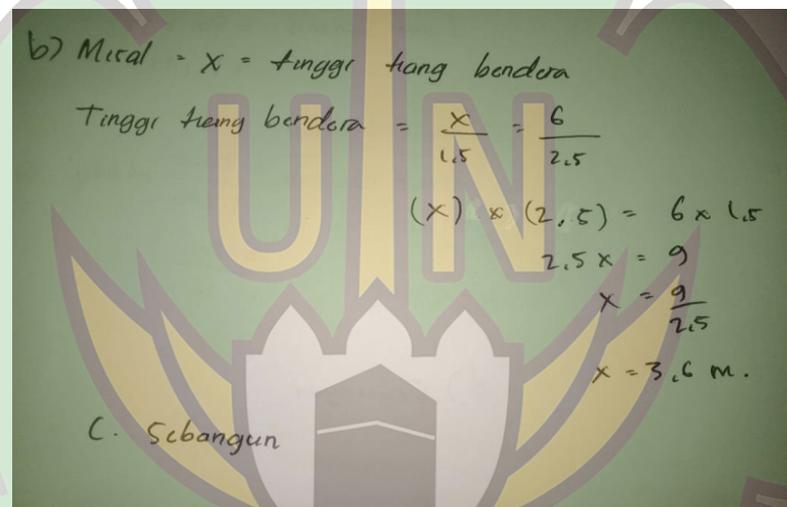
Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menggambar (*Drawing*), S27 (ZDA) terlihat sudah mampu mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal yaitu membentuk dua buah gambar segitiga siku-siku, tetapi S27 (ZDA) tidak membuat masing-masing titik sudut dari dua buah segitiga yang terbentuk.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

- P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?
- S27 : Sebenarnya tidak terlalu paham bu, tapi saya coba buat sesuai yang saya bisa.
- P : Bagaimana langkah-langkah yang kamu rencanakan untuk mengilustrasikan gambar dari permasalahan yang diketahui pada soal?
- S27 : Saya menggambar berdasarkan apa yang diketahui dari soal bu. Pertama menggambar tiang bendera, kemudian saya gambar seorang siswa yang sedang menghadap ke tiang bendera. Kemudian untuk bayangan tiang bendera dan siswanya saya buat garis dari ujung atas tiang bendera hingga ke ujung bawah bagian belakang siswa, dan untuk panjang bayangan tiang bendera dan siswa saya buat garis dari ujung bawah tiang bendera hingga ke bagian bawah belakang siswa.
- P : Kemudian bagaimana langkah berikutnya?
- S27 : Udah selesai bu gambarnya.
- P : Menurut kamu apakah elemen-elemen pada gambar yang kamu buat sudah lengkap?
- S27 : Menurut saya sudah bu.
- P : Apakah kamu yakin elemen-elemen pada gambar yang kamu buat sudah lengkap?
- S27 : Hmmmm...yakin bu (terlihat bingung).
- P : Oke...Apakah kamu mengalami kesulitan saat mengilustrasikan gambar tersebut?
- S27 : Tidak begitu sulit bu.
- P : Apakah kamu menggunakan penggaris saat mengilustrasikan gambar pada soal tersebut?
- S27 : Iya bu, saya selalu membawa penggaris saat pelajaran matematika
- P : Mengapa kamu menggunakan alat bantu penggaris untuk membuat ilustrasi gambar tersebut?
- S27 : Supaya rapi bu gambarnya.

Berdasarkan dari hasil wawancara tersebut diperoleh informasi pada indikator menggambar (*Drawing*), S27 (ZDA) sudah mampu memberikan penjelasan terkait langkah-langkah untuk membuat ilustrasi gambar yang dimaksud dari soal, tetapi S27 (ZDA) tidak membuat elemen-elemen pada gambar yang dibuat dengan lengkap yaitu tidak membuat masing-masing titik sudut dari dari dua buah gambar segitiga yang terbentuk.

### 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)



b) Misal -  $x$  = tinggi tiang bendera

$$\text{Tinggi tiang bendera} = \frac{x}{1.5} = \frac{6}{2.5}$$

$$(x) \times (2.5) = 6 \times 1.5$$

$$2.5x = 9$$

$$x = \frac{9}{2.5}$$

$$x = 3.6 \text{ m.}$$

C. Sebangun

**Gambar 4.15 Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 1**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), S27 (ZDA) terlihat sudah mampu merencanakan strategi dan menentukan rumus untuk menyelesaikan permasalahan pada soal, kemudian mampu menyimpulkan permasalahan pada soal yaitu sebangun tapi tidak disertai alasannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

- P : Bagaimana strategi yang kamu rencanakan untuk menentukan tinggi tiang bendera?
- S27 : Tinggi tiang bendera saya misalkan dulu dengan  $x$  bu, karena belum didapatkan nilainya.
- P : Kemudian rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- S27 : Saya menggunakan rumus perbandingan bu.
- P : Rumus perbandingan apa yang kamu maksud?
- S27 : Rumus perbandingan yang ada di materi kesebangunan bu, jadi saya bandingkan sisi yang saling bersesuaian.
- P : Bagaimana cara kamu menentukan rumusnya?
- S27 : Saya bandingkan sesuai informasi yang ada di soal bu, jadi tinggi tiang bendera berbanding dengan tinggi siswa, dan panjang bayangan tiang bendera berbanding dengan panjang bayangan siswa.
- P : Kemudian bagaimana langkah berikutnya?
- S27 : Masukkan masing-masing nilainya ke dalam rumus perbandingannya bu, sesuai dengan informasi yang ada pada soal. Jadi untuk nilai-nilai yang diketahui pada soal saya ubah dulu ke dalam satuan meter bu biar lebih mudah menghitungnya  $x/1,5 \text{ m} = 6 \text{ m}/2,5 \text{ m}$ . Kemudian setelah itu dikalikan secara silang bu sehingga  $2,5 \text{ m}$  dikali dengan  $x$ , dan  $6 \text{ m}$  dikali dengan  $2,5 \text{ m}$  hasilnya menjadi  $2,5 x = 9$ . Kemudian  $9$  dibagi dengan  $2,5$  hasilnya menjadi  $3,6 \text{ m}$ . Jadi tinggi tiang benderanya yaitu  $3,6 \text{ m}$ .
- P : Apakah kamu menggunakan alat bantu kalkulator untuk menyelesaikan soal tersebut?
- S27 : Tidak ada bu.
- P : Mengapa kamu tidak menggunakan alat bantu kalkulator?
- S27 : Karena tidak ada kalkulator bu jadi saya coba cari hitung manual saja
- P : Lalu apa kesimpulan yang bisa kamu ambil dari masalah tersebut apakah sebangun atau tidak sebangun?
- S27 : Sebangun bu.
- P : Apa alasan kamu sehingga bisa menyimpulkannya sebangun?
- S27 : Hmm...(Terlihat bingung)
- P : Apakah kamu bisa membuktikannya?
- S27 : Saya tidak mengerti bu bagaimana cara membuktikannya.

Berdasarkan hasil wawancara pada indikator Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*), subjek S27 (ZDA) sudah mampu merencanakan strategi untuk menyelesaikan permasalahan pada soal yaitu dengan cara memisalkan tinggi tiang bendera =  $x$ . Kemudian S27 (ZDA) sudah mampu menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada soal yaitu

menggunakan rumus perbandingan kesebangunan dengan cara membandingkan letak sisi yang saling bersesuaian. Kemudian S27 (ZDA) mampu menyimpulkan masalah yang terdapat pada soal yaitu sebangun, tetapi S27 (ZDA) tidak mampu membuktikan dan memberikan alasannya.

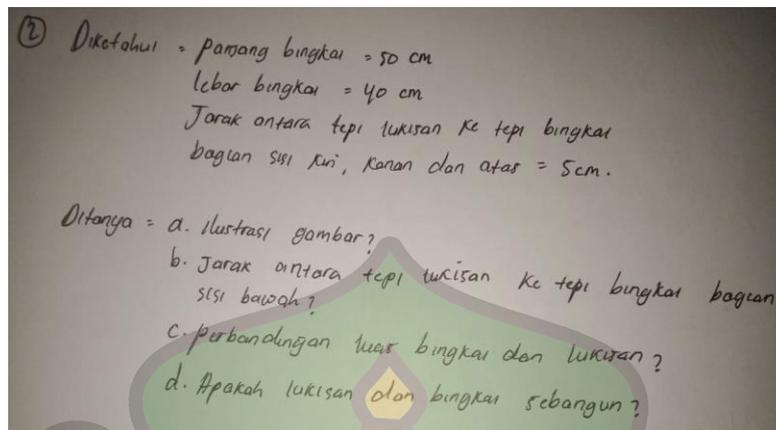
**Soal Nomor 2:**

*Zuhra mengikuti lomba mewarnai pada acara Festival Anak Shaleh di desa tempat tinggalnya yang di adakan oleh sekelompok mahasiswa Kuliah Pengabdian Masyarakat (KPM). Saat perlombaan Zuhra mewarnai lukisan bunga tulip, sebagai bentuk cenderamata setelah perlombaan Zuhra berencana akan meletakkan lukisan bunga tulip tersebut pada bingkai berukuran  $40\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ . Jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian sisi kiri, kanan dan atas adalah  $5\text{ cm}$ , sedangkan jarak antara tepi lukisan dan tepi bingkai di bagian sisi bawah belum di ketahui. Dari permasalahan tersebut bantulah Zuhra untuk menentukan:*

- a. Ilustrasi gambar lukisan bunga tulip dan bingkai!*
- b. Jarak antara tepi lukisan bunga tulip ke tepi bingkai di bagian bawah!*
- c. Perbandingan Luas lukisan bunga tulip dan Luas bingkai!*
- d. Apakah lukisan bunga tulip dan bingkai tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!*

Berikut lembar jawaban S27 (ZDA) pada LTKKM 1 soal nomor 2 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

### 1) Menulis (*Written Text*)



**Gambar 4.16 Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menulis LTKKM 1 nomor 2**

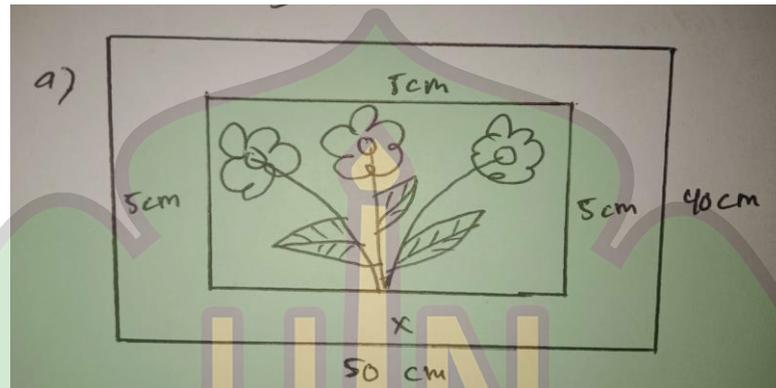
Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S27 (ZDA) terlihat sudah mampu menuliskan informasi ataupun unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator menulis (*Written Text*) sebagai berikut:

- P : Silahkan kamu baca dan pahami soal nomor 2!
- S27 : Baik bu.
- S27 : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 2?
- S27 : Bisa bu.
- P : Apa saja hal yang ditanyakan pada soal?
- S27 : Hal yang diketahui dari soal yaitu yang pertama panjang bingkai 50 cm, kemudian lebar bingkai 40 cm, kemudian jarak antara tepi bingkai ke tepi lukisan bagian sisi kanan, kiri, dan atas masing-masing yaitu 5 cm.
- P : Kemudian hal apa saja yang ditanyakan pada soal?
- S27 : Hal yang ditanya pada soal yaitu yang pertama bagaimana ilustrasi gambar pekarangan rumah dan kolam renang, kemudian yang kedua berapakah jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah, kemudian berapakah perbandingan luas antara lukisan dan bingkai, dan apakah lukisan dan bingkai tersebut sebangun.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis (*Written Text*), S27 (ZDA) mampu memberikan informasi dengan menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

## 2) Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.17 Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menggambar LTKKM 1 nomor 2**

Berdasarkan lembar jawaban di atas pada indikator menggambar (*Drawing*), S27 (ZDA) terlihat sudah mampu mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal yaitu membentuk dua buah gambar persegi panjang dengan ukuran yang berbeda, tetapi S27 (ZDA) tidak membuat masing-masing titik sudut dari kedua persegi panjang tersebut.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

- P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?
- S27 : Bisa bu
- P : Bagaimana langkah-langkah yang kamu rencanakan untuk mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?
- S27 : Pertama saya buat ilustrasi gambar bingkai berbentuk persegi panjang hal tersebut sesuai yang saya pahami dari informasi pada soal karena ukuran panjang bingkainya lebih dari ukuran lebarnya jadi saya buat gambar persegi panjang, kemudian di bagian tengahnya saya buat

gambar lukisan bunga tulipnya, dan di bagian sisi kanan, kiri, dan atas saya buat jaraknya masing-masing 5 cm.

- P : Kemudian bagaimana langkah berikutnya?
- S27 : Sudah selesai bu, begitu ilustrasi gambar yang saya bisa buat.
- P : Menurut kamu apakah elemen-elemen pada gambar ini sudah lengkap?
- S27 : Menurut saya sudah bu, karena itu yang bisa saya pahami.
- P : Apakah kamu yakin elemen-elemen pada ilustrasi gambar tersebut sudah lengkap?
- S27 : Yakin bu.
- P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal?
- S27 : Tidak terlalu sulit bu.
- P : Apakah kamu menggunakan alat bantu penggaris untuk membuat ilustrasi gambar tersebut?
- S27 : Ada bu.
- P : Apa alasan kamu menggunakan alat bantu penggaris untuk membuat ilustrasi gambar tersebut?
- S27 : Biar gambarnya rapi bu.

Berdasarkan dari hasil wawancara tersebut diperoleh informasi, pada indikator menggambar S27 (ZDA) sudah mampu mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal yaitu membentuk iustrasi gambar dua buah bangun datar persegi panjang dimana terdiri dari bingkai dan dibagian tengahnya yaitu lukisan bunga, tetapi S27 (ZDA) tidak membuat masing-masing nama titik sudut dari kedua gambar persegi panjang tersebut.

### 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)

b) Misal:  $x$  = jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah?

panjang lukisan =  $50 - (5 + 5)$   
 $= 50 - 10$   
 $= 40$

lebar lukisan =  $40 - 5 - x$   
 $= 35 - x$

c. Luas bingkai =  $p \times l$   
 $= 50 \times 40$   
 $= 2000$

Luas lukisan =  $40 \times 32$   
 $= 1.280$

d. Sebangun

$\frac{50}{40} = \frac{40}{35-x}$

$50 \times (35-x) = 40 \times 40$   
 $1.750 - 50x = 1.600$   
 $-50x = 1.600 - 1.750$   
 $-50x = -150$   
 $x = \frac{-150}{-50}$   
 $x = 3$

$\frac{\text{Luas bingkai}}{\text{Luas lukisan}} = \frac{2000}{1.280}$  dibagi 80  
 $= \frac{20}{16}$

**Gambar 4.18 Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 2**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), S27 (ZDA) terlihat sudah mampu merencanakan strategi serta menentukan rumus untuk menentukan ukuran jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian sisi bawah, dan mampu menentukan perbandingan antara luas bingkai dan luas lukisan, kemudian S27 (ZDA) mampu menyimpulkan masalah yang terdapat pada soal yaitu sebangun tetapi tidak disertai dengan alasannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

- P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menentukan jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah?
- S27 : Pertama saya misalkan dulu untuk jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah dengan  $x$  karena belum diketahui nilainya. Setelah itu saya menentukan ukuran panjang dan lebar lukisannya. Untuk mencari panjang lukisannya, caranya di soal diketahui panjang bingkainya = 50 cm kemudian dikurangi dengan jarak bagian panjang antara tepi lukisan ke tepi bingkai bagian sisi kanan dan kiri yaitu masing-masing 5 cm, jadi 50 cm dikurangi 10 cm hasilnya 40 cm. Setelah itu saya cari ukuran lebar lukisannya. Caranya di soal diketahui lebar bingkainya 40 cm, kemudian jarak bagian lebar antara tepi bingkai ke tepi lukisan sisi yang atasnya 5 cm dan sisi yang bawahnya dimisalkan saja dengan  $x$ , Jadi 40 cm dikurangi dengan 5 dan dikurangi dengan  $x$  sehingga lebar lukisannya adalah  $35-x$ .
- P : Oke... Terus rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?
- S27 : Masih sama seperti soal yang nomor 1 bu, saya menggunakan rumus perbandingan kesebangunan.
- P : Bagaimana rumusnya?
- S27 : Saya bandingkan yang saling bersesuaian bu jadi panjang bingkai/panjang lukisan = lebar bingkai/lebar lukisan.
- P : Oke... kemudian bagaimana proses selanjutnya?
- S27 : Masukkan masing-masing nilai ke dalam rumusnya bu, Jadinya  $50/40 = 40/35-x$ , kemudian dikalikan silang  $50 \times (35-x) = 40 \times 40$ . Kemudian 50 dikali 35 hasilnya = 1.750 dan 50 dikali negatif  $x$  hasilnya =  $-50x$  sama dengan 40 dikali 40 hasilnya = 1.600. Jadi bentuknya menjadi  $1.750 - 50x = 1.600$ . Kemudian yang sejenis digabungkan jadinya  $-50x = 1.600 - 1.750$  hasilnya menjadi  $-50x = -150$ , kemudian  $x = -150/-50$  sehingga  $x = 3$ . Jadi jarak bunga tulip dan bingkai dibagian bawah adalah 3 cm.
- P : Kemudian bagaimana strategi yang kamu rencanakan untuk menentukan perbandingan luas bingkai dan lukisannya?
- S27 : Pakai rumus luas persegi panjang bu
- P : Mengapa pakai rumus luas persegi panjang?
- S27 : Karena yang saya pahami di soal diketahui ukuran panjang bingkai itu lebih dari ukuran lebarnya.
- P : Kemudian bagaimana langkah berikutnya yang kamu lakukan?
- S27 : Menentukan masing-masing luas bingkai dan luas lukisannya bu. Jadi Luas bingkai = panjang  $\times$  lebar. Panjang bingkai = 50 dan lebar bingkai 40 sehingga 50 dikali 40 hasilnya = 2000. Kemudian luas lukisan = panjang  $\times$  lebar. Panjang lukisan = 40 dan lebar lukisan =  $(35-x)$ , tadi nilai  $x = 3$  jadi lebar bingkai =  $35-3 = 32$ . Sehingga luas lukisan yaitu 40 dikali 32 hasilnya = 1.280. Untuk perbandingannya yaitu Luas bingkai/luas lukisan =  $2000/1.280$ . Kemudian hasilnya saya perkecil lagi caranya sama-sama saya bagi dengan 80 sehingga hasilnya menjadi  $20/16$ .

- P : Oke..Lalu apa kesimpulan yang bisa kamu ambil dari permasalahan tersebut? Sebangun atau tidak?
- S27 : Sebangun bu.
- P : Apa alasan kamu sehingga bisa menyimpulkannya sebangun?
- S27 : (Diam)
- P : Apakah kamu bisa membuktikannya?
- S27 : Sama seperti soal nomor 1 bu saya tidak mengerti bagaimana cara membuktikannya.

Pada indikator Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*) subjek S27 (ZDA) sudah mampu merencanakan strategi untuk menyelesaikan permasalahan pada soal yaitu dengan membuat permisalan  $x =$  jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah. Kemudian S27 (ZDA) sudah mampu menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada soal yaitu menggunakan rumus perbandingan kesebangunan, serta mampu menyimpulkan permasalahan pada soal yaitu sebangun tetapi S27 (ZDA) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktiannya.

**b. Paparan Data Subjek S27 (ZDA) dengan Tingkatan Berpikir 2 (Analisis) pada LTKKM 2**

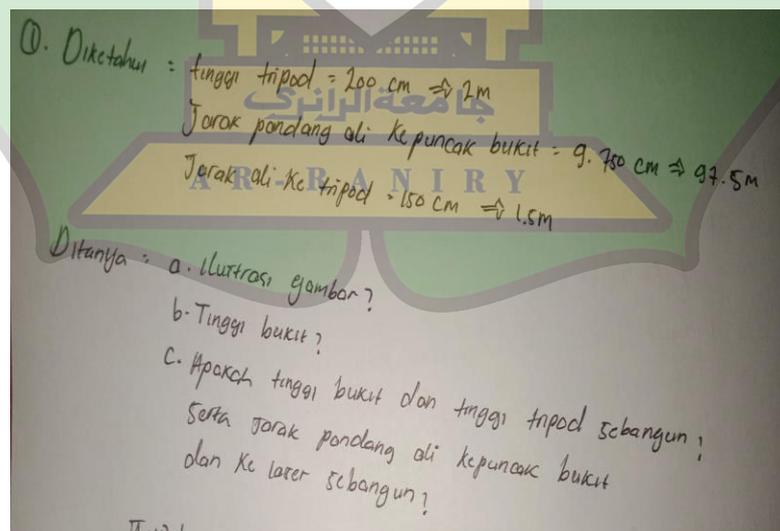
Pemaparan hasil tes dan wawancara peserta didik dalam menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada level 2 (Analisis) dengan subjek S27 (ZDA). Kegiatan tes soal kemampuan komunikasi matematis pada LTKKM 2 dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 06 Maret 2024 pukul 08.00 WIB - 09.00 WIB serta kegiatan wawancara subjek S17 (MRPH) dilakukan pada hari Kamis tanggal 07 Maret 2024 pukul 08.16 WIB sampai dengan 08.30 WIB dengan soal sebagai berikut:

**Soal Nomor 1:**

Ali merupakan seorang mahasiswa jurusan Kehutanan di salah satu universitas di Indonesia. Ali baru saja membeli sebuah alat bantu bernama altimeter laser digital untuk mengamati ketinggian suatu tempat. Untuk menguji alat tersebut Ali ingin mencoba untuk memprediksi tinggi suatu bukit yang berada dekat di daerah tempat tinggalnya. Untuk mempermudah pengujiannya Ali meletakkan laser pada sebuah tripod setinggi 200 cm dari permukaan tanah. Ali mengamati puncak bukit melalui laser tersebut dan diperoleh garis pandang Ali dari laser ke puncak bukit adalah 9.750 cm. Posisi Ali duduk dengan jarak 150 cm ke tripod. Dari permasalahan tersebut, maka tentukanlah:

- Ilustrasi gambar Bukit, Tripot, dan posisi Ali!
- Tinggi bukit!
- Apakah tinggi tripod dan tinggi bukit sebangun?, serta Apakah jarak pandang Ali ke tripod dan jarak pandang Ali ke bukit sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!

Berikut lembar jawaban S27 (ZDA) pada LTKKM 2 soal nomor 1 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

**1) Menulis (*Written Text*)**

**Gambar 4.19** Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menulis LTKKM 2 Nomor 1

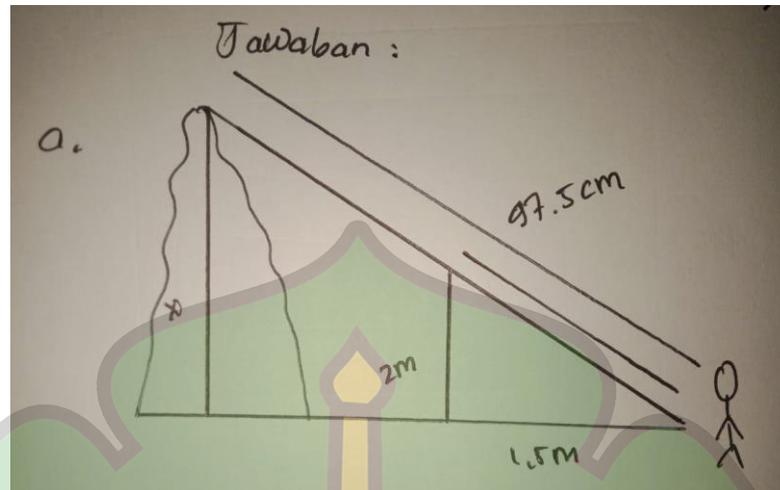
Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S27 (ZDA) terlihat sudah mampu menuliskan informasi ataupun unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan dengan benar dan lengkap.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menulis (*Written Text*) sebagai berikut:

- P : Silahkan kamu baca dan pahami soal yang nomor 1!
- S27 : Baik bu.
- P : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 1?
- S27 : Bisa bu.
- P : Apa saja informasi yang diketahui pada soal?
- S27 : Dari soal diketahui tinggi tripod 200 cm, kemudian jarak pandang Ali ke puncak bukit 9.750 cm, dan jarak Ali ke tripod 150 cm, masing-masing nilai yang diketahui tersebut saya ubah ke satuan meter sehingga tinggi tripod = 2 m, kemudian jarak pandang Ali ke puncak bukit = 97,5 m, dan jarak Ali ke tripod = 1,5 m.
- P : Kemudian apa saja hal yang ditanyakan pada soal?
- S27 : Hal yang ditanyakan dari soal yaitu yang pertama ilustrasi gambarnya, kemudian yang kedua berapakah tinggi bukit, dan yang ketiga apakah tinggi bukit dan tinggi tripod sebangun, serta apakah jarak pandang Ali ke puncak bukit dan jarak pandang Ali ke laser sebangun.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis (*Written Text*), S27 (ZDA) mampu memberikan informasi dengan menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan dengan benar dan lengkap.

## 2) Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.20 Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menggambar LTKKM 2 nomor 1**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas, pada indikator menggambar (*Drawing*), S27 (ZDA) sudah mampu mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal yaitu membentuk dua buah gambar segitiga siku-siku yang memiliki ukuran berbeda, kemudian S27 (ZDA) membuat masing-masing nama pada titik sudutnya.

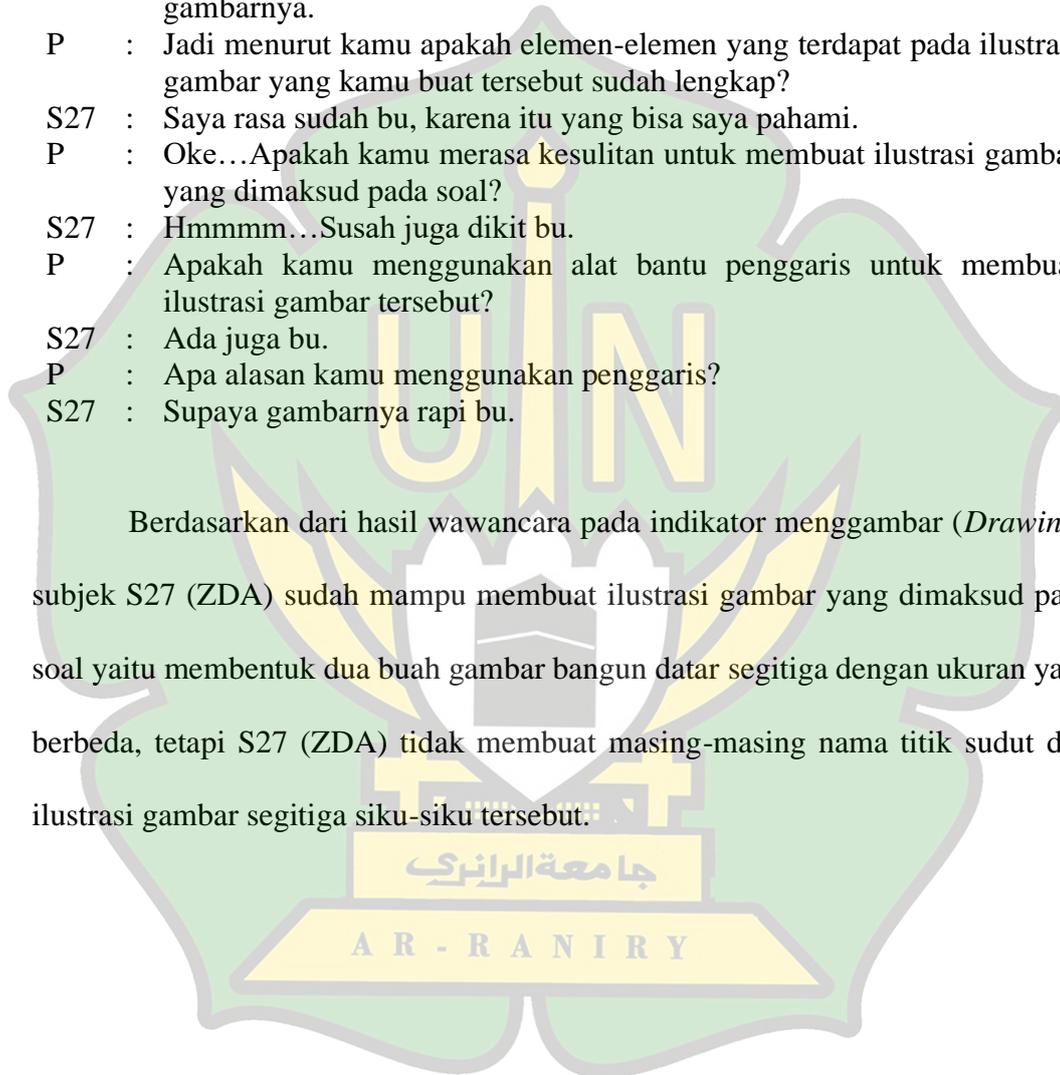
Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

- P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal nomor 2?
- S27 : Bisa bu In Syaa Allah.
- P : Bagaimana langkah-langkah yang kamu rencanakan untuk mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal nomor 2?
- S27 : Pertama saya buat ilustrasi gambar sebuah bukit bu, kemudian di bawah bukit saya buat ilustrasi gambar tripod yaitu sebuah garis tegak, kemudian setelah itu di samping tripod saya buat ilustrasi gambar Ali. Antara bukit dan tripod saya berikan jarak, begitu juga antara tripod dan Ali juga saya berikan jarak. Kemudian pada bagian bukit saya buat sebuah garis tegak yang akan menunjukkan tingginya. Kemudian pada masing-masing bagian tersebut saya berikan ukurannya sesuai informasi

yang diketahui pada soal pada tripod saya berikan ukuran 2 m, kemudian jarak Ali ke tripod saya berikan ukuran 2,5 m, dan jarak Ali ke puncak bukit saya berikan ukuran 97,5 m. Dari ilustrasi gambar yang telah saya buat terlihat ada dua gambar segitiga siku-siku, tapi yang satu ukurannya lebih besar dan yang satunya lagi lebih kecil.

- P : Kemudian bagaimana lagi langkah berikutnya?  
 S27 : Sudah selesai bu, begitu pemahaman saya untuk membuat ilustrasi gambarnya.  
 P : Jadi menurut kamu apakah elemen-elemen yang terdapat pada ilustrasi gambar yang kamu buat tersebut sudah lengkap?  
 S27 : Saya rasa sudah bu, karena itu yang bisa saya pahami.  
 P : Oke...Apakah kamu merasa kesulitan untuk membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal?  
 S27 : Hmmmm...Susah juga dikit bu.  
 P : Apakah kamu menggunakan alat bantu penggaris untuk membuat ilustrasi gambar tersebut?  
 S27 : Ada juga bu.  
 P : Apa alasan kamu menggunakan penggaris?  
 S27 : Supaya gambarnya rapi bu.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menggambar (*Drawing*), subjek S27 (ZDA) sudah mampu membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal yaitu membentuk dua buah gambar bangun datar segitiga dengan ukuran yang berbeda, tetapi S27 (ZDA) tidak membuat masing-masing nama titik sudut dari ilustrasi gambar segitiga siku-siku tersebut.



### 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)

Handwritten mathematical solution on a piece of paper. The text is as follows:

b. Muralkan :  $x =$  tinggi bukit

• Jarak pandang ali ke laser :

$$x^2 = \sqrt{1,5^2 + 2^2}$$

$$= \sqrt{2,25 + 4}$$

$$= \sqrt{6,25}$$

$$x = 2,5$$

c. Sebangun .

$$\frac{x}{2m} = \frac{97,5 m + 2,5 m}{2,5 m}$$

$$\frac{x}{2m} = \frac{100 m}{2,5}$$

$$(2,5) \times (x) = 100 \times 2$$

$$2,5 x = 200$$

$$x = \frac{200}{2,5}$$

$$x = 80 m.$$

**Gambar 4.21 Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 nomor 1**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), S27 (ZDA) terlihat sudah mampu merencanakan strategi serta menentukan rumus untuk menentukan ukuran jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian sisi bawah, dan mampu menentukan perbandingan antara luas bingkai dan luas lukisan, serta mampu menyimpulkan masalah pada soal yaitu sebangun, tetapi tidak disertai dengan alasan dan pembuktiannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

- P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menentukan tinggi bukit?
- S27 : Pertama saya misalkan dulu tinggi bukitnya dengan  $x$ , karena belum diketahui ukurannya.
- S27 : Kemudian rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal?
- S27 : Masih sama seperti soal yang nomor 1 bu, saya menggunakan rumus perbandingan kesebangunan.
- P : Bagaimana cara kamu menentukan rumusnya?
- S27 : Dari permasalahan pada soal saya bandingkan yang saling bersesuaian bu, yaitu Tinggi bukit berbanding dengan tinggi tripod, kemudian garis pandang Ali ke puncak bukit berbanding garis pandang Ali ke laser.
- P : Kemudian bagaimana langkah berikutnya?
- S27 : Saya substitusikan masing-masing nilainya ke dalam rumus tersebut bu. Tapi untuk garis pandang Ali ke laser kan belum diketahui berapa ukurannya, jadi saya mencarinya dengan menggunakan rumus teorema Pythagoras yaitu  $x^2 = \sqrt{1,5^2 + 2^2}$ , dan didapatkan hasilnya  $x^2 = \sqrt{6,25}$ . Akar dari  $\sqrt{6,25}$  adalah 2,5 m.
- P : Kemudian bagaimana langkah selanjutnya?
- S27 : Masing-masing nilainya yang sudah didapatkan kemudian disubstitusikan ke rumus perbandingannya sehingga menjadi  $x/2 \text{ m} = 2,5 \text{ m} + 97,5 \text{ m} / 2,5 \text{ m}$ . Kemudian hasilnya berubah menjadi  $x/2 \text{ m} = 100 \text{ m} / 2,5 \text{ m}$ . Kemudian dikalikan silang menjadi 2,5 dikalikan dengan  $x$ , kemudian 2 dikalikan dengan 100 sehingga hasilnya menjadi  $2,5x = 200$ . Setelah itu dibagi  $x = 200/2,5$  dan diperoleh hasilnya = 80. Jadi tinggi bukitnya adalah 80 m.
- P : Kemudian apa kesimpulan yang bisa kamu ambil dari masalah pada soal apakah sebangun atau tidak sebangun?
- S27 : Sebangun bu.
- P : Apa alasannya?
- S27 : Saya tidak tau bu.
- P : Apakah kamu bisa membuktikannya?
- S27 : Saya tidak mengerti bu bagaimana cara membuktikannya.
- P : Apakah kamu menggunakan alat bantu kalkulator dalam proses perhitungan menyelesaikan soal tersebut?
- S27 : Tidak bu.
- P : Mengapa kamu tidak menggunakan alat bantu kalkulator?
- S27 : Saya tidak punya kalkulator bu.

Dari hasil wawancara, S27 (ZDA) sudah mampu memberikan penjelasan bagaimana strategi yang direncanakan dan menentukan rumus yang digunakan dalam menyelesaikan masalah pada soal, serta mampu menyimpulkan

permasalahan pada soal yaitu sebangun, tetapi S27 (ZDA) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktiannya.

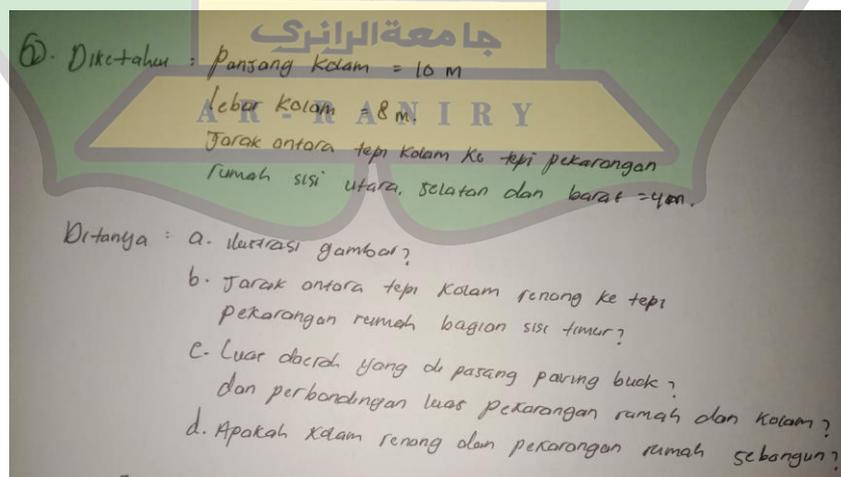
### Soal Nomor 2:

Pak Umar berencana ingin membuat kolam renang pada bagian tengah pekarangan di belakang rumahnya yang berukuran  $10\text{ m} \times 8\text{ m}$ . Di sekeliling tepi kolam hingga ke tepi pekarangan akan di pasang paving block dengan jarak bagian utara, selatan, dan barat masing-masing  $4\text{ m}$ . Untuk membantu mewujudkan keinginan Pak Umar tersebut bantulah ia untuk menentukan:

- Ilustrasi gambar pekarangan rumah dan kolam renang!
- Jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah di bagian sisi timur!
- Luas daerah yang di pasang paving block, serta perbandingan Luas kolam renang dan pekarangan rumah!
- Apakah halaman rumah dan kolam renang tersebut sebangun? Mengapa? Berikanlah alasanmu!

Berikut lembar jawaban S27 (ZDA) pada LTKKM 2 soal nomor 2 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

#### 1) Menulis (*Written Text*)



**Gambar 4.22** Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 nomor 2

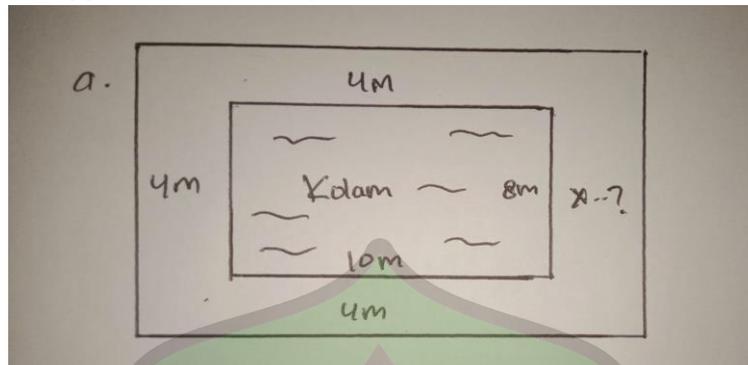
Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S27 (ZDA) terlihat sudah mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator menulis (*Written Text*) sebagai berikut:

- P : Silahkan kamu baca dan pahami soal nomor 2!  
 S27 : Baik bu.  
 P : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 2?  
 S27 : Bisa bu.  
 P : Apa saja hal yang diketahui pada soal?  
 S27 : Dari soal diketahui dari panjang kolam 10 m dan lebarnya 8 m. Kemudian jarak antara tepi pekarangan rumah ke tepi bingkai bagian utara, selatan dan barat 4 m.  
 P : Oke...Kemudian apa saja hal yang ditanya pada soal?  
 S27 : Yang pertama bagaimana ilustrasi gambarnya, kemudian yang kedua berapa jarak antara tepi kolam ke tepi pekarangan rumah, yang ketiga Luas daerah yang dipasang dengan *paving block* dan perbandingan luas antara pekarangan rumah dan luas kolam, dan yang keempat apakah kolam dan pekarangan rumah sebangun.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis (*Written Text*), subjek S27 (ZDA) mampu memberikan informasi dengan menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan dengan benar dan lengkap pada LTKKM 2 soal nomor 2.

## 2) Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.23 Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator menggambar LTKKM 2 Nomor 2**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas, pada indikator menggambar (*Drawing*) S27 (ZDA) terlihat sudah mampu mengilustrasikan gambar pekarangan rumah dan kolam renang serta yang membentuk dua buah bangun datar persegi panjang, kemudian memberikan masing-masing jarak antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam renang pada setiap bagian sisi yaitu sisi barat, utara dan selatan yaitu 4 m, tetapi S27 (ZDA) tidak membuat nama pada masing-masing titik sudutnya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

- P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?  
 S27 : Bisa bu.  
 P : Bagaimana langkah-langkah yang kamu rencanakan untuk mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?  
 S27 : Sesuai informasi yang diketahui dari soal jadi langkah yang pertama saya membuat ilustrasi gambar pekarangan rumahnya berbentuk persegi panjang yang ukurannya lebih besar dari kolam renangnya. Kemudian di bagian tengahnya saya membuat ilustrasi gambar kolam renang bentuknya juga sama yaitu persegi panjang ukurannya lebih kecil dari pekarangan rumah panjangnya 10 m dan lebarnya 8 m, kemudian diantara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah saya beri jarak masing-masing bagian sisi utara, selatan dan barat sesuai

informasi pada soal yaitu 4 m. Sehingga dari ilustrasi gambar terlihat dua buah gambar persegi panjang yang terdiri di bagian dalamnya sebuah gambar kolam renang dan di bagian luarnya sebuah gambar pekarangan rumah.

P : Menurut kamu apakah elemen-elemen pada ilustrasi gambar yang kamu buat sudah lengkap?

S27 : Sudah bu.

P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal?

S27 : Tidak bu.

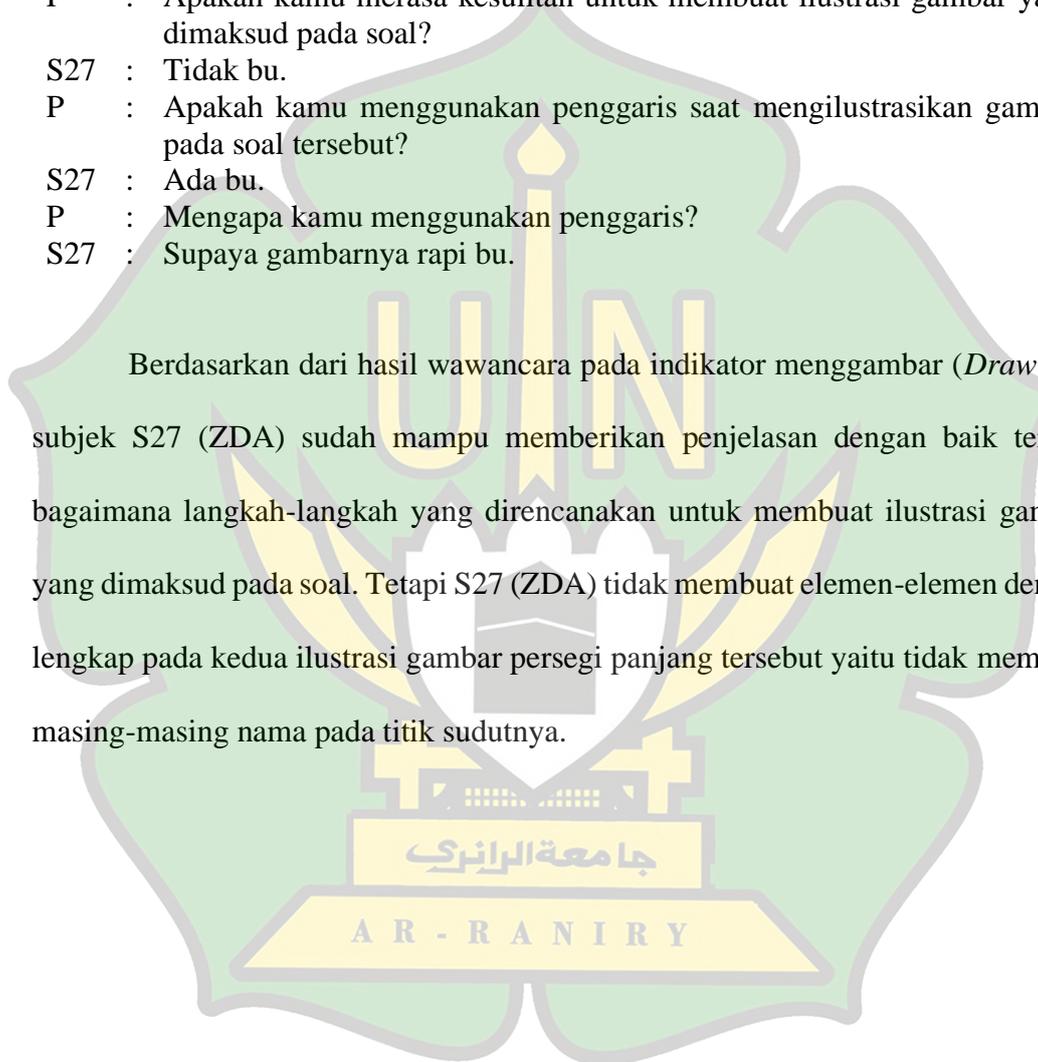
P : Apakah kamu menggunakan penggaris saat mengilustrasikan gambar pada soal tersebut?

S27 : Ada bu.

P : Mengapa kamu menggunakan penggaris?

S27 : Supaya gambarnya rapi bu.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menggambar (*Drawing*), subjek S27 (ZDA) sudah mampu memberikan penjelasan dengan baik terkait bagaimana langkah-langkah yang direncanakan untuk membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal. Tetapi S27 (ZDA) tidak membuat elemen-elemen dengan lengkap pada kedua ilustrasi gambar persegi panjang tersebut yaitu tidak membuat masing-masing nama pada titik sudutnya.



### 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)

b. Misalkan:  $x$  = Jarak antara tepi kolam ke tepi Kiri-tapi Kolam  
 Jarak sisi timur.

\*) panjang pekarangan rumah  
 $= 10 + 4 + x$   
 $= 14 + x \Rightarrow 14 + 6 = 20$

\*) lebar pekarangan rumah  
 $= 8 + 4 + 4$   
 $= 8 + 8$   
 $= 16$

c. Luas kolam =  $16 \times 8$   
 $= 80 \text{ m}^2$

Luas pekarangan rumah =  $20 \times 16$   
 $= 320 \text{ m}^2$

Luas daerah yang di pasang paving block  
 $320 - 80 = 240 \text{ m}^2$

$\frac{14+x}{16} = \frac{16}{8}$

$(14+x) \times (8) = 16 \times 16$   
 $112 + 8x = 160$   
 $8x = 160 - 112$   
 $8x = 48$   
 $x = \frac{48}{8}$   
 $x = 6$

\*) luas pekarangan rumah =  $\frac{320}{80}$  dibagi 80  
 luas kolam =  $\frac{4}{1}$

d. sebangun.

**Gambar 4.24 Lembar Jawaban S27 (ZDA) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 Nomor 2**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), subjek S27 (ZDA) terlihat sudah mampu menentukan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal, serta mampu menyimpulkan permasalahan pada soal yaitu sebangun, tetapi tidak disertai dengan alasannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S27 (ZDA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

- P : Bagaimana strategi yang kamu rencanakan untuk menentukan jarak antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam di bagian sisi timur?
- S27 : Pertama saya harus tentukan berapa ukuran panjang dan lebar pekarangan rumahnya bu.
- P : Bagaimana cara kamu menentukannya?
- S27 : Dari informasi pada soal diketahui panjang kolamnya yaitu 10 m. Setelah itu untuk menentukan panjang pekarangan rumah, caranya yaitu

panjang kolam ditambah dengan jarak bagian panjang sisi antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam renang yaitu jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah bagian sisi barat dan timur. Jadi  $10\text{ m} + (4\text{ m} + x) = 14\text{ m} + x$ . Setelah itu untuk menentukan lebar pekarangan rumah, caranya lebar kolam ditambah dengan jarak bagian lebar sisi antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam yaitu jarak antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam pada bagian sisi utara dan selatan. Jadi  $8\text{ m} + (4\text{ m} + 4\text{ m}) = 8\text{ m} + 8\text{ m}$ . Hasilnya = 16 m.

- P : Oke...Kemudian rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?
- S27 : Sama seperti soal yang nomor 1 juga bu, saya menggunakan rumus perbandingan pada materi kesebangunan.
- P : Bagaimana rumusnya?
- S27 : Jadi saya membandingkan sisi-sisi yang saling bersesuaian bu, jadi panjang pekarangan rumah/panjang kolam, dan lebar pekarangan rumah/lebar kolam. Kemudian masukkan masing-masing nilainya yang sudah didapatkan.  $(14+x)/10\text{ m} = 16\text{ m}/8\text{ m}$ . Kemudian  $(14+x)$  dikali 8 = 16 dikali 10 diperoleh hasilnya  $112\text{ m} + 8x = 160\text{ m}$ . Setelah itu  $8x = 160\text{ m} - 112\text{ m}$ . Kemudian  $8x = 48\text{ m}$  dan diperoleh  $x = 48\text{ m}/8\text{ m} = 6\text{ m}$ . Jadi didapatkan jarak antara antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah di bagian sisi timur yaitu 6 m.
- P : Kemudian bagaimana strategi yang kamu rencanakan untuk menentukan perbandingan luas antara kolam renang dan pekarangan rumah?
- S27 : Pertama saya tentukan masing-masing luasnya bu antara pekarangan rumah dan kolam renang.
- P : Rumus apa yang kamu gunakan untuk menentukan masing-masing luasnya?
- S27 : Saya menggunakan rumus luas persegi panjang bu yaitu panjang dikali dengan lebarnya.
- P : Mengapa kamu menggunakan rumus luas persegi panjang?
- S27 : Karena yang saya pahami dari soal diketahui ukuran panjang kolamnya lebih dari ukuran lebarnya, jadi itu persegi panjang bu.
- S27 : Bagaimana cara kamu menyelesaikannya?
- P : Jadi untuk luas pekarangan rumah = panjang pekarangan rumah dikali lebar pekarangan rumah =  $(14+x)$  dikali 16 =  $(14+6) \times 16 = 20\text{ m} \times 16\text{ m} = 320\text{ m}^2$ . Jadi, luas pekarangan rumah adalah  $320\text{ m}^2$ . Setelah itu luas kolam renang rumusnya juga sama menggunakan rumus persegi panjang = panjang kolam  $\times$  lebar kolam =  $10\text{ m} \times 8\text{ m} = 80\text{ m}^2$ . Kemudian dibuat perbandingan antara luas pekarangan rumah/luas kolam =  $320/80$  itu bisa sama-sama dibagi 80 hasilnya didapat 4/1.
- P : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menentukan luas daerah yang dipasang dengan *paving block*?
- S27 : Caranya yaitu dengan mengurangi luas pekarangan dengan luas kolamnya bu. Tadi luas pekarangan rumah didapatkan  $320\text{ m}^2$  dan luas

- kolam didapat  $80 \text{ m}^2$ . Setelah itu dikurangi  $320 \text{ m}^2 - 80 \text{ m}^2 = 240 \text{ m}^2$ .  
Jadinya, luas daerah yang dipasang *paving block* adalah  $240 \text{ m}^2$ .
- P : Apakah kamu menggunakan alat bantu kalkulator untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- S27 : Tidak ada bu.
- P : Mengapa kamu tidak menggunakan alat bantu kalkulator untuk menghitungnya?
- S27 : Tidak ada kalkulator bu.
- P : Apa kesimpulan yang bisa kamu ambil dari soal tersebut? Apakah sebangun atau tidak sebangun?
- S27 : Sebangun bu.
- P : Apa alasan kamu sehingga bisa menyimpulkannya sebangun?
- S27 : Saya tidak mengerti bu.
- P : Apakah kamu bisa membuktikannya?
- S27 : Saya tidak mengerti bu bagaimana cara membuktikannya.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator Ekspresi Matematika (Mathematical Expressions), subjek S27 (ZDA) sudah mampu merencanakan strategi yaitu dengan cara memisalkan jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah =  $x$ , kemudian S27 (ZDA) menentukan rumus untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal dengan menggunakan rumus perbandingan kesebangunan, kemudian S27 (ZDA) sudah mampu menyimpulkan permasalahan yang terdapat pada soal yaitu sebangun tetapi S27 (ZDA) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktiannya.

**c. Validasi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek S27 (ZDA) pada Tingkatan Berpikir *Van Hiele* Level 2 (Analisis)**

Peneliti akan mengecek validitas data subjek S27 (ZDA) dalam menyelesaikan tes kemampuan komunikasi matematis yang dilakukan dengan menggunakan teknik triangulasi waktu untuk mengetahui perbandingan kesesuaian antara data pada LTKKM 1 dan LTKKM 2. Triangulasi yang peneliti lakukan dari subjek S27 (ZDA) dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.9 Nilai Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis S27 (ZDA)**

	NILAI	Kualifikasi
LTKKM 1	81	Baik
LTKKM 2	81	Baik

**Tabel 4.10 Triangulasi Data Subjek Penelitian S27 (ZDA) pada Tingkatan Berpikir *Van Hiele* Level 2 (Analisis)**

<b>Indikator 1 Menulis (<i>Written Text</i>)</b>	
<b>LTKKM 1</b>	<b>LTKKM 2</b>
<p><b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S27 (ZDA) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan segitiga.</p>	<p><b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S27 (ZDA) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan segitiga.</p>
<p><b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S27 (ZDA) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan persegi panjang.</p>	<p><b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S27 (ZDA) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan persegi panjang.</p>
<b>Indikator 2 Menggambar (<i>Drawing</i>)</b>	
<b>LTKKM 1</b>	<b>LTKKM 2</b>
<p><b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S27 (ZDA) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal yaitu membuat ilustrasi gambar dua buah segitiga siku-siku dengan ukuran yang berbeda, tetapi S27 (ZDA) tidak membuat elemen-elemen pada ilustrasi gambar segitiga tersebut dengan lengkap.</p>	<p><b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S27 (ZDA) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal yaitu membuat ilustrasi gambar dua buah segitiga siku-siku dengan ukuran yang berbeda, tetapi S27 (ZDA) tidak membuat elemen-elemen pada ilustrasi gambar segitiga tersebut dengan lengkap.</p>
<p><b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S27 (ZDA) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal yaitu membuat ilustrasi gambar dua buah persegi panjang dengan ukuran yang berbeda, tetapi S27 (ZDA) tidak membuat elemen-elemen pada ilustrasi gambar persegi panjang tersebut dengan lengkap.</p>	<p><b>Soal Nomor 2:</b> Subjek S27 (ZDA) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal yaitu membuat ilustrasi gambar dua buah persegi panjang dengan ukuran yang berbeda, tetapi S27 (ZDA) tidak membuat elemen-elemen pada ilustrasi gambar persegi panjang tersebut dengan lengkap.</p>

<b>Indikator 3 Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>)</b>	
<b>LTKKM 1</b>	<b>LTKKM 2</b>
<p><b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S27 (ZDA) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar Segitiga. Kemudian S27 (ZDA) mampu merancang strategi dan menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat. Kemudian mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan, tetapi S27 (ZDA) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktian pada proses penyelesaiannya.</p>	<p><b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S27 (ZDA) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar Segitiga. Kemudian S27 (ZDA) mampu merancang strategi dan menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat. Kemudian mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan, tetapi S27 (ZDA) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktian pada proses penyelesaiannya.</p>
<p><b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S27 (ZDA) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar persegi panjang. Kemudian S27 (ZDA) mampu merancang strategi dan menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat. Kemudian mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan, tetapi S27 (ZDA) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktian pada proses penyelesaiannya.</p>	<p><b>Soal nomor 2 :</b> Subjek S27 (ZDA) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar persegi panjang. Kemudian S27 (ZDA) mampu merancang strategi dan menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat. Kemudian mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan, tetapi S27 (ZDA) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktian pada proses penyelesaiannya.</p>

Sumber: Hasil Penelitian

**Tabel 4.11 Penilaian Aktivitas S27 (ZDA)**

No	Aspek Yang Diamati	Praktek				
		1	2	3	4	5
1	S27 (ZDA) mampu mengikuti intruksi peneliti selama proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada materi Kesebangunan					✓
2	S27 (ZDA) aktif dalam proses menyelesaikan masalah				✓	

	komunikasi matematis pada materi Kesebangunan					
3	S27 (ZDA) menaati aturan selama proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada materi Kesebangunan					✓
4	S27 (ZDA) bekerja keras dalam menyelesaikan permasalahan komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan				✓	
5	S27 (ZDA) rajin dan tekun dalam menyelesaikan masalah komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan				✓	
6	S27 (ZDA) terus berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan masalah komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan				✓	

Sumber: Hasil Observasi Penelitian.

#### d. Kesimpulan Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek S27 (ZDA) pada Tingkatan Berpikir Van Hiele Level 2 (Analisis)

Berdasarkan dari hasil analisis data yang sudah di paparkan peneliti di atas, dapat disimpulkan subjek S27 (ZDA) memenuhi indikator kemampuan komunikasi matematis menulis (*Written Text*), dimana subjek mampu mengidentifikasi dan menuliskan informasi ataupun unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap. Pada indikator menggambar (*Drawing*), S27 (ZDA) sudah mampu dalam membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal, tetapi tidak membuat elemen-elemennya dengan lengkap. Pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), S27 (ZDA) sudah mampu merancang strategi dan menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan, tetapi tidak mampu memberikan alasan dan

pembuktian pada proses penarikan kesimpulan. Dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis S27 (ZDA) berada pada kategori Baik.

### **3. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik pada Tingkatan Berpikir *Van Hiele* Level 1 (Visualisasi)**

Pada tahap analisis data, peneliti akan memaparkan data serta menyimpulkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi kesebangunan bangun datar segitiga dan persegi panjang berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* level 2 (Analisis).

#### **a. Paparan Data Subjek S24 (SAZ) dengan Tingkatan Berpikir 1 (Visualisasi) pada LTKKM 1**

Pemaparan hasil tes dan wawancara peserta didik dalam menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada level 2 (Analisis) dengan subjek S24 (SAZ). Kegiatan tes soal kemampuan komunikasi matematis pada LTKKM 1 dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 28 Februari 2024 pukul 08.00 WIB – 09.00 WIB serta kegiatan wawancara subjek S24 (SAZ) dilakukan pada hari Kamis tanggal 29 Februari 2024 pukul 08.31 – 08.45 WIB dengan soal sebagai berikut:

#### **Soal Nomor 1:**

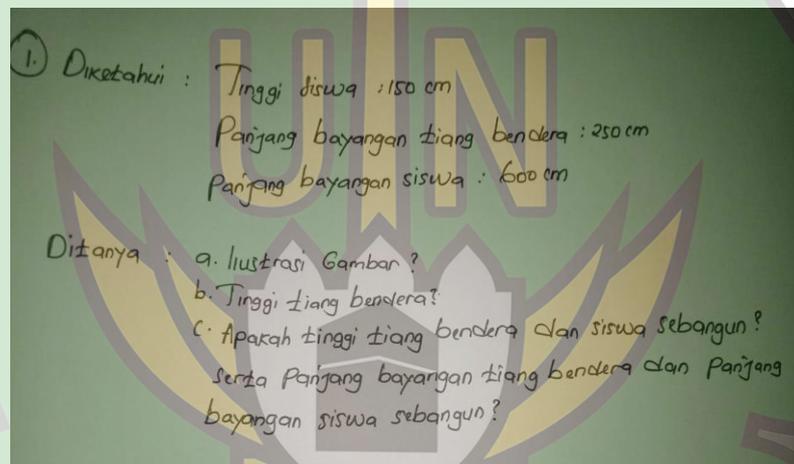
*Pak Ahmad merupakan seorang penjaga sekolah, dua hari sebelum pelaksanaan kegiatan upacara bendera ia di beri tugas oleh kepala bagian sarana dan prasarana di sekolah tersebut untuk mengganti tali yang sudah putus pada tiang bendera dan di gantikan dengan tali yang baru. Untuk keperluan tersebut Pak Ahmad meminta bantuan kepada seorang siswa berdiri menghadap ke tiang bendera di pagi hari saat keadaan matahari sedang cerah. Tinggi siswa tersebut adalah 150 cm. Karena terhalangi oleh tiang menyebabkan cahaya memantul hingga ke bagian belakang siswa tersebut. Sehingga Pak Ahmad memprediksi panjang bayangan siswa adalah 250 cm, dan panjang bayangan tiang bendera adalah 600 cm. Dari permasalahan tersebut, maka tentukanlah:*

- a. Ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa, serta panjang bayangan bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa!*

- b. Tinggi tiang bendera!
- c. Apakah tinggi tiang bendera dan tinggi siswa serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!

Berikut lembar jawaban S24 (SAZ) pada LTKKM 1 soal nomor 1 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

### 1) Menulis (*Written Text*)



**Gambar 4.25 Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menulis LTKKM 1 nomor 1**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S24 (SAZ) terlihat sudah mampu menuliskan informasi ataupun unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

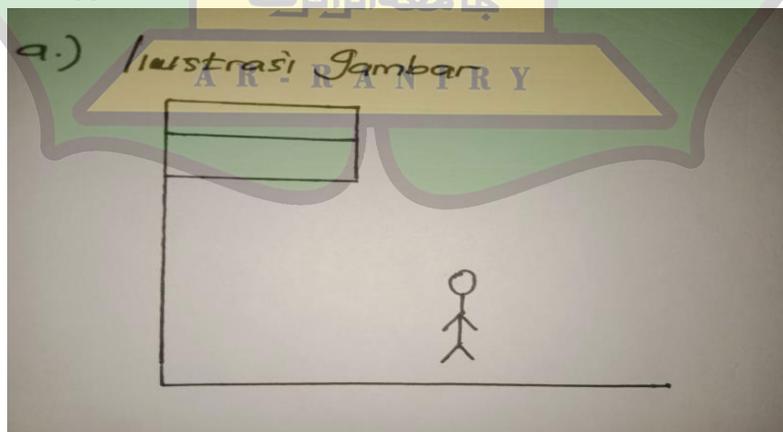
Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SAZ) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menulis (*Written Text*) sebagai berikut:

- P : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah melihat atau menemukan soal tes geometri *Van Hiele*?

- S24 : Belum pernah bu.  
 P : Kalau soal tentang materi kesebangunan apakah sudah pernah kamu pelajari?  
 S24 : Oh, kalau materi kesebangunan sudah bu.  
 P : Silahkan kamu baca dan pahami maksud pada soal nomor 1!  
 S24 : Baik bu.  
 P : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 1?  
 S24 : Bisa, bu.  
 P : Menurut kamu apa saja hal yang diketahui dari soal nomor 1?  
 S24 : Dari soal diketahui tinggi siswa 150 cm, kemudian panjang bayangan tiang bendera 600 cm, dan panjang bayangan siswanya 250 cm.  
 P : Kemudian menurut kamu apa saja hal yang ditanyakan dari soal nomor 1?  
 S24 : Yang pertama bagaimana ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa, serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa. Kemudian yang kedua ditanya berapakah tinggi tiang bendera, dan yang ketiga ditanya apakah tinggi tiang bendera dan tinggi siswa sebangun, serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa sebangun.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis (*Written Text*), S24 (SAZ) mampu memberikan informasi yang terdapat pada soal yaitu dengan menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal secara benar dan lengkap.

## 2. Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.26 Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menggambar LTKKM 1 nomor**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menggambar (*Drawing*), S24 (SAZ) terlihat belum mampu mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SAZ) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

- P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?  
 S24 : Saya kurang mengerti bu ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal.  
 P : Ilustrasi gambar apa yang terbayang di dalam pikiranmu?  
 S24 : Saya membayangkan ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa bu.  
 P : Apakah hanya ilustrasi gambar itu yang terlintas di dalam pikiranmu?  
 S24 : Iya bu.  
 P : Bagaimana langkah-langkah yang kamu rencanakan untuk mengilustrasikan gambar dari permasalahan yang diketahui pada soal?  
 S24 : Pertama saya buat tiang benderanya bu, kemudian di bagian bawah tiang bendera saya buat gambar siswanya.  
 P : Apakah kamu bisa menyelesaikan ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal nomor 1?  
 S24 : Saya bingung bu, jadi saya buat semampu yang saya pahami.  
 S24 : Apakah kamu merasa kesulitan untuk membuat ilustrasi gambar pada soal nomor 1?  
 P : Iya bu, karena saya kurang paham untuk mengilustrasikan gambarnya.

Berdasarkan dari hasil wawancara tersebut diperoleh informasi pada indikator menggambar (*Drawing*), S24 (SAZ) belum mampu membuat ilustrasi gambar yang dimaksud dari soal, tetapi S27 (ZDA) membuat ilustrasi gambar sesuai dengan aperepsi yang ada di dalam pikirannya yang terdiri dari tiang bendera dan siswa.

### 3. Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)

b. Tinggi tiang bendera Misalkan =  $t$

$$\frac{t}{150} = \frac{600}{250} \Rightarrow \frac{\text{Tinggi tiang bendera}}{\text{Tinggi siswa}} = \frac{\text{Panjang bayangan tiang bendera}}{\text{Panjang bayangan siswa}}$$

$$250 \times t = 600 \times 150$$

$$250t = 90.000$$

$$t = \frac{90.000}{250}$$

$$t = 360 \text{ cm}$$

$$t = 3,6 \text{ m}$$

c. Sebangun

**Gambar 4.27** Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 1

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), S24 (SAZ) terlihat sudah mampu merencanakan strategi dan menentukan rumus untuk menyelesaikan permasalahan pada soal, kemudian mampu menyimpulkan permasalahan pada soal yaitu sebangun tapi tidak disertai alasan dan pembuktiannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SAZ) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

- P : Bagaimana strategi yang kamu rencanakan untuk menentukan tinggi tiang bendera?
- S24 : Saya membuat permisalan untuk tinggi tiang benderanya dengan  $t$ , karena belum diketahui berapa ukurannya.
- P : Kemudian rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- S24 : Saya menggunakan rumus perbandingan bu, yang sudah dipelajari pada materi kesebangunan.

- P : Bagaimana cara kamu menentukan rumusnya?
- S24 : Dari informasi yang diketahui pada soal, saya bandingkan yang saling bersesuaian bu. Tinggi tiang bendera berbanding dengan tinggi siswa, dan panjang bayangan tiang bendera berbanding dengan panjang bayangan siswa.
- P : Kemudian bagaimana langkah berikutnya?
- S24 : Masukkan masing-masing nilainya ke dalam rumus perbandingannya bu.  $t/150 \text{ cm} = 600 \text{ cm}/250 \text{ cm}$ . Kemudian dikalikan silang bu sehingga hasilnya menjadi  $t$  dikali  $250 = 600$  dikali  $150$  dan hasilnya  $250t = 90.000$ . Kemudian  $90.000$  dibagi  $250$  hasilnya  $360$ . Jadi untuk  $t =$  tinggi tiang benderanya yaitu  $360 \text{ cm}$  atau setara dengan  $3,6 \text{ m}$ .
- P : Apakah kamu menggunakan alat bantu kalkulator untuk menyelesaikan soal tersebut?
- S24 : Tidak ada bu.
- P : Mengapa kamu tidak menggunakan alat bantu kalkulator?
- S24 : Saya tidak ada kalkulator bu.
- P : Lalu apa kesimpulan yang bisa kamu ambil dari masalah tersebut apakah sebangun atau tidak sebangun?
- S24 : Sebangun bu.
- P : Apa alasan kamu sehingga bisa menyimpulkannya sebangun?
- S24 : Diam (Terlihat bingung).
- P : Apakah kamu bisa membuktikannya?
- S24 : Tidak bu.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*), subjek S24 (SAZ) sudah mampu merencanakan strategi untuk menyelesaikan permasalahan pada soal yaitu dengan cara memisalkan tinggi tiang bendera =  $t$ . Kemudian S24 (SAZ) sudah mampu menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada soal yaitu menggunakan rumus perbandingan kesebangunan dengan cara membandingkan letak sisi yang saling bersesuaian. Kemudian S24 (SAZ) mampu menyimpulkan masalah yang terdapat pada soal yaitu sebangun, tetapi S24 (SAZ) tidak mampu membuktikan dan memberikan alasannya.

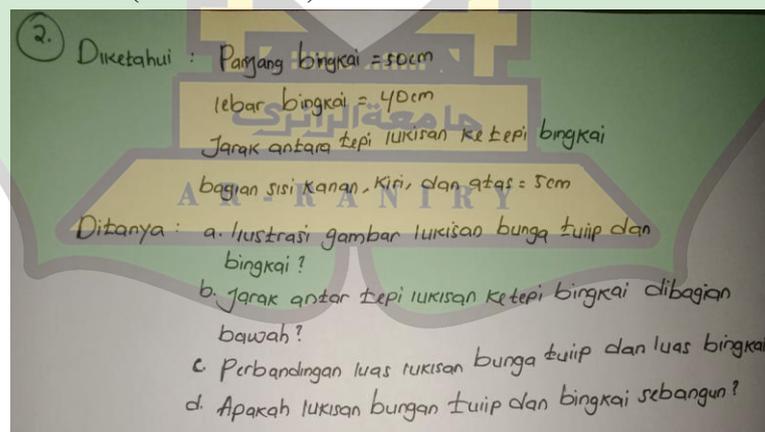
### Soal Nomor 2:

Zuhra mengikuti lomba mewarnai pada acara Festival Anak Shaleh di desa tempat tinggalnya yang di adakan oleh sekelompok mahasiswa Kuliah Pengabdian Masyarakat (KPM). Saat perlombaan Zuhra mewarnai lukisan bunga tulip, sebagai bentuk cenderamata setelah perlombaan Zuhra berencana akan meletakkan lukisan bunga tulip tersebut pada bingkai berukuran  $40\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ . Jarak antara tepi lukisan dan tepi bingkai di bagian sisi kiri, kanan dan atas adalah  $5\text{ cm}$ , sedangkan jarak antara tepi lukisan dan tepi bingkai di bagian sisi bawah belum di ketahui. Dari permasalahan tersebut bantulah Zuhra untuk menentukan:

- Ilustrasi gambar lukisan bunga tulip dan bingkai!
- Jarak antara tepi lukisan bunga tulip ke tepi bingkai di bagian bawah!
- Perbandingan Luas lukisan bunga tulip dan Luas bingkai!
- Apakah lukisan bunga tulip dan bingkai tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!

Berikut lembar jawaban S24 (SAZ) pada LTKKM 1 soal nomor 2 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

#### 1) Menulis (*Written Text*)



**Gambar 4.28 Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menulis LTKKM 1 nomor 2**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S24 (SAZ) terlihat sudah mampu menuliskan informasi ataupun unsur-unsur

yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SAZ) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator menulis (*Written Text*) sebagai berikut:

- P : Silahkan kamu baca dan pahami soal nomor 2!
- S24 : Baik bu.
- S24 : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 2?
- S24 : Bisa bu.
- P : Apa saja hal yang diketahui pada soal?
- S24 : Hal yang diketahui dari soal yaitu panjang bingkai 50 cm, kemudian lebar bingkai 40 cm, dan jarak antara tepi bingkai ke tepi lukisan bagian sisi kanan, kiri, dan atas masing-masing yaitu 5 cm.
- P : Kemudian hal apa saja yang ditanyakan pada soal?
- S24 : Hal yang ditanya pada soal yaitu yang pertama bagaimana ilustrasi gambar lukisan bunga tulip dan bingkai, kemudian yang kedua berapakah jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah, kemudian yang ketiga ditanya berapakah perbandingan luas antara lukisan dan bingkai, dan yang keempat apakah lukisan dan bingkai tersebut sebangun.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis (*Written Text*), S24 (SAZ) mampu memberikan informasi dengan menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

## 2) Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.29 Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menggambar LTKKM 1 nomor 2**

Berdasarkan lembar jawaban di atas pada indikator menggambar (*Drawing*), S27 (ZDA) belum mampu mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SZA) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

- P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?  
 S24 : Bisa bu, tapi saya buat ilustrasi sesuai dengan yang saya pahami.  
 P : Ilustrasi gambar apa yang terbayang di dalam pikiranmu?  
 S24 : Ilustrasi bunga tulip di dalam bingkai bu.  
 P : Apakah hanya itu yang terlintas di dalam pikiranmu?  
 S24 : Iya bu.  
 P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal?  
 S24 : Tidak terlalu sulit bu.  
 P : Apakah kamu menggunakan alat bantu penggaris untuk membuat ilustrasi gambar tersebut?  
 S24 : Ada bu.  
 P : Apa alasan kamu menggunakan alat bantu penggaris untuk membuat ilustrasi gambar tersebut?  
 S24 : Supaya gambarnya lurus dan rapi bu.

Berdasarkan dari hasil wawancara tersebut diperoleh informasi, pada indikator menggambar (Drawing), subjek S24 (SAZ) mampu mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal sesuai dengan apersepsi yang dibayangkannya, yaitu sebuah lukisan bunga tulip yang berada dalam sebuah bingkai.

### 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)

Handwritten mathematical solution for a problem involving a tulip painting in a frame. The student uses algebra to find the dimensions of the painting and the frame.

$$b. \frac{50}{40} = \frac{40}{35-x} \Rightarrow \text{Panjang lukisan} = 50 - (5+5) = 50 - 10 = 40$$

$$= 50 \times (35 - x) = 40 \times 40$$

$$1750 - 50x = 1600$$

$$-50x = 1600 - 1750$$

$$-50x = -150$$

$$x = \frac{-150}{-50}$$

$$x = 3$$

Lebar lukisan =  $40 - (5 - x) = 40 - 5 - x = 35 - x$

Luas bingkai =  $p \times l = 50 \times 40 = 2000 \text{ cm}$

Luas Lukisan =  $p \times l = 40 \times (35 - x) = 40 \times (35 - 3) = 40 \times 32 = 1280 \text{ cm}$

$\frac{\text{Luas bingkai}}{\text{Luas lukisan}} = \frac{2000}{1280} = \frac{25}{16}$

Sebangun

**Gambar 4.30 Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 1 nomor 2**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), S24 (SAZ) terlihat sudah mampu merencanakan strategi serta menentukan rumus untuk menentukan ukuran jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian sisi bawah, dan mampu menentukan perbandingan antara luas bingkai dan luas lukisan, kemudian S24 (SAZ) mampu menyimpulkan masalah yang terdapat pada soal yaitu sebangun tetapi tidak disertai dengan alasannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SAZ) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

- P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menentukan jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah?
- S24 : Pertama saya misalkan dulu untuk jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah dengan  $x$  karena belum diketahui ukurannya. Setelah itu saya menentukan ukuran panjang dan lebar lukisannya.
- P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menentukannya?
- S24 : Caranya dari soal diketahui panjang bingkainya = 50 cm kemudian dikurangi dengan jarak bagian panjang antara tepi lukisan ke tepi bingkai bagian sisi kanan dan kiri yaitu masing-masing 5 cm, jadi 50 cm dikurangi 10 cm hasilnya 40 cm. Untuk mencari lebar lukisannya caranya dari soal diketahui lebar bingkainya 40 cm, kemudian jarak bagian lebar antara tepi bingkai ke tepi lukisan sisi yang atasnya 5 cm dan sisi yang bawahnya dimisalkan saja dengan  $x$ , Jadi 40 cm dikurangi dengan 5 dan dikurangi dengan  $x$  sehingga lebar lukisannya adalah  $35-x$ .
- P : Kemudian rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di soal?
- S24 : Sama juga seperti soal yang nomor 1 bu, saya menggunakan rumus perbandingan kesebangunan.
- P : Bagaimana rumusnya?
- S24 : Dari hal yang diketahui pada soal saya membandingkan yang saling bersesuaian bu jadi panjang bingkai berbanding dengan panjang lukisan, dan lebar bingkai berbanding dengan lebar lukisan.
- P : Oke...kemudian bagaimana proses selanjutnya?
- S24 : Tinggal masukkan masing-masing nilai ke dalam rumusnya bu,  $50/40 = 40/35-x$ , kemudian dikalikan silang  $50 \times (35-x) = 40 \times 40$ . Kemudian 50 dikali 35 hasilnya = 1.750 dan 50 dikali negatif  $x$  hasilnya =  $-50x$  sama dengan 40 dikali 40 hasilnya = 1.600. Jadi bentuknya menjadi  $1.750 - 50x = 1.600$ . Kemudian yang sejenis digabungkan jadinya  $-50x = 1.600 - 1.750$  dikurangi 1.750 hasilnya menjadi  $-50x = -150$ , kemudian  $x = -150/-50$  sehingga  $x = 3$ . Jadi jarak bunga tulip dan bingkai dibagian bawah adalah 3 cm.
- P : Kemudian bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menentukan perbandingan luas bingkai dan lukisannya?
- S24 : Saya mencari masing-masing luasnya bu.
- P : Rumus apa yang kamu gunakan untuk menentukannya?
- S24 : Saya menggunakan rumus luas persegi panjang bu.
- P : Mengapa kamu menggunakan rumus luas persegi panjang?
- S24 : Karena di soal diketahui ukuran panjang bingkai itu lebih dari ukuran lebarnya.
- P : Oke...kemudian bagaimana langkah yang kamu lakukan selanjutnya?
- S24 : Menghitung masing-masing ukuran luas bingkai dan luas lukisannya bu. Jadi Luas bingkai = panjang  $\times$  lebar. Panjang bingkai = 50 dan lebar bingkai 40 sehingga 50 dikali 40 hasilnya = 2000. Kemudian luas lukisan = panjang  $\times$  lebar. Panjang lukisan = 40 dan lebar lukisan =  $(35-x)$ , tadi nilai  $x = 3$  jadi lebar bingkai =  $35-3 = 32$ . Sehingga luas lukisan

yaitu 40 dikali 32 hasilnya = 1.280. Untuk perbandingannya yaitu Luas bingkai/luas lukisan = 2000/1.280. Kemudian hasilnya saya perkecil lagi caranya sama-sama saya bagi dengan 80 sehingga hasilnya menjadi 20/16.

P : Oke..Lalu apa kesimpulan yang bisa kamu ambil dari permasalahan tersebut? Sebangun atau tidak?

S24 : Sebangun bu.

P : Apa alasan kamu sehingga bisa menyimpulkannya sebangun?

S24 : (Diam)

P : Apakah kamu bisa membuktikannya?

S24 : Tidak bisa bu.

Pada indikator Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*) subjek S24 (ZDA) sudah mampu merencanakan strategi untuk menyelesaikan permasalahan pada soal yaitu dengan membuat permisalan  $x$  = jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah. Kemudian S24 (SAZ) sudah mampu menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada soal yaitu menggunakan rumus perbandingan kesebangunan, serta mampu menyimpulkan permasalahan pada soal yaitu sebangun tetapi S24 (SAZ) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktiannya.

**b. Paparan Data Subjek S24 (SAZ) dengan Tingkatan Berpikir 1 (Visualisasi) pada LTKKM 2**

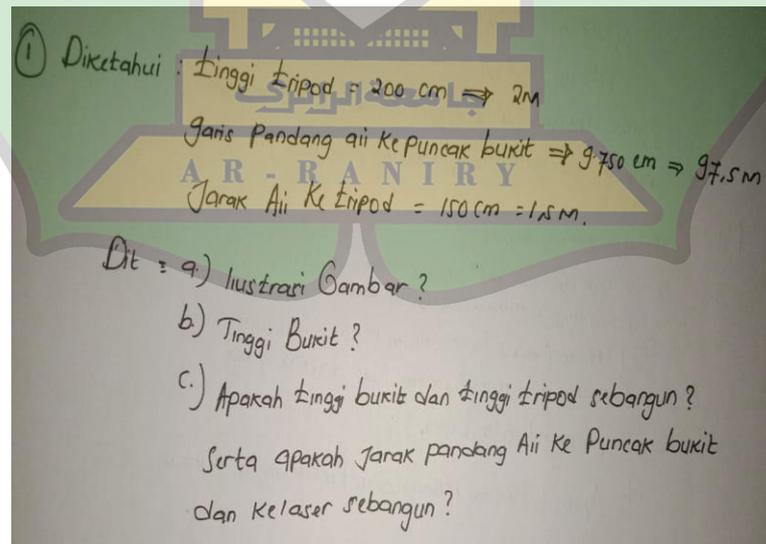
Pemaparan hasil tes dan wawancara peserta didik dalam menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada level 1 (Visualisasi) dengan subjek S24 (SAZ). Kegiatan tes soal kemampuan komunikasi matematis pada LTKKM 2 dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 06 Maret 2024 pukul 08.00 WIB - 09.00 WIB serta kegiatan wawancara subjek S24 (SAZ) dilakukan pada hari Kamis tanggal 07 Maret 2024 pukul 08.31 WIB sampai dengan 08.45 WIB dengan soal sebagai berikut:

**Soal Nomor 1:**

Ali merupakan seorang mahasiswa jurusan Kehutanan di salah satu universitas di Indonesia. Ali baru saja membeli sebuah alat bantu bernama altimeter laser digital untuk mengamati ketinggian suatu tempat. Untuk menguji alat tersebut Ali ingin mencoba untuk memprediksi tinggi suatu bukit yang berada dekat di daerah tempat tinggalnya. Untuk mempermudah pengujiannya Ali meletakkan laser pada sebuah tripod setinggi 200 cm dari permukaan tanah. Ali mengamati puncak bukit melalui laser tersebut dan diperoleh garis pandang Ali dari laser ke puncak bukit adalah 9.750 cm. Posisi Ali duduk dengan jarak 150 cm ke tripod. Dari permasalahan tersebut, maka tentukanlah:

- Ilustrasi gambar Bukit, Tripot, dan posisi Ali!
- Tinggi bukit!
- Apakah tinggi tripod dan tinggi bukit sebangun?, serta Apakah jarak pandang Ali ke tripod dan jarak pandang Ali ke bukit sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!

Berikut lembar jawaban S24 (SAZ) pada LTKKM 2 soal nomor 1 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

**1) Menulis (*Written Text*)**

**Gambar 4.31 Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menulis LTKKM 2 Nomor 1**

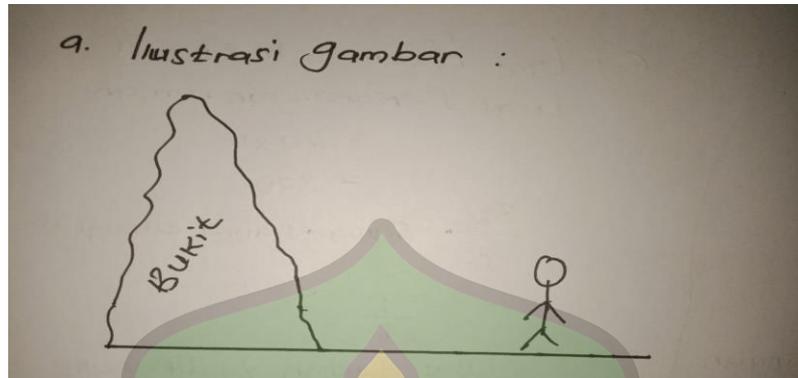
Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S24 (SAZ) terlihat sudah mampu menuliskan informasi ataupun unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan dengan benar dan lengkap.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SAZ) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menulis (*Written Text*) sebagai berikut:

- P : Silahkan kamu baca dan pahami soal yang nomor 1!
- S24 : Iya bu.
- P : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 1?
- S24 : Bisa bu.
- P : Apa saja informasi yang diketahui dari soal?
- S24 : Dari soal diketahui tinggi tripod 200 cm, kemudian jarak pandang Ali ke puncak bukit 9.750 cm, dan jarak Ali ke tripod 150 cm.
- P : Kemudian apa saja hal yang ditanyakan dari soal?
- S24 : Hal yang ditanyakan dari soal yaitu yang pertama ilustrasi gambar dari permasalahan pada soal, kemudian yang kedua berapakah tinggi bukit, dan yang ketiga apakah tinggi bukit dan tinggi tripod sebangun, serta apakah jarak pandang Ali ke laser dan jarak pandang Ali ke puncak bukit sebangun.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis (*Written Text*), S24 (SAZ) mampu memberikan informasi pada soal dengan menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan secara benar dan lengkap.

## 2) Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.32 Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menggambar LTKKM 2 nomor 1**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menggambar (*Drawing*), S24 (SAZ) terlihat belum mampu mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SAZ) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

- P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal nomor 1?
- S24 : Saya tidak mengerti bu ilustrasi gambar yang dimaksud.
- P : Ilustrasi gambar apa yang terbayang di dalam pikiranmu?
- S24 : Yang saya bayangkan ilustrasi gambar bukit dan Ali bu.
- P : Apakah hanya ilustrasi gambar tersebut yang terlintas di dalam pikiranmu?
- S24 : Iya bu.
- P : Apakah kamu bisa menyelesaikan ilustrasi gambar tersebut?
- S24 : Saya bingung bu, karena yang saya bayangkan hanya gambar bukit dan Ali.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menggambar (*Drawing*), subjek S24 (SAZ) belum mampu membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal.

### 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)

b. Tinggi bukit Misalkan =  $t$   
 Jarak pandang Aii ke leror :  
 $x^2 = \sqrt{1,5^2 + 2^2}$   
 $= \sqrt{2,25 + 4}$   
 $= \sqrt{6,25}$   
 $= 2,5 \text{ M} = 250 \text{ cm}$

Tinggi bukit =  $\frac{\text{Jarak pandang Aii ke Puncak bukit}}{\text{Jarak pandang Aii ke leror}}$   
 $\frac{t}{2m} = \frac{97,5 + 2,5}{2,5}$   
 $\frac{t}{2} = \frac{100}{2,5}$   
 $2,5 \times t = 100 \times 2$   
 $2,5t = 200$   
 $t = \frac{200}{2,5}$   
 $t = 80 \text{ M}$

c. Sebangun

**Gambar 4.33 Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 nomor 1**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), S24 (SAZ) terlihat sudah mampu merencanakan strategi serta menentukan rumus untuk menentukan ukuran tinggi bukit, serta mampu menyimpulkan masalah pada soal yaitu sebangun, tetapi tidak disertai dengan alasan dan pembuktiannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SAZ) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

- P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menentukan tinggi bukit?  
 S24 : Pertama saya misalkan dulu tinggi benderanya dengan  $t$ , karena belum diketahui ukuran tinggi bukitnya.  
 S24 : Kemudian rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal?  
 S24 : Masih sama seperti soal yang nomor 1 bu, saya menggunakan rumus perbandingan kesebangunan.

- P : Bagaimana cara kamu menentukan rumusnya?
- S24 : Dari permasalahan pada soal saya bandingkan yang saling bersesuaian bu, yaitu tinggi bukit berbanding dengan tinggi tripod, kemudian jarak pandang Ali ke puncak bukit berbanding dengan jarak pandang Ali ke laser.
- P : Kemudian bagaimana langkah berikutnya?
- S24 : Untuk garis pandang Ali ke laser kan belum diketahui berapa ukurannya, jadi saya mencarinya dengan menggunakan rumus teorema Pythagoras yaitu  $x^2 = \sqrt{1,5^2 + 2^2}$ , dan didapatkan hasilnya  $x^2 = \sqrt{6,25}$ . Akar dari  $\sqrt{6,25}$  adalah 2,5 m.
- P : Kemudian bagaimana langkah selanjutnya?
- S24 : Tinggal masukkan masing-masing nilainya yang sudah didapatkan kemudian masukkan ke rumus perbandingannya sehingga menjadi  $x/2$  m = 2,5 m + 97,5 m / 2,5 m. Kemudian hasilnya berubah menjadi  $x/2$  m = 100 m / 2,5 m. Kemudian dikalikan silang menjadi 2,5 dikalikan dengan x, kemudian 2 dikalikan dengan 100 sehingga hasilnya menjadi  $2,5x = 200$ . Setelah itu dibagi x =  $200/2,5$  dan diperoleh hasilnya = 80. Jadi tinggi bukitnya adalah 80 m.
- P : Kemudian apa kesimpulan yang bisa kamu ambil dari masalah pada soal apakah sebangun atau tidak sebangun?
- S24 : Sebangun bu.
- P : Apa alasannya?
- S24 : Saya tidak tau bu.
- P : Apakah kamu bisa membuktikannya?
- S24 : Tidak bu.
- P : Apakah kamu menggunakan alat bantu kalkulator dalam proses perhitungan menyelesaikan soal tersebut?
- S24 : Tidak ada bu.
- P : Mengapa kamu tidak menggunakan alat bantu kalkulator?
- S24 : Saya tidak punya kalkulator bu.

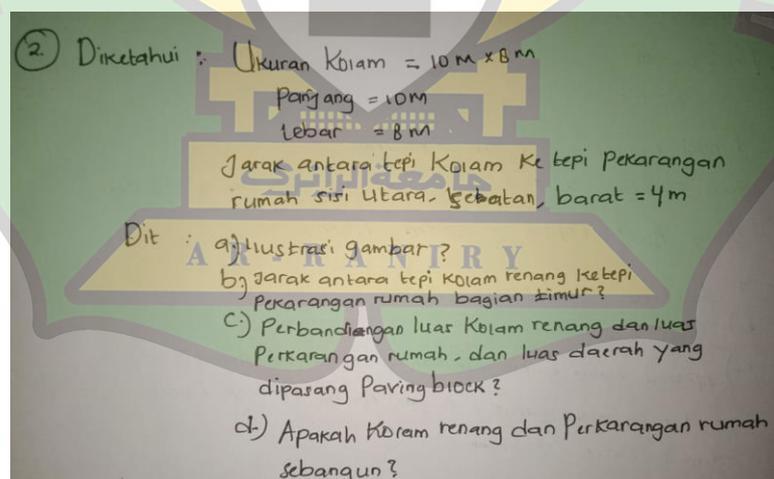
Dari hasil wawancara, S24 (SAZ) sudah mampu memberikan penjelasan bagaimana strategi yang direncanakan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal yaitu dengan cara memisalkan tinggi bukit = t, dan menentukan rumus yang digunakan dalam menyelesaikan masalah pada soal dengan tepat yaitu menggunakan rumus perbandingan kesebangunan, serta mampu menyimpulkan permasalahan pada soal yaitu sebangun, tetapi S24 (SAZ) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktiannya.

**Soal Nomor 2:**

Pak Umar berencana ingin membuat kolam renang pada bagian tengah pekarangan di belakang rumahnya yang berukuran  $10\text{ m} \times 8\text{ m}$ . Di sekeliling tepi kolam hingga ke tepi pekarangan akan di pasang paving block dengan jarak bagian utara, selatan, dan barat masing-masing  $4\text{ m}$ . Untuk membantu mewujudkan keinginan Pak Umar tersebut bantulah ia untuk menentukan:

- Ilustrasi gambar pekarangan rumah dan kolam renang!
- Jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah di bagian sisi timur!
- Luas daerah yang di pasang paving block, serta perbandingan Luas kolam renang dan pekarangan rumah!
- Apakah halaman rumah dan kolam renang tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!

Berikut lembar jawaban S24 (SAZ) pada LTKKM 2 soal nomor 2 dilihat berdasarkan masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*) dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).

**1) Menulis (*Written Text*)**

**Gambar 4.34 Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menulis matematika LTKKM 2 nomor 2**

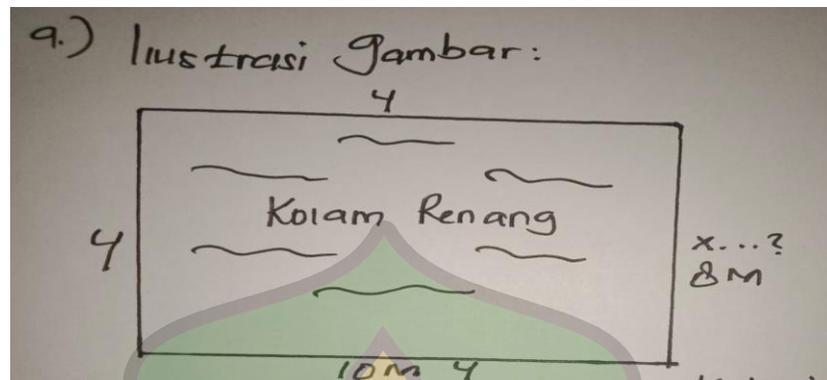
Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator menulis (*Written Text*), S24 (SAZ) terlihat sudah mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SAZ) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 2 pada indikator menulis (*Written Text*) sebagai berikut:

- P : Silahkan kamu baca dan pahami soal nomor 2!  
 S24 : Baik bu.  
 P : Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 2?  
 S24 : Bisa bu.  
 P : Apa saja hal yang diketahui pada soal?  
 S24 : Dari soal diketahui dari panjang kolam 10 m dan lebarnya 8 m. Kemudian jarak antara tepi pekarangan rumah ke tepi bingkai bagian utara, selatan dan barat 4 m.  
 P : Oke...Kemudian apa saja hal yang ditanya pada soal?  
 S24 : Yang pertama bagaimana ilustrasi gambarnya, kemudian yang kedua berapa jarak antara tepi kolam ke tepi pekarangan rumah, yang ketiga Luas daerah yang dipasang dengan *paving block* dan perbandingan luas antara pekarangan rumah dan luas kolam, dan yang keempat apakah kolam dan pekarangan rumah sebangun.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menulis (*Written Text*), subjek S24 (SAZ) mampu memberikan informasi dengan menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan dengan benar dan lengkap pada LTKKM 2 soal nomor 2.

## 2) Menggambar (*Drawing*)



**Gambar 4.35 Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator menggambar LTKKM 2 Nomor 2**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas, pada indikator menggambar (*Drawing*) S24 (SAZ) terlihat belum mampu mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SAZ) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal nomor 1 pada indikator menggambar (*Drawing*) sebagai berikut:

- P : Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?
- S24 : Saya kurang mengerti bu, tapi saya buat ilustrasi gambar sesuai dengan yang saya pahami.
- P : Ilustrasi gambar apa yang terlintas di dalam pikiranmu?
- S24 : Ilustrasi kolam renang bu.
- P : Apakah hanya ilustrasi gambar itu yang kamu bayangkan?
- S24 : Iya bu.
- P : Apakah kamu bisa menyelesaikan ilustrasi gambar tersebut.
- S24 : Saya bingung bu, hanya itu yang bisa saya pahami.
- P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk membuat ilustrasi gambar tersebut?
- S24 : Susah juga bu, karena saya kurang mengerti ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator menggambar (*Drawing*), subjek S24 (SAZ) belum mampu membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada

soal, berdasarkan aperspeksinya dia membayangkan sebuah ilustrasi gambar kolam renang.

### 3) Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*)

b.) Jarak antara tepi kolam ketepi Perkarangan

Misalkan =  $x$

- ) Panjang =  $10 + (4 * x)$   
Perkarangan =  $14 + x \Rightarrow 14 + 6 = 20$   
rumah
- ) lebar perkarangan =  $8 + (4 * 4)$   
rumah  
 $= 8 + 8$   
 $= 16$   
 $\frac{16}{8} = 2$

$$\frac{(14+x)}{10} = 2$$

$$(14+x) \times (8) = 16 \cdot 10$$

$$112 + 8x = 160$$

$$8x = 160 - 112$$

$$8x = 48$$

$$x = \frac{48}{8}$$

$$x = 6$$

c.) Luas Kolam =  $10 \times 8 = 80$   
Luas Perkarangan rumah =  $20 \times 16 = 320$   
 $\frac{320}{80}$  sama-sama dibagi  $\frac{80}{80}$   
 $= \frac{4}{1}$   
Luas daerah yg diparang paving block =  $320 - 80 = 240 \text{ m}^2$

جامعة الرانري  
di Sebangau

**Gambar 4.36 Lembar Jawaban S24 (SAZ) pada indikator ekspresi matematika LTKKM 2 Nomor 2**

Berdasarkan pada lembar jawaban di atas pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), subjek S24 (SAZ) terlihat sudah mampu menentukan strategi, dan menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal, serta mampu menyimpulkan permasalahan pada soal yaitu sebangun, tetapi tidak disertai alasan dan pembuktiannya.

Peneliti melakukan wawancara dengan subjek S24 (SAZ) untuk menggali informasi tambahan terkait dengan jawaban soal pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) sebagai berikut:

P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menentukan jarak antara tepi perkarangan rumah ke tepi kolam di bagian sisi timur?

S24 : Untuk jarak antara tepi kolam ke tepi pekarangan rumah di bagian sisi timur dengan  $x$ .

P : Kemudian bagaimana strategi yang kamu lakukan berikutnya?

S24 : Saya menentukan ukuran panjang dan lebar pekarangan rumahnya bu.

P : Bagaimana cara kamu menentukannya?

S24 : Dari informasi pada soal diketahui panjang kolamnya yaitu 10 m. Setelah itu untuk menentukan panjang pekarangan rumah, caranya panjang kolam ditambah dengan jarak bagian panjang sisi antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam renang yaitu jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah bagian sisi barat dan timur. Jadi  $10\text{ m} + (4\text{ m} + x) = 14\text{ m} + x$ . Setelah itu untuk menentukan lebar pekarangan rumah, caranya lebar kolam ditambah dengan jarak bagian lebar sisi antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam yaitu jarak antara tepi pekarangan rumah ke tepi kolam pada bagian sisi utara dan selatan. Jadi  $8\text{ m} + (4\text{ m} + 4\text{ m}) = 8\text{ m} + 8\text{ m}$ . Hasilnya = 16 m.

P : Kemudian rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?

S24 : Masih sama seperti soal sebelumnya bu, saya menggunakan rumus perbandingan kesebangunan.

P : Bagaimana rumusnya?

S24 : Jadi saya membandingkan sisi-sisi yang saling bersesuaian bu, jadi panjang pekarangan rumah/panjang kolam, dan lebar pekarangan rumah/lebar kolam. Kemudian masukkan masing-masing nilainya yang sudah didapatkan.  $(14+x)/10\text{ m} = 16\text{ m}/8\text{ m}$ . Kemudian  $(14+x)$  dikali 8 = 16 dikali 10 diperoleh hasilnya  $112\text{ m} + 8x = 160\text{ m}$ . Setelah itu  $8x = 160\text{ m} - 112\text{ m}$ . Kemudian  $8x = 48\text{ m}$  dan diperoleh  $x = 48\text{ m}/8\text{ m} = 6\text{ m}$ . Jadi didapatkan jarak antara antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah di bagian sisi timur yaitu 6 m.

P : Kemudian bagaimana strategi yang kamu rencanakan untuk menentukan perbandingan luas antara kolam renang dan pekarangan rumah?

S24 : Pertama saya tentukan masing-masing luasnya bu antara pekarangan rumah dan kolam renang.

P : Rumus apa yang kamu gunakan untuk menentukan masing-masing luasnya?

S24 : Saya menggunakan rumus luas persegi panjang bu.

P : Mengapa kamu menggunakan rumus luas persegi panjang?

- S24 : Karena yang saya pahami dari soal diketahui ukuran panjang kolamnya lebih dari ukuran lebarnya, jadi itu persegi panjang bu. Jadi untuk luas pekarangan rumah = panjang pekarangan rumah dikali lebar pekarangan rumah =  $(14+x)$  dikali  $16 = (14+6) \times 16 = 20 \text{ m} \times 16 \text{ m} = 320 \text{ m}^2$ . Jadi, luas pekarangan rumah adalah  $320 \text{ m}^2$ . Setelah itu luas kolam renang rumusnya juga sama menggunakan rumus persegi panjang = panjang kolam  $\times$  lebar kolam =  $10 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 80 \text{ m}^2$ . Kemudian dibuat perbandingan antara luas pekarangan rumah/luas kolam =  $320/80$  itu bisa sama-sama dibagi 80 hasilnya didapat  $4/1$ .
- P : Kemudian bagaimana strategi yang kamu gunakan untuk menentukan luas daerah yang dipasang dengan *paving block*?
- S24 : Caranya yaitu dengan mengurangi luas pekarangan dengan luas kolamnya bu. Tadi luas pekarangan rumah didapatkan  $320 \text{ m}^2$  dan luas kolam didapat  $80 \text{ m}^2$ . Setelah itu dikurangi  $320 \text{ m}^2 - 80 \text{ m}^2 = 240 \text{ m}^2$ . Jadinya, luas daerah yang dipasang *paving block* adalah  $240 \text{ m}^2$ .
- P : Apakah kamu menggunakan alat bantu kalkulator untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- S24 : Tidak ada bu.
- P : Mengapa kamu tidak menggunakan alat bantu kalkulator untuk menghitungnya?
- S24 : Tidak ada kalkulator bu.
- P : Apa kesimpulan yang bisa kamu ambil dari soal tersebut? Apakah sebangun atau tidak sebangun?
- S24 : Sebangun bu.
- P : Apa alasan kamu sehingga bisa menyimpulkannya sebangun?
- S24 : Saya tidak tau bu.
- P : Apakah kamu bisa membuktikannya?
- S24 : Saya tidak mengerti bu cara membuktikannya.

Berdasarkan dari hasil wawancara pada indikator Ekspresi Matematika (*Mathematical Expressions*), subjek S24 (SDA) sudah mampu merencanakan strategi untuk menyelesaikan permasalahan pada soal yaitu dengan cara memisalkan jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah =  $x$ , kemudian S24 (SZA) menentukan rumus untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal dengan menggunakan rumus perbandingan kesebangunan, kemudian S24 (SAZ) sudah mampu menyimpulkan permasalahan yang terdapat

pada soal yaitu sebangun, tetapi S24 (SAZ) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktiannya.

**c. Validasi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek S24 (SAZ) pada Tingkatan Berpikir *Van Hiele* Level 1 (Visualisasi)**

Peneliti akan mengecek validitas data subjek S24 (SAZ) dalam menyelesaikan tes kemampuan komunikasi matematis yang dilakukan dengan menggunakan teknik triangulasi waktu untuk mengetahui perbandingan kesesuaian antara data pada LTKKM 1 dan LTKKM 2. Triangulasi yang peneliti lakukan dari subjek S24 (SAZ) dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.12 Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis S24 (SAZ)**

	NILAI	Kualifikasi
LTKKM 1	66	Cukup
LTKKM 2	66	Cukup

**Tabel 4.13 Triangulasi Data Subjek Penelitian S24 (SAZ) pada Tingkatan Berpikir *Van Hiele* Level 1 (Visualisasi)**

Indikator 1 Menulis ( <i>Written Text</i> )	
LTKKM 1	LTKKM 2
<b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S24 (SAZ) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan segitiga.	<b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S24 (SAZ) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan segitiga.
<b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S24 (SAZ) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan persegi panjang.	<b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S24 (SAZ) mampu menuliskan ide dan keterangan secara tertulis yaitu menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap pada materi kesebangunan persegi panjang.
Indikator 2 Menggambar ( <i>Drawing</i> )	
LTKKM 1	LTKKM 2
<b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S24 (SAZ) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk	<b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S24 (SAZ) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk

ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal berdasarkan apersepsinya secara holistik, tetapi belum sesuai dengan kriteria jawaban.	ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal berdasarkan apersepsinya secara holistik, tetapi belum sesuai dengan kriteria jawaban.
<b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S24 (SAZ) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal berdasarkan apersepsinya secara holistik, tetapi belum sesuai dengan kriteria jawaban.	<b>Soal Nomor 2:</b> Subjek S24 (SAZ) mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal berdasarkan apersepsinya secara holistik, tetapi belum sesuai dengan kriteria jawaban.
<b>Indikator 3 Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>)</b>	
<b>LTKKM 1</b>	<b>LTKKM 2</b>
<b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S24 (SAZ) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar Segitiga. Kemudian S24 (SAZ) mampu merancang strategi dan menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat, serta mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan, tetapi S24 (SAZ) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktian pada proses penyelesaiannya.	<b>Soal Nomor 1 :</b> Subjek S24 (SAZ) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar Segitiga. Kemudian S24 (SAZ) mampu merancang strategi dan menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat, serta mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan, tetapi S24 (SAZ) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktian pada proses penyelesaiannya.
<b>Soal Nomor 2 :</b> Subjek S24 (SAZ) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar persegi panjang. Kemudian S24 (SAZ) mampu merancang strategi dan menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat, serta mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan, tetapi S24 (SAZ) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktian pada proses penyelesaiannya.	<b>Soal nomor 2 :</b> Subjek S24 (SAZ) mampu mengekspresikan situasi masalah ke dalam bahasa/model matematika pada materi kesebangunan bangun datar persegi panjang. Kemudian S24 (SAZ) mampu merancang strategi dan menyatakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi pada permasalahan dengan tepat, serta mampu dalam menarik kesimpulan pada masalah yang diberikan, tetapi S24 (SAZ) tidak mampu memberikan alasan dan pembuktian pada proses penyelesaiannya.

*Sumber: Hasil Penelitian*

**Tabel 4.14 Penilaian Aktivitas S24 (SAZ)**

No	Aspek Yang Diamati	Praktek				
		1	2	3	4	5
1	S24 (SAZ) mampu mengikuti intruksi peneliti selama proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada materi Kesebangunan					✓
2	S24 (SAZ) aktif dalam proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada materi Kesebangunan			✓		
3	S24 (SAZ) menaati aturan selama proses menyelesaikan masalah komunikasi matematis pada materi Kesebangunan					✓
4	S24 (SAZ) bekerja keras dalam menyelesaikan permasalahan komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan			✓		
5	S24 (SAZ) rajin dan tekun dalam menyelesaikan masalah komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan			✓		
6	S24 (SAZ) terus berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan masalah komunikasi matematis khususnya materi Kesebangunan			✓		

Sumber: Hasil Observasi Penelitian.

**d. Kesimpulan Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek S24 (SAZ) pada Tingkatan Berpikir *Van Hiele* Level 1 (Visualisasi)**

Berdasarkan dari hasil analisis data yang sudah di paparkan peneliti di atas, dapat disimpulkan subjek S24 (SAZ) memenuhi indikator kemampuan komunikasi matematis menulis (*Written Text*), dimana subjek mampu mengidentifikasi dan menuliskan informasi ataupun unsur-unsur yang diketahui dan unsur-unsur yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap. Pada indikator menggambar (*Drawing*), S24 (SAZ) mampu membuat ilustrasi gambar yang dimaksud pada soal

tetapi masih berdasarkan pada aperepsinya, dan ilustrasi gambar yang telah dibuat tersebut belum sesuai dalam menggambarkan situasi ataupun peristiwa pada masalah yang diberikan. Pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), S24 (SAZ) sudah mampu merancang strategi dan menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan, tetapi tidak mampu memberikan alasan dan pembuktian pada proses penarikan kesimpulan. Dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis S24 (SAZ) berada pada kategori Cukup.

### C. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan oleh peneliti diperoleh data tentang kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas IX-1 di MTsN 3 Banda Aceh pada materi geometri kesebangunan bangun datar segitiga dan persegi panjang yang ditinjau berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele*. Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan, ternyata setiap peserta didik memiliki karakteristik yang berbeda-beda dalam hal mengkomunikasikan masalah matematika, hal tersebut tergantung pada kemampuan dan tingkatan berpikir pada masing-masing peserta didik. Peneliti akan mendeskripsikan masing-masing kemampuan komunikasi matematis peserta didik sebagai berikut:

#### 1. Kemampuan Komunikasi Matematis pada Subjek Level 3 (Deduksi Informal)

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan kemampuan komunikasi matematis pada subjek tingkatan berpikir *Van Hiele* level 3 (Deduksi

Informal) menunjukkan bahwa subjek S14 (KN) sudah mampu memenuhi ketiga indikator kemampuan komunikasi matematis diantaranya yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*), dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*). Hal tersebut dikarenakan subjek S14 (KN) mampu berpikir secara abstraksi dan sudah memiliki pengetahuan dasar dalam proses menyelesaikan masalah kontekstual atau soal HOTS yang bersifat non rutin sehingga S14 (KN) memiliki kemampuan intelektual untuk dapat mengidentifikasi, menafsirkan dan menganalisis permasalahan yang terdapat pada soal dengan baik.

Sejalan dengan kriteria yang dikemukakan oleh *Van Hiele* dalam Nurhaolida yaitu jika unsur-unsur dalam proses pembelajaran ditata secara terpadu baik itu waktu pembelajaran, materi pembelajaran, serta metode pembelajaran maka dapat meningkatkan potensi berpikir peserta didik kepada tingkatan kemampuan berpikir yang lebih tinggi. Semakin tinggi tingkat kemampuan berpikir peserta didik, maka akan semakin tinggi pula kemampuannya dalam memecahkan suatu permasalahan.<sup>1</sup> Selain itu hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Firnanda bahwa subjek dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi mampu mendeskripsikan dan menggambarkan suatu bangun berdasarkan sifat-sifat yang dimilikinya.<sup>2</sup> Menurut Amalliyah subjek pada level berpikir Deduksi Informal sudah mampu menentukan karakteristik suatu bangun dengan melakukan beberapa

---

<sup>1</sup> Nurhaolida, Hayati Laila, Wulandari Pramestie Nourma, dkk, "Analisis Tingkat Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele Materi Segi Empat dan Segitiga Ditinjau dari Gaya Kognitif". *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, Vol. 4, No. 1, Februari 2022, h. 34-45.

<sup>2</sup> Viyang Firnanda, dan Fika Widya Pratama, "Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Segitiga Berdasarkan Teori Van Hiele". *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 9, No. 3, September 2020, h. 487-498.

kegiatan seperti pengukuran, menggambar, dan membuat model matematika.<sup>3</sup> Dalam hal ini subjek S14 (KN) sudah memenuhi kemampuan berpikir geometri dengan melakukan kegiatan menggambar dan membuat model matematika.

Berdasarkan pembahasan di atas, peserta didik dengan tingkatan berpikir Deduksi Informal dapat dikatakan sudah memiliki kemampuan komunikasi matematis sangat baik dikarenakan sudah mampu memenuhi ketiga indikator kemampuan komunikasi matematis.

## **2. Kemampuan Komunikasi Matematis pada Subjek Level 2 (Analisis)**

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan kemampuan komunikasi matematis pada subjek tingkatan berpikir *Van Hiele* level 2 (Analisis) menunjukkan bahwa subjek S27 (ZDA) sudah mampu memenuhi dua indikator kemampuan komunikasi matematis dengan baik diantaranya yaitu menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*). Hal tersebut sesuai dengan kriteria yang dikemukakan oleh *Van Hiele* dalam Dhela bahwa peserta didik dengan tingkat kemampuan berpikir Analisis mampu mengorganisasikan data dan informasi yang dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan dengan kemampuan menganalisis informasi dan menyajikan ilustrasi gambar yang terdapat pada soal berdasarkan pada sifat-sifat yang diketahui pada suatu bangun geometri.<sup>4</sup> Selain itu Hersiyati dkk juga berpendapat bahwa subjek dengan kemampuan berpikir Analisis

---

<sup>3</sup> Nor Amalliyah, Nuriana Rachmani Dewi, dan Dwijanto, "Tahap Berpikir Geometri Siswa SMA Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau dari Perbedaan Gender". *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, Vol. 5, No. 2, September 2021, h. 252-261.

<sup>4</sup> Dhela Wahyu Ristanty, dan Fika Widya Pratama, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Segiempat Berdasarkan Teori Van Hiele". *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 06, No. 02, Juli 2022, h. 1648-1658.

mampu menyebutkan, menganalisis, dan menggambarkan bangun geometri yang dimaksud pada soal berdasarkan pada sifat-sifat bangun geometri yang diberikan.<sup>5</sup>

Menurut Anwar peserta didik dengan tingkat kemampuan berpikir Analisis sudah mampu menganalisis ide-ide dan konsep geometri dengan mengamati masalah, kemudian mampu memahami sifat-sifat suatu bangun geometri dan mampu menggambarannya.<sup>6</sup> Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan subjek dengan tingkat berpikir Analisis mampu memenuhi dua indikator kemampuan komunikasi matematis dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal.

### **3. Kemampuan Komunikasi Matematis pada Subjek Level 1 (Visualisasi)**

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan kemampuan komunikasi matematis pada subjek tingkatan berpikir *Van Hiele* level 1 (Visualisasi) menunjukkan bahwa subjek S24 (SAZ) mampu memenuhi satu indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu Menulis (*Written Text*) dengan baik. Subjek S24 belum mampu membuat ilustrasi gambar, serta belum mampu menyimpulkan permasalahan yang dimaksud pada soal. Hal tersebut dikarenakan S14 (SAZ) tidak mampu menafsirkan dan menganalisis permasalahan dengan baik. Sejalan dengan kriteria *Van Hiele* dalam Inggrit dkk, bahwa peserta didik dengan tingkat berpikir Visualisasi (pengenalan) mampu mengenali dan menggambarkan bangun-bangun geometri dengan cara melihat langsung bagaimana bentuk-bentuk

---

<sup>5</sup> Hersiyati Palayukan, Evy Lalan Langi, Inelsi Palengka, dkk, "Analisis Kemampuan Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele pada Materi Kubus dan Balok". *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol. 4, No. 2, Desember 2023, h. 879-884.

<sup>6</sup> Azwar Anwar, "Identifikasi Tingkat Berpikir Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele". *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3, No. 2, Juli-Desember 2020, h. 85-92.

dan contoh-contoh dari masing-masing bangun geometri tersebut dan masih didominasi pada apersepsi yang tampak dalam dunia nyata.<sup>7</sup>

Selain itu sesuai dengan pendapat Stokes bahwa peserta didik dengan kemampuan berpikir Visualisasi mampu mengkreasikan atau memproses penggunaan gagasan mengenai gambar dan diagram yang terdapat dalam pikiran menggunakan alat bantu atau teknologi dengan tujuan untuk menggambarkan dan mampu mengkomunikasikan informasi dan gagasan, serta mengembangkan ide-ide yang ada sebelumnya sehingga dapat meningkatkan pemahaman.<sup>8</sup>

Pendapat yang dikemukakan oleh Aldi dan Tina bahwa peserta didik dengan tingkat kemampuan rendah tidak mampu memahami maksud yang terdapat pada masalah. Hal tersebut dikarenakan peserta didik tidak bisa menafsirkan dan menganalisis konsep matematika dengan baik.<sup>9</sup> Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan subjek dengan tingkat berpikir Visualisasi mampu memenuhi satu indikator kemampuan komunikasi matematis dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal yaitu menulis.

---

<sup>7</sup> Inggrit Irenewati, Laely Noor Aulya, Annisa Luthfia Rahma, dkk, "Analisis Kesulitan Siswa Kelas Tinggi Memecahkan Masalah Matematika Dalam Materi Geometri Bangun Datar Ditinjau Dari Teori Van Hiele". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika IV (Sandika IV)*, Vol. 4, No. 1, 7 Desember 2022, h. 418-426.

<sup>8</sup> Suzanna Stokes, "Visual Literacy in Teaching and Learning. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, Vol. 1, No. 1, 2001, h. 10-19.

<sup>9</sup> Aldi Hidayatullah dan Tina Sri Sumartini, "Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Segiempat". *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, Vol. 01, No. 02, 2022, h. 213-220.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah, peneliti tidak diizinkan melakukan penelitian di luar jam mata pelajaran matematika. Sehingga kegiatan pemberian soal tes kemampuan komunikasi matematis dan kegiatan wawancara dilaksanakan pada saat jam pelajaran matematika berlangsung. Hal tersebut mengakibatkan subjek penelitian terburu-buru dalam menulis lembar jawaban, dan sulit terbuka saat menjawab pertanyaan wawancara yang diajukan peneliti. Adapun tujuan dilakukannya wawancara yaitu untuk menggali informasi yang tersembunyi dan menyesuaikan bagaimana kemampuan komunikasi matematis dari lembar jawaban peserta didik. Oleh karena itu peneliti sebisa mungkin mengajukan pertanyaan yang bisa membuat peserta didik mampu menjawab pertanyaan secara jujur dan terbuka sehingga bisa tergali kemampuan komunikasi matematis dari masing-masing subjek penelitian.

Kelemahan dalam penelitian ini yaitu hanya mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah kesebangunan pada bangun datar segitiga dan persegi panjang, dikarenakan peserta didik baru saja selesai mempelajari materi geometri tersebut. Penelitian ini akan menjadi sebuah pertimbangan bagi guru untuk mencari alternatif terbaik dalam menghadapi permasalahan peserta didik dalam hal mengkomunikasikan masalah geometri dengan mempertimbangkan kualitas tingkatan berpikir geometri peserta didik yang masih didominasi pada tingkatan berpikir visualisasi. Hal tersebut juga merupakan sebuah kesempatan yang baik bagi peneliti berikutnya untuk mencari alternatif terbaik dan melakukan penelitian lebih lanjut guna mengupayakan meningkatnya

kemampuan berpikir geometri, dan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah peneliti paparkan pada BAB IV, dapat disimpulkan bahwa kemampuan tingkatan berpikir geometri peserta didik ditemukan sebanyak 74% berada pada tingkatan berpikir level Visualisasi, sebanyak 15% berada pada tingkatan berpikir level Analisis, dan sebanyak 11% berada pada tingkatan berpikir level Deduksi Informal. Dalam menyelesaikan masalah kemampuan komunikasi matematis pada materi geometri kesebangunan berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* yaitu dideskripsikan sebagai berikut:

1. Peserta didik dengan tingkatan berpikir *Van Hiele* level 3 (Deduksi Informal), kemampuan komunikasinya berada pada kategori sangat baik. Hal tersebut dibuktikan dari peserta didik sudah mampu memenuhi ketiga indikator kemampuan komunikasi matematis secara maksimal yaitu mampu dalam menulis (*Written Text*), menggambar (*Drawing*), dan ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*).
2. Peserta didik dengan tingkatan berpikir *Van Hiele* level 2 (Analisis), kemampuan komunikasinya berada pada kategori baik. Hal tersebut dibuktikan dari peserta didik mampu memenuhi indikator menulis (*Written Text*), kemudian pada indikator menggambar (*Drawing*) hanya saja kurang dalam membuat elemen-elemen yang terdapat pada gambar, kemudian

pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*) belum mampu memberikan alasan dan pembuktiannya.

3. Peserta didik dengan tingkatan berpikir *Van Hiele* level 1 (Visualisasi) kemampuan komunikasinya berada pada kategori cukup. Hal tersebut dibuktikan dari peserta didik mampu pada indikator menulis (*Written Text*), kemudian pada indikator menggambar (*Drawing*), tetapi gambar yang dibuat belum sesuai dengan kriteria jawaban dan gambar yang dibuat masih berdasarkan pada apersepsinya, kemudian pada indikator ekspresi matematika (*Mathematical Expressions*), pada indikator tersebut peserta didik belum mampu melengkapi alasan dan pembuktian dalam proses penarikan kesimpulan.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti akan menyampaikan beberapa saran yang dapat mengembangkan potensi peserta didik dalam pembelajaran matematika sebagai berikut:

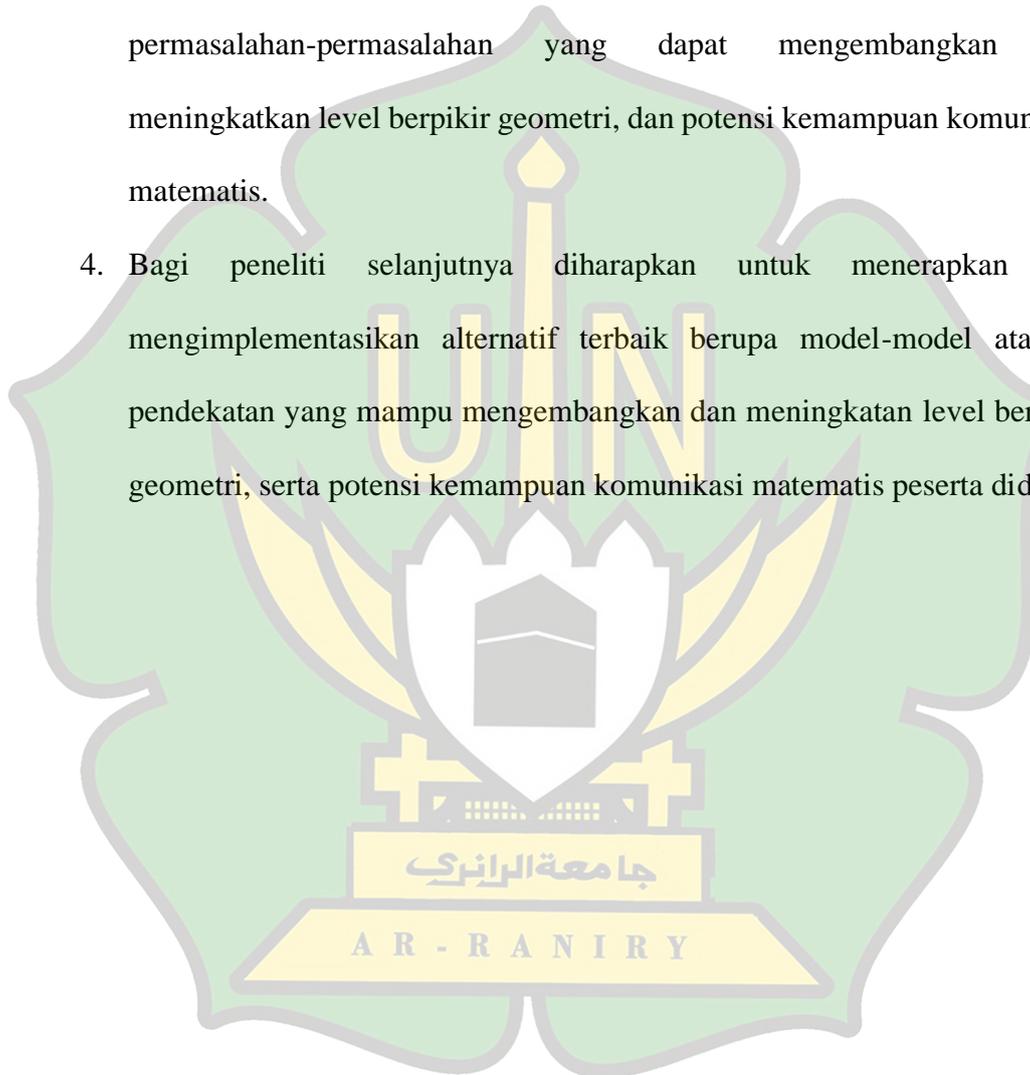
1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah ditemukan, guru diharapkan untuk memberikan perlakuan yang berbeda pada setiap peserta didik sesuai dengan level berpikirnya. Hal ini dilakukan agar peserta didik dapat memahami dan menguasai konsep materi geometri yang disampaikan dengan baik. Bentuk alternatif ataupun solusi untuk meningkatkan satu tingkatan berpikir peserta didik ke tingkatan yang lebih tinggi dalam memahami dan menguasai setiap konsep geometri yaitu dengan mengembangkan Modul pembelajaran geometri dan LKPD,

Mengembangkan Desain Video Pembelajaran Geometri, ataupun menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan melibatkan lima fase/langkah belajar yang dikemukakan oleh *Van Hiele* diantaranya yaitu: (a) fase informasi (*information*) yang bertujuan agar guru dapat mempelajari pengetahuan dasar/awal yang dimiliki peserta didik mengenai topik yang dipelajari, dan peserta didik mempelajari arah studi selanjutnya yang akan diambil, (b) fase orientasi langsung (*directed orientation*) yang bertujuan untuk merangsang peserta didik secara aktif untuk mengeksplorasi objek-objek geometri misalnya memutar, melipat, mengukur untuk menemukan hubungan prinsip dari hubungan yang sudah terbentuk, sehingga guru lebih mudah untuk mengarahkan peserta didik, (c) fase penjelasan (*explication*) yang bertujuan untuk mengenalkan terminologi tentang geometri dan mewajibkan peserta didik untuk menggunakannya dalam percakapan dan dalam mengerjakan tugas, (d) fase orientasi bebas (*free orientation*) yaitu guru menyiapkan tugas yang dapat dilengkapi peserta didik dengan cara yang berbeda (*open-ended*) dan membuat peserta didik menemukan cara mereka sendiri dalam menginvestigasi hubungan antar objek menjadi lebih jelas, (e) fase integrasi (*integration*) yang bertujuan untuk membantu peserta didik membuat kesimpulan dari apa yang telah dipelajari dari fase-fase sebelumnya.

2. Guru disarankan untuk lebih menekankan kegiatan pembelajaran dengan memberikan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dan memiliki hubungan dengan materi

geometri yang telah diajarkan sehingga akan mengembangkan potensi tingkatan berpikir geometri, serta kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

3. Bagi peserta didik diharapkan agar lebih memperbanyak dalam membahas permasalahan-permasalahan yang dapat mengembangkan dan meningkatkan level berpikir geometri, dan potensi kemampuan komunikasi matematis.
4. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk menerapkan dan mengimplementasikan alternatif terbaik berupa model-model ataupun pendekatan yang mampu mengembangkan dan meningkatkan level berpikir geometri, serta potensi kemampuan komunikasi matematis peserta didik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir. (2009). "Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele". *Jurnal Madrasah*, 11 (1): h. 1-13.
- Ahmad, Isro'il dan Supriyanto. (2020). *Berpikir dan Kemampuan Matematika*, Surabaya: JDS.
- Alvian, Akbar, dkk. (2017). "Peningkatan Hasil Belajar Menggunakan Pembelajaran Matematika Realistik Berbantuan Media Mistar Bilangan". *Jurnal Mitra Pendidikan*, 1(2): h. 21-30.
- Amallyyah, Nor, dkk. (2021). "Tahap Berpikir Geometri Siswa SMA Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau dari Perbedaan Gender". *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 5(2): h. 252-261.
- Anwar, Azwar. (2020). "Identifikasi Tingkat Berpikir Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele". *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2): h. 85-92.
- Arifin, Zainal. (2011). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Azis, Rifka Fauziah, dkk. (2023). "Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Self Efficacy Siswa". *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1): h. 29-38.
- Aziz, Bagus Abdul, dkk. (2021). "Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII MTS Negeri 2 Kotamobagu Pada Materi Aljabar". *Jurnal Equation: Teori dan Penelitian Pendidikan Matematika*. 4(1): h. 91-102.
- Babys, Urni. (2020). "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ditinjau dari Gender". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1): h. 25-29.
- Baffoe, dkk. (2010). "The Van Hiele Levels of Understanding of Students Entering Senior High School in Ghana". *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 8(1): h. 51-61.
- Bradly, Campbell, dkk. (2019). *Social Geometry and Social Control*, Hoboken: The Handbook of Social Control, h. 52.

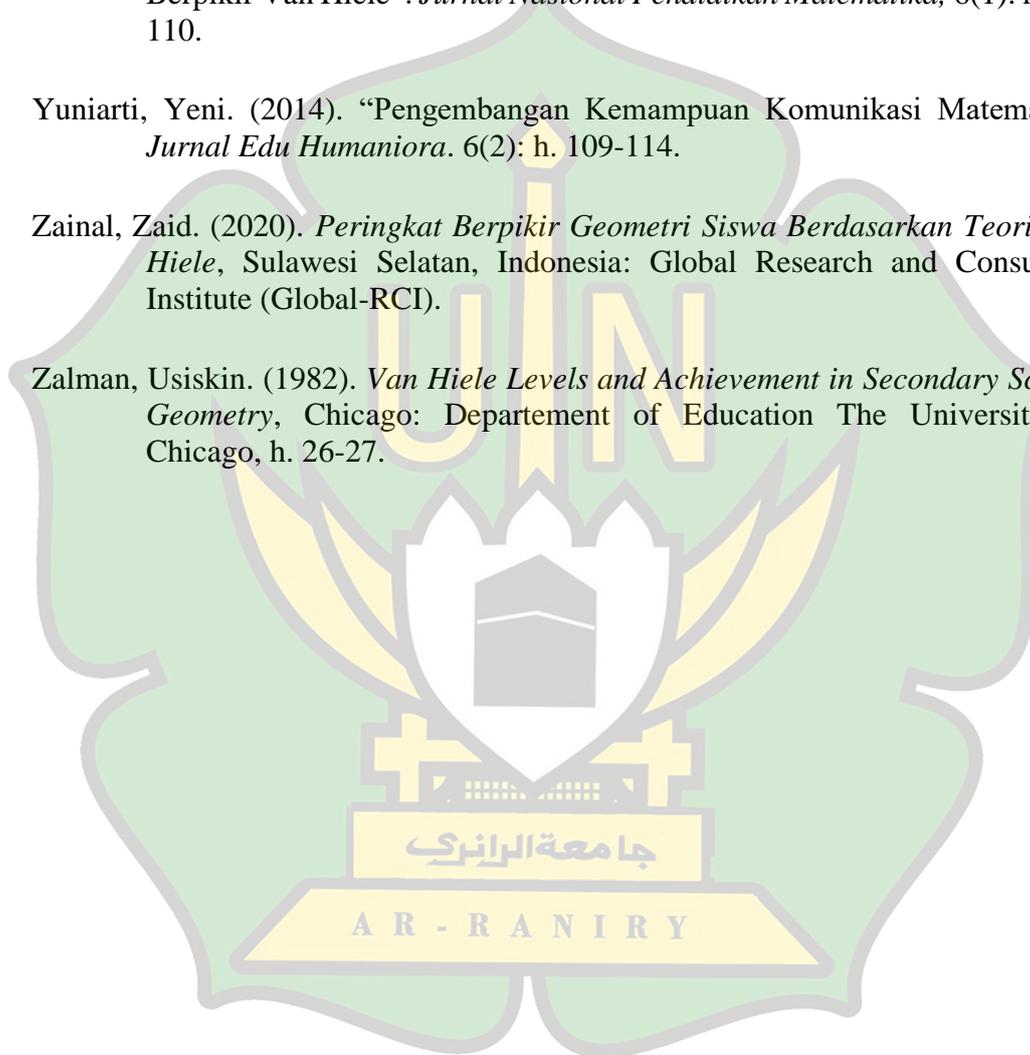
- Burger, W.F dkk. (1986). "Characterizing the Van Hiele Levels of Development of Geometry". *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(1): h. 31-48.
- Damayanti, Rosyda Rahma, dkk. (2020). "Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Quick On The Draw". *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1): h. 54-61.
- Diyastanti, Arum, dkk. (2023). "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X Ditinjau dari Gaya Belajar". *Jurnal Gammath*, 8(2):h. 107-119.
- Evy, Hersiyati Palayukan, dkk. (2023). "Analisis Kemampuan Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele pada Materi Kubus dan Balok". *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2): h. 879-884.
- Firnanda, Viyang, dkk. (2020). "Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Segitiga Berdasarkan Teori Van Hiele". *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3): h. 487-498.
- Fitrah, Muh, dkk. (2017). *Metodologi Penelitian: Penelitian Kualitatif Tindakan Kelas & Studi Kasus*, Sukabumi: Jejak.
- Fitriati, dkk. (2015). "Penerapan Teori Van Hiele Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang Limas". *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1): h. 41-60.
- Hanifah, Aulia, dkk. (2023). "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Bnagun Ruang Sisi Datar". *Jurnal Didactical Mathematics*, 5 (2): h. 539-549.
- Herdiansyah, Haris. (2010). *Metodologi Penelitian Kualitatif untuk Ilmu-ilmu Sosial*. Jagakarsa: Salemba Humanika.
- Hidayatullah, Aldi, dkk. (2022). "Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Segiempat". *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, 1(2): h. 213-220.
- Hodiyanto. (2017). "Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika". *AdMathEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika dan Matematika Terapan*, 7(1): h. 9-18.
- Hoiriyah. (2017). "Komunikasi Matematika dalam Pembelajaran Matematika. Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan dan Sains, 5(1): h. 94-108.

- Irenewati, Inggrit, dkk. (2022). "Analisis Kesulitan Siswa Kelas Tinggi Memecahkan Masalah Matematika Dalam Materi Geometri Bangun Datar Ditinjau Dari Teori Van Hiele". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika IV (Sandika IV)*, 4(1), 7: h. 418-426.
- Kadir. (2008). "Kemampuan Komunikasi Matematis dan Keterampilan Sosial Siswa dalam Pembelajaran Matematika". *Makalah*, disampaikan pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UBY, Yogyakarta, h. 343.
- Lestari, Endang Puji, dkk. (2023). "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Siswa". *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3): h. 2501-2516.
- Lestariyani, Susi. (2014). "Identifikasi Tahap Berpikir Geometri Siswa SMP Negeri 2 Ambarawa Berdasarkan Teori Van Hiele". *Jurnal Satya Widya*, 30(2): h. 96-103.
- Marniati, Jahring, dkk. (2021). "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Berdasarkan Motivasi Belajar Siswa". *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2): h. 880-890.
- Muhammad, Azmi Abdul Malik, dkk. (2023). "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA pada Materi Trigonometri". *Sesiomadika: Jurnal Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4 (1): h. 896-902.
- Mulyana, Deddy. (2008). *Ilmu Komunikasi Sebuah Pengantar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nahiati, Nanik, dkk. (2023). "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Ditinjau dari *Self Efficacy* pada Model Pembelajaran SQ4R dengan *Project Assesment*". *Jurnal ilmu dan Pendidikan Matematika*, 1(2): h. 134-144.
- Nasaruddin. (2018). "Karakteristik dan Ruang Lingkup Pembelajaran Matematika di Sekolah". *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), h. 63-76.
- National Council of Teacher Mathematics (NCTM). (2000). *Principle and Standard of School Mathematics*, Reston: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*, Virginia: NCTM.

- Nopriana, Tri. (2015). "Disposisi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Geometri Van Hiele". *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 2(1);: h. 80-94.
- Nur'aeni, Epon. (2010). "Pengembangan Kemampuan Komunikasi Geometris Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Berbasis Teori Van Hiele". *Jurnal Saung Guru*, 1(2): h. 28-34.
- Nurhaolida, dkk. (2022). "Analisis Tingkat Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele Materi Segi Empat dan Segitiga Ditinjau dari Gaya Kognitif". *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 4(1): h. 34-45.
- Pramesti, Nadhira. (2019). "Mengekspresikan Ide-Ide Matematis Melalui Tulisan Pada Materi Bangun Ruang Siswa SMP". *Journal On Education*, 1(3): h. 281-291.
- Ristanty, Dhela Wahyu, dkk. (2022). "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Segiempat Berdasarkan Teori Van Hiele". *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2): h. 1648-1658.
- Rohmah, Nur. (2018). "Hakikat Pendidikan Matematika". *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1 (2): h. 1-10.
- Safrina, Khusnul, dkk. (2022). "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Segiempat di SMP Berbasis Islam". *Jurnal Dimas: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 1(2): h. 1-9.
- Samsumarlin. (2017). "Segitiga dan Segiempat Pada Geometri Datar Euclid Cevian Segitiga dan Segiempat Siklik". *EDUMASPUL: Jurnal Pendidikan*, 1(1): h. 15-22.
- Sehatta, Siregih. (2002). "Profil Miskonsepsi Siswa SMP tentang Bangun Datar". *Jurnal Forum Pendidikan*, 23(1): h. 19-47.
- Senk. (1989). "Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs". *Journal for Research in Mathematic Education*, 20(3): h. 309-321.
- Sitohang, Ruth, dkk. (2024). "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* di SMP Gajah Mada". *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(1): h. 1242-1247.
- Stokes, Suzanna. (2001). "Visual Literacy in Teaching and Learning. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 1(1): h. 10-19.

- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Cet. VIII, Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Cet. XXVII Bandung: Alfabeta.
- Sumarni, Anggar Titis Prayitno, dkk. (2019). “Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dalam Mata Kuliah Geometri ruang. *MATHLINE: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(1): h. 63-74.
- Susanto, Sdyoko, dkk. (2021). “Tahap Berpikir Geometri Siswa SMP Berdasarkan Teori Van Hiele ditinjau dari Keterampilan Geometri”. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(1): h. 106-116.
- Suwendra, I Wayan. (2018). *Metodologi Penelitian Kualitatif dalam Ilmu Sosial, Pendidikan, Kebudayaan, dan Keagamaan*, Bandung: Nilacakra.
- The National Association for The Education of Young Children (NAEYC) and The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2010). *Early Childhood Mathematics*, (USA: Promoting Good Beginnings. h. 1.
- Unaenah, Een Unaenah, dkk. (2020). “Teori Van Hiele Dalam Pembelajaran Bangun Datar”. *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2): h. 366-374.
- Urath, Samuel, dkk. (2021). “Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Kepulauan Pada Tanjung Kormomolin Untuk Membuktikan Geometri Eliptik”. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2 (1): h. 85-94.
- Utomo, Fajar Hendro. (2015). “Komunikasi Matematika Berdasarkan Teori Van Hiele pada Mata Kuliah Geometri Ditinjau dari Gaya Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika”. *Jurnal Cendekia*, 9(2): h. 159-170.
- Walle, Jhon. (1990). *Elementary School Mathematics*, New York: Longman.
- Wijayanto, Agus Dwi, dkk. (2018). “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Segitiga dan Segiempat. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1): h. 97-104.

- Wulandari, Tia Ayu, dkk. (2022). “Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berdasarkan Level Berpikir Van Hiele”. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 6(1): h. 97-110.
- Wulandari, Tia Ayu. (2020). “Analisis Kemampuan Representasi Matematika Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berdasarkan Level Berpikir Van Hiele”. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 6(1): h. 97-110.
- Yuniarti, Yeni. (2014). “Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematis”. *Jurnal Edu Humaniora*. 6(2): h. 109-114.
- Zainal, Zaid. (2020). *Peringkat Berpikir Geometri Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele*, Sulawesi Selatan, Indonesia: Global Research and Consulting Institute (Global-RCI).
- Zalman, Usiskin. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*, Chicago: Department of Education The University of Chicago, h. 26-27.



## LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa Dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry

  
**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
NOMOR: B-1775/Un.08/FTK/KP.07.6/02/2024

**TENTANG:**  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA**  
**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

**DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**Menimbang :**

- a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
- b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

**Mengingat :**

- 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- 2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
- 3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
- 4. Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
- 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- 6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- 8. Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
- 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
- 11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan :** Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa

**KESATU :** Menunjukkan Saudara : **Khusnul Safrina, M. Pd.**

Untuk membimbing Skripsi:

Nama : **Nopriza Mutia**  
NIM : **190205004**  
Program Studi : **Pendidikan Matematika**  
Judul Skripsi : **Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik pada Materi Geometri Berdasarkan Tingkatan Berpikir Van Hiele di SMP/ MTs.**

**KEDUA :** Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

**KETIGA :** Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025 04 2.423925/2024 Tanggal 24 November 2023 Tahun Anggaran 2024;

**KEEMPAT :** Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;

**KELIMA :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

**Tembusan**

- 1. Salinan Kementerian Agama RI di Jakarta;
- 2. Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- 3. Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- 4. Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
- 5. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- 6. Kepala Bagian Keuangan dan Asuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- 7. Yang bersangkutan;
- 8. Arsip

Ditetapkan di : **Banda Aceh**  
Pada Tanggal : **01 Februari 2024**  
Dekan : 



Lampiran 2: Surat Mohon Izin Pengumpulan Data Dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry

6/28/24, 8:58 PM

Document



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-2170/Un.08/FTK.1/TL.00/2/2024  
Lamp : -  
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh
2. Kepala MTsN 3 Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **NOPRIZA MUTIA / 190205004**  
Semester/Jurusan : X / Pendidikan Matematika  
Alamat sekarang : Rukoh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik pada Materi Geometri Berdasarkan Tingkatan Berpikir Van Hiele di SMP/MTs**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 22 Februari 2024

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 28 Maret 2024

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.

Lampiran 3: Surat Keterangan Izin Meneliti Dari Kantor Kementerian Agama  
Kota Banda Aceh.



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDA ACEH**  
Jalan Mohd Jari No 29 Telp 6300597 Fax 22907 Banda Aceh Kode Pos 23242  
Website kemenagbna.web.id

---

Nomor : B-1253 /Kk.01.07/4/TL 00/02/2024  
Sifat : Biasa  
Lampiran : Nihil  
Hal : Rekomendasi Melakukan Penelitian

23 Februari 2024

Yth. Kepala MTsN 3  
Kota Banda Aceh

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Sehubungan dengan surat Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, nomor : B-2170/Un 08/FTK.1/TL 00/2/2024 tanggal 22 Februari 2024, perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini kami mohon bantuan saudara untuk dapat memberikan data maupun informasi lainnya yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi persyaratan bahan penulisan Skripsi, kepada saudara/i :

Nama : Nopriza Mutia  
NIM : 190205004  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Matematika  
Semester : X

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan Kepala Madrasah yang bersangkutan dan sepanjang tidak mengganggu proses belajar mengajar.
2. Tidak memberatkan Madrasah.
3. Tidak menimbulkan keresahan-keresahan lainnya di Madrasah.
4. Tetap mematuhi protokol kesehatan yang berlaku di Madrasah.
5. Bagi yang bersangkutan supaya menyampaikan foto copy hasil penelitian sebanyak 1 (satu) eksemplar ke Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh.

Demikian rekomendasi ini kami keluarkan, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Kepala,  
  
H. Salsah, S.Pd, M.Ag  
NIP. 197001021997031005

**جامعة الرانيري**  
**AR - RANIRY**

Tembusan :

- 1 Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh,
- 2 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry,
- 3 Mahasiswa Yang Bersangkutan.

Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Di MTsN 3 Kota  
Banda Aceh



Nomor : B-089/Mts.01.07.3/TL.00/03/2024 7 Maret 2024  
 Sifat : Penting  
 Lampiran : Satu Dokumen  
 Hal : Selesai Penelitian

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
 UIN Ar-Raniry  
 Di Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb

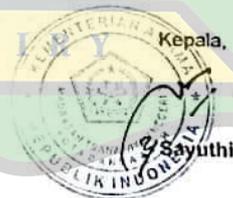
- Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry nomor :B-2170/Un.08/FTK.1/TL.00/2/2024 tanggal 22 Februari 2024, hal Mohon Izin untuk Mengumpulkan Data Menyusun Skripsi, kami nyatakan bahwa mahasiswa yang namanya tersebut dibawah ini :

Nama : NOPRIZA MUTIA  
 NIM : 190205004  
 Prodi / Jurusan : Pendidikan Matematika  
 Semester : X  
 Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
 Alamat : Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam

Telah selesai melakukan Penelitian di Madrasah Tsanawiyah 3 Banda Aceh tanggal 28 s/d 29 Februari 2024 dan 6 s/d 7 Maret 2024 dengan judul Skripsi "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik pada Materi Geometri Berdasarkan Tingkatan Berpikir Van Hiele di SMP/MTs"

- Kami minta agar Saudara dapat menyampaikan 1 (satu) eks hasil penelitian dalam bentuk cetak atas nama mahasiswa yang bersangkutan demi perbaikan dan peningkatan mutu pendidikan di MTsN 3 Banda Aceh.
- Demikian untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan terimakasih.

AR - R A N I R Y Kepala,



Tembusan :

- Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh
- Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Kota Banda Aceh
- Mahasiswa yang bersangkutan
- Peringgal.

Lampiran 5: Soal Tes *Van Hiele***TES PERKEMBANGAN BERPIKIR GEOMETRI****VAN HIELE GEOMETRY TEST (VHGT)****(SOAL)**

Nama :

Kelas :

Tanggal :

**Petunjuk Pengerjaan:**

- 1) Bacalah do'a terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
- 2) Bacalah setiap soal dengan teliti.
- 3) Berilah tanda silang pada pilihan jawaban yang kamu anggap benar pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- 4) Alokasi waktu untuk mengerjakan soal ini adalah 35 menit.

1. Diantara gambar bangun datar berikut manakah yang merupakan persegi?

A. Hanya K

B. Hanya L

C. Hanya M

D. Hanya L dan M

E. Semuanya Persegi



2. Diantara gambar bangun datar berikut manakah yang merupakan segitiga?

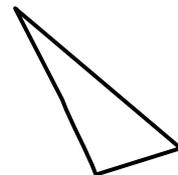
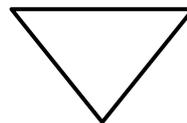
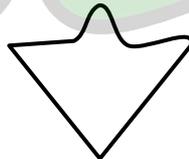
A. Semuanya bukan segitiga

B. Hanya V

C. Hanya W

D. Hanya W dan X

E. Hanya V dan W



U

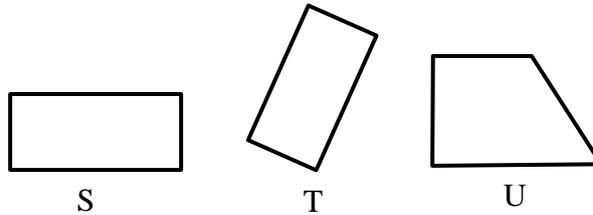
V

W

X

3. Diantara gambar bangun datar berikut manakah yang merupakan persegi panjang?

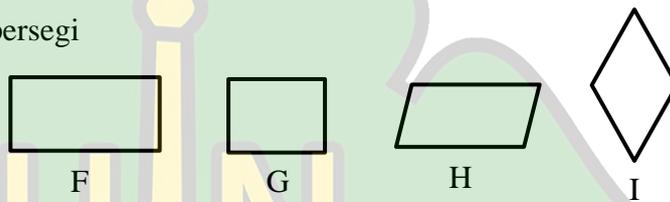
- A. Hanya S  
B. Hanya T  
C. Hanya S dan T  
D. Hanya S dan U



- E. Semuanya merupakan persegi panjang

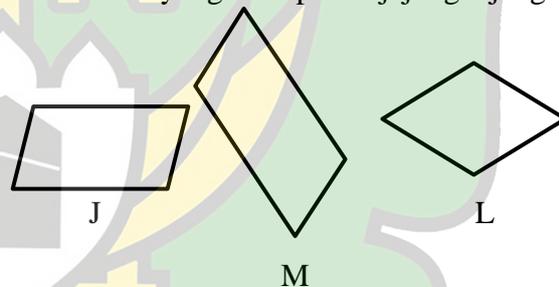
4. Diantara gambar bangun datar berikut manakah yang merupakan persegi?

- A. Semuanya bukan persegi  
B. Hanya G  
C. Hanya F dan G  
D. Hanya G dan I  
E. Semuanya merupakan persegi



5. Diantara gambar bangun datar berikut manakah yang merupakan jajar genjang?

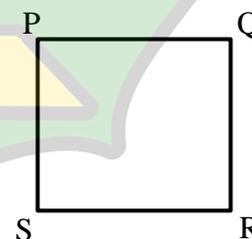
- A. Hanya J  
B. Hanya L  
C. Hanya J dan M  
D. Semuanya bukan jajar genjang  
E. Semuanya adalah jajar genjang



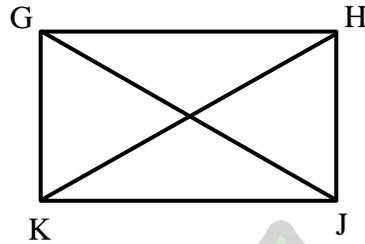
6. PQRS adalah sebuah persegi.

Manakah hubungan yang benar untuk persegi?

- A.  $\overline{PR}$  dan  $\overline{RS}$  sama panjang  
B.  $\overline{QS}$  dan  $\overline{PR}$  saling tegak lurus  
C.  $\overline{PS}$  dan  $\overline{QR}$  saling tegak lurus  
D.  $\overline{PS}$  dan  $\overline{QS}$  saling tegak lurus  
E. Sudut Q lebih besar daripada sudut R

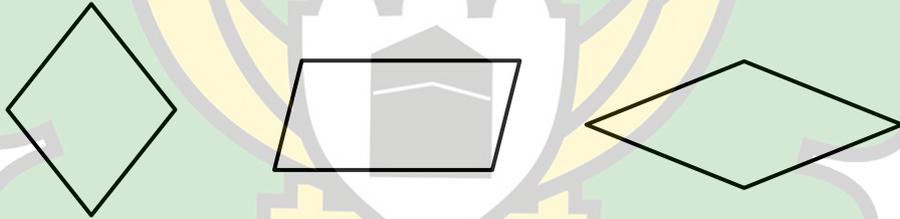


7. Pada persegi panjang GHJK,  $\overline{GJ}$  dan  $\overline{HK}$  adalah diagonal.



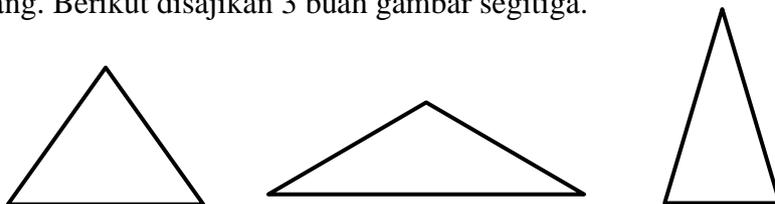
Dari pernyataan (A) sampai (D) manakah pernyataan yang tidak benar untuk setiap persegi panjang?

- A. Memiliki 4 buah sudut siku-siku
  - B. Memiliki 4 buah sisi
  - C. Memiliki diagonal yang sama panjang
  - D. Sisi-sisi yang saling berhadapan memiliki ukuran yang sama panjang
  - E. Semua poin dari (A) sampai (D) benar untuk setiap persegi panjang
8. Belah ketupat merupakan bangun datar yang memiliki 4 buah sisi yang sama panjang. Berikut disajikan 3 buah gambar bangun datar belah ketupat.



Manakah dari poin (A) sampai (D) yang tidak benar pada belah ketupat?

- A. Memiliki dua diagonal yang sama panjang
  - B. Setiap diagonalnya membagi dua sudut belah ketupat yang sama besar
  - C. Dua diagonalnya saling tegak lurus
  - D. Sudut-sudut yang saling berhadapan sama besar
  - E. Semua poin (A) sampai (D) benar untuk setiap belah ketupat
9. Segitiga sama kaki merupakan segitiga yang memiliki dua buah sisi yang sama panjang. Berikut disajikan 3 buah gambar segitiga.



Manakah dari poin (A) sampai (D) yang benar pada segitiga sama kaki?

- A. Memiliki 3 buah sisi yang sama panjang
- B. Salah satu sisinya harus lebih panjang daripada dua sisi lainnya
- C. Minimal harus ada dua sudut dengan besar yang sama
- D. Ketiga sudutnya harus sama besar
- E. Tidak ada satupun dari poin (A)-(D) yang benar untuk setiap segitiga sama kaki

10. Dua buah lingkaran dengan pusat P dan Q berpotongan di titik R dan S sehingga membentuk sebuah bangun segiempat PQRS.



Manakah dari poin (A)-(D) yang tidak selalu benar?

- A. PQRS akan memiliki 2 pasang sisi yang sama panjang
  - B. PQRS akan memiliki paling sedikit dua buah sudut yang sama besar
  - C. Garis  $\overline{PQ}$  dan  $\overline{RS}$  akan menjadi garis yang saling tegak lurus
  - D. Sudut P dan Q akan memiliki ukuran yang sama besar
  - E. Semua poin dari (A)-(D) adalah benar
11. Terdapat dua pernyataan yaitu sebagai berikut:

Pernyataan 1: Bangun F adalah sebuah persegi panjang.

Pernyataan 2 : Bangun F adalah sebuah segitiga.

Manakah pernyataan berikut ini yang benar?

- A. Jika 1 benar, maka 2 benar.
- B. Jika 1 salah, maka 2 benar.
- C. 1 dan 2 keduanya tidak mungkin sekaligus benar
- D. 1 dan 2 keduanya tidak mungkin sekaligus salah.

E. Tidak ada satupun dari pernyataan (A)-(D) yang benar

12. Diketahui dua pernyataan.

Pernyataan S :  $\Delta ABC$  mempunyai tiga buah sisi yang sama panjang

Pernyataan T : Pada  $\Delta ABC$ ,  $\angle B$  dan  $\angle C$  mempunyai besar yang sama.

Manakah pernyataan berikut yang benar?

- A. Pernyataan S dan T keduanya salah
- B. Jika S benar, maka T benar
- C. Jika T benar, maka S benar
- D. Jika S salah, maka T salah
- E. Tidak ada satupun dari poin (A) – (D) yang benar

13. Diantara gambar bangun datar berikut manakah yang merupakan persegi panjang?

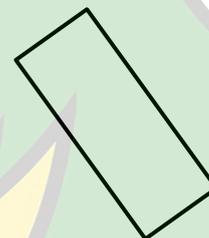
- A. Semuanya persegi panjang
- B. Hanya Q
- C. Hanya R
- D. Hanya P dan Q
- E. Hanya Q dan R



P



Q



R

14. Diantara pernyataan berikut ini manakah pernyataan yang benar?

- A. Semua sifat dari persegi panjang adalah sifat dari persegi
- B. Semua sifat dari persegi adalah sifat dari semua persegi panjang
- C. Semua sifat dari persegi panjang adalah sifat dari semua jajar genjang
- D. Semua sifat dari persegi adalah sifat-sifat dari semua jajar genjang
- E. Tidak ada satupun dari pernyataan (A)-(D) yang benar

15. Manakah sifat yang dimiliki persegipanjang tetapi bukan merupakan sifat jajar genjang?

- A. Sisi-sisi yang saling berhadapan sama panjang
- B. Memiliki diagonal yang sama panjang
- C. Sisi-sisi yang saling berhadapan sejajar
- D. Sudut-sudut yang saling berhadapan sama besar
- E. Tidak ada satupun diantara poin (A)-(D) yang benar

**KUNCI JAWABAN TES PERKEMBANGAN BERPIKIR GEOMETRI**  
**VAN HIELE GEOMETRY TEST (VHGT)**

Level	No. Soal	Kunci Jawaban				
<b>I</b> (VISUALISASI)	1	A	B	C	D	E
	2	A	B	C	D	E
	3	A	B	C	D	E
	4	A	B	C	D	E
	5	A	B	C	D	E
<b>II</b> (ANALISIS)	6	A	B	C	D	E
	7	A	B	C	D	E
	8	A	B	C	D	E
	9	A	B	C	D	E
	10	A	B	C	D	E
<b>III</b> (DEDUKSI INFORMAL)	11	A	B	C	D	E
	12	A	B	C	D	E
	13	A	B	C	D	E
	14	A	B	C	D	E
	15	A	B	C	D	E

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

## Lampiran 6: Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Sebelum Validasi

**LEMBAR TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS (LTKKM) I****Capaian Pembelajaran Fase D (Umumnya untuk kelas VII, VIII dan IX SMP/MTS/Program Paket B)**

Pada akhir fase D, peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual peserta didik dengan menggunakan konsep-konsep dan keterampilan matematika yang dipelajari pada fase ini. Mereka mampu mengoperasikan secara efisien bilangan bulat, bilangan rasional dan irasional, bilangan desimal, bilangan berpangkat, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah; melakukan pemfaktoran bilangan prima, menggunakan faktor skala, proporsi dan laju perubahan. Mereka dapat menyajikan dan menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel dan sistem persamaan linier dengan dua variabel dengan beberapa cara, memahami dan menyajikan relasi dan fungsi. Mereka dapat menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) untuk menyelesaikan masalah yang terkait, menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, luas, dan / atau volume. Mereka dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat jaring-jaringnya. Mereka dapat menggunakan sifat-sifat hubungan sudut terkait dengan garis transversal, sifat kongruen dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya. Mereka dapat melakukan transformasi geometri tunggal di bidang koordinat Kartesius. Mereka dapat membuat dan menginterpretasi diagram batang dan diagram lingkaran. Mereka dapat mengambil sampel yang mewakili suatu populasi, menggunakan mean, median, modus, range untuk menyelesaikan masalah; dan menginvestigasi dampak perubahan data terhadap pengukuran pusat. Mereka dapat menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang, frekuensi relatif dan frekuensi harapan satu kejadian pada suatu percobaan sederhana.

<b>Elemen</b>	<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>
<b>Geometri</b>	Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat

kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.
--

### KISI-KISI PENULISAN LEMBAR TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS I

Jenjang Pendidikan : SMP/MTs

Materi : Kekongruenan dan Kesebangunan

Kelas/ Semester : IX/ Genap

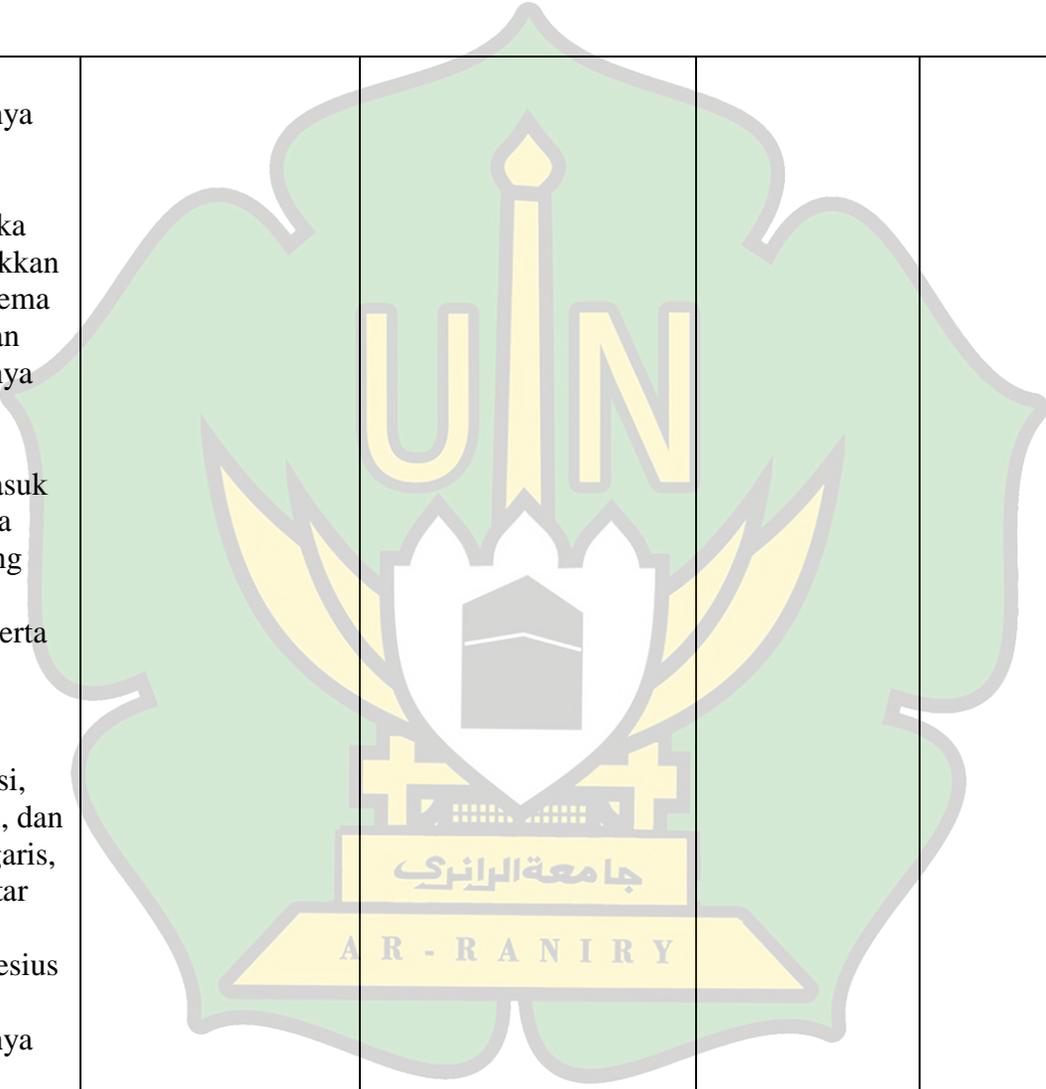
Bentuk Soal : Uraian

Mata Pelajaran : Matematika

Alokasi Waktu : 80 Menit

No	Capaian Pembelajaran (CP)	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	Aspek Yang Diukur (Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis)	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Butir Soal
1	Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang	G.17.Menggunakan kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.	1. Menulis ( <i>Written Text</i> ) →Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika	Diberikan suatu permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan dua buah persegi panjang	C3 (MOTS) dan C4 (HOTS)	Sebelum melaksanakan upacara Pak Ahmad di berikan tugas oleh Kepala sekolah untuk mengganti tali yang ada pada tiang bendera di

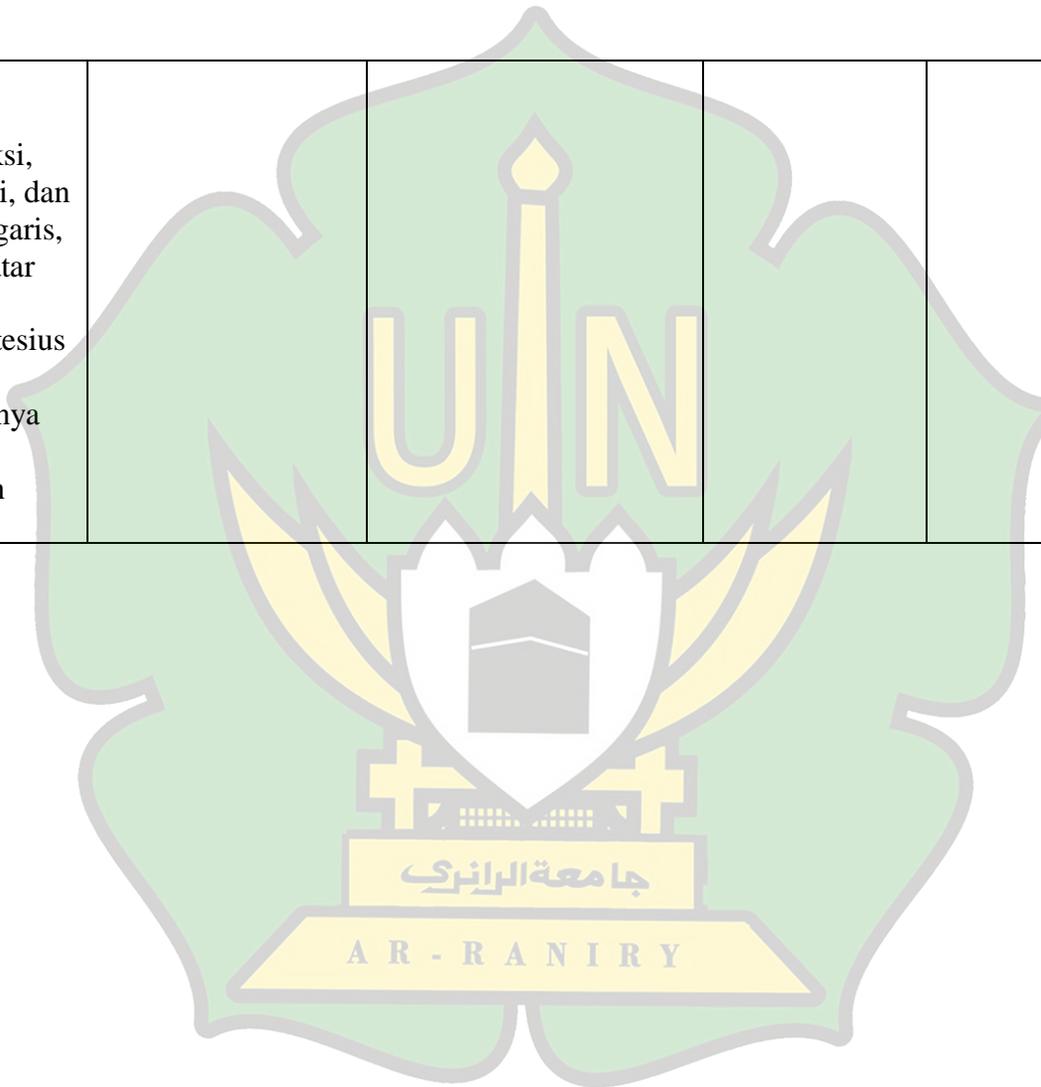
<p>tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan</p>		<p>dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.</p> <p>2. Menggambar (<i>Drawing</i>)→Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk visualisasi gambar.</p> <p>3. Ekpresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>	<p>dengan ukuran panjang dan lebarnya sama, peserta didik mampu menggunakan sifat-sifat kekongruenan untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual tersebut.</p>	<p>sekolahnya. Oleh karena itu, ia perlu mengetahui berapa tinggi tiang bendera tersebut. Untuk keperluan tersebut, ia mencoba berdiri dan menghadap ke tiang bendera di pagi hari saat matahari cerah. Jika diperkirakan panjang bayangan Pak Ahmad adalah 250 cm m, sedangkan panjang bayangan tiang bendera adalah 600 m. Tinggi Pak Ahmad adalah 150 cm. Dari permasalahan tersebut bantulah Pak Ahmad untuk menentukan:</p> <p>a. Berapakah tinggi tiang bendera!</p>
--	--	---	---	--

<p>segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Phythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk</p>		<p>b. Ilustrasi gambar tiang bendera dan Pak Ahmad</p> <p>c. Apakah tinggi dan panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan Pak Ahmad sebangun? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p>
---	---	--

	menyelesaikan masalah.					
2.	Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah	G.17.Menggunakan kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.	<p>1. Menulis (<i>Written Text</i>) →Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.</p> <p>2. Menggambar (<i>Drawing</i>)→Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk visualisasi gambar.</p>	Diberikan suatu permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan dua buah persegi panjang yang diketahui ukuran panjang dan lebarnya dengan perbandingan tertentu, peserta didik mampu menggunakan sifat-sifat kesebangunan untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual tersebut.	C3 (MOTS) dan C4 (HOTS)	<p>Bu Halimah memiliki sebuah lukisan bunga tulip yang akan di letakkan pada bingkai berukuran <math>40\text{ cm} \times 50\text{ cm}</math> dengan posisi horizontal. Untuk sisi bagian kiri, kanan dan atas diberikan jarak <math>5\text{ cm}</math>, sedangkan jarak pada sisi bagian bawahnya belum di ketahui. Dari permasalahan tersebut bantulah Bu Halimah untuk menentukan:</p> <p>a. Berapa jarak antara gambar bunga tulip dan</p>

<p>besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat</p>		<p>3. Ekpresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>)        →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>		<p>bingkai di bagian bawah?</p> <p>b. Berapa perbandingan luas gambar bunga tulip dan luas bingkai?</p> <p>c. Ilustrasi gambar lukisan bunga tulip dan bingkai!</p> <p>d. Apakah lukisan bunga tulip dan bingkai tersebut sebangun? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p>
--	--	--	--	---

<p>melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.</p>					
--	--	--	--	--	--



### KISI-KISI PENULISAN LEMBAR TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS II

Jenjang Pendidikan : SMP/MTs

Materi : Kekongruenan dan Kesebangunan

Kelas/ Semester : IX/ Genap

Bentuk Soal : Uraian

Mata Pelajaran : Matematika

Alokasi Waktu : 80 Menit

No	Capaian Pembelajaran (CP)	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	Aspek Yang Diukur (Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis)	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Butir Soal
1	Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar sudut yang terbentuk oleh dua	G.17.Menggunakan kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.	1. Menulis ( <i>Written Text</i> ) →Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.	Diberikan suatu permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan dua buah persegi panjang dengan ukuran panjang dan lebarnya sama, peserta didik mampu menggunakan sifat-sifat	C3 (MOTS) dan C4 (HOTS)	Ali merupakan seorang mahasiswa jurusan Kehutanan di salah satu Universitas di Indonesia. Ali baru saja membeli sebuah alat bantu bernama laser untuk mengamati ketinggian suatu tempat. Untuk menguji alat laser tersebut Ali ingin memperkirakan tinggi suatu bukit yang berada dekat di

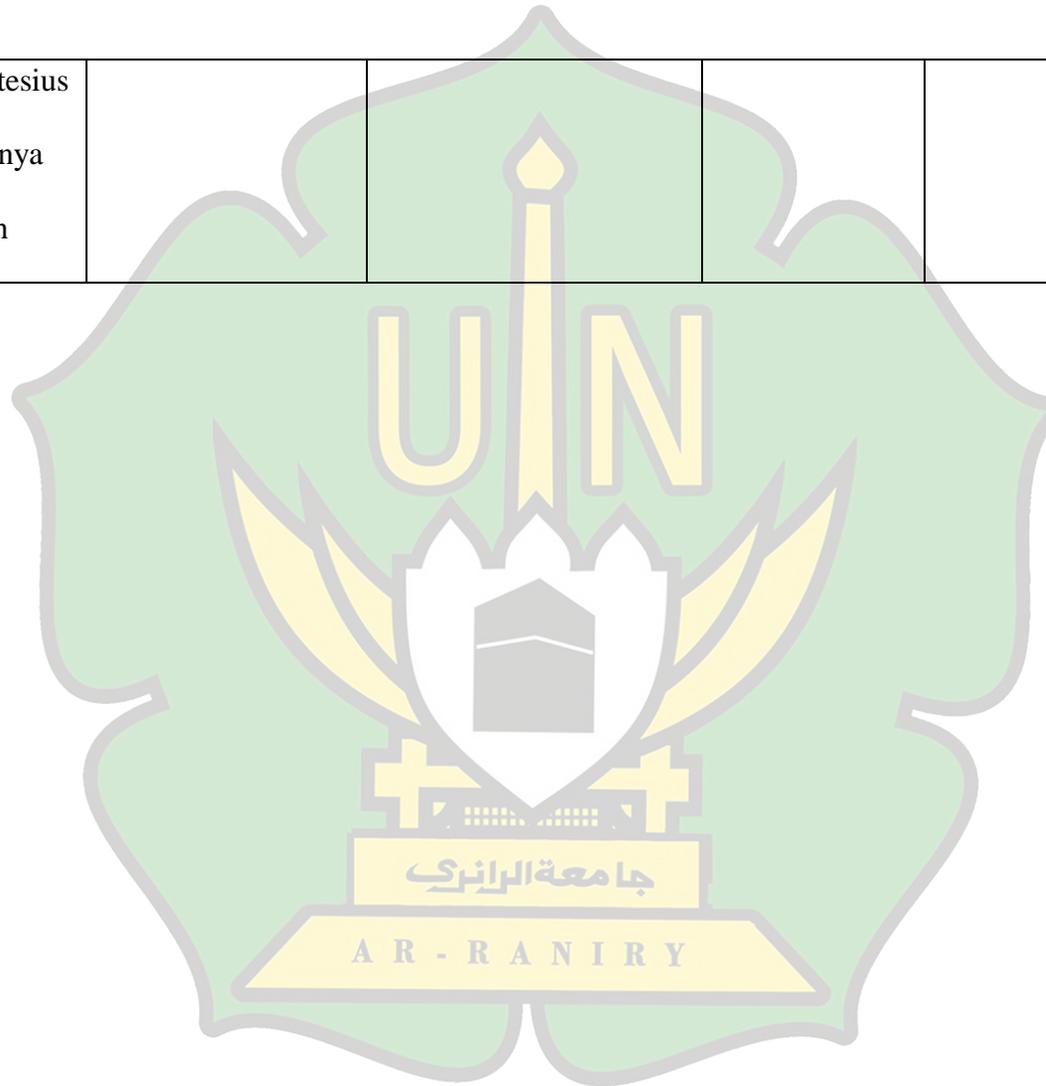
<p>garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema</p>		<p>2. Menggambar (<i>Drawing</i>)→Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk visualisasi gambar.</p> <p>3. Ekpresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>	<p>kekongruenan untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual tersebut.</p>		<p>daerah tempat tinggalnya. Ali menggunakan bantuan peralatan laser yang dipasang pada sebuah tongkat penyangga setinggi 3 m dari permukaan tanah. Ali mengamati puncak bukit melalui alat tersebut dan diperoleh garis pandang ke puncak bukit adalah 1.540 m. Posisi mata Ali berjarak 4 meter dari tongkat penyangga. Dari permasalahan tersebut bantulah Ali untuk menentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ilustrasi gambar dari permasalahan tersebut!</li> <li>Berdasarkan ilustrasi gambar tersebut,</li> </ol>
---	--	---	--	--	--

	<p>Phythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.</p>					<p>bandingkanlah apakah kedua buah bangun yang terbentuk, sebangun? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p> <p>c. Tinggi bukit tersebut!</p>
2.	<p>Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun</p>	<p>G.17.Menggunakan kesebangunan untuk menyelesaikan</p>	<p>1. Menulis (<i>Written Text</i>) →Peserta didik mampu memberikan</p>	<p>Diberikan suatu permasalahan kontekstual</p>	<p>C3 (MOTS) dan C4 (HOTS)</p>	<p>Bu Zuhra memiliki sebidang halaman di bagian belakang rumahnya yang</p>

<p>ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat</p>	<p>masalah sehari-hari.</p>	<p>penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.</p> <p>2. Menggambar (<i>Drawing</i>) → Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk visualisasi gambar.</p> <p>3. Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) → Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika</p>	<p>yang berkaitan dengan dua buah persegi panjang yang diketahui ukuran panjang dan lebarnya dengan perbandingan tertentu, peserta didik mampu menggunakan sifat-sifat kesebangunan untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual tersebut.</p>	<p>berbentuk persegi panjang. Bu Zuhra berencana akan membuat kolam renang di bagian tengah halaman tersebut dengan ukuran <math>10\text{ m} \times 8\text{ m}</math>, dan di sekeliling bagian tepi kolam renang akan di pasang <i>paving block</i> dengan jarak bagian utara, selatan, dan barat masing-masing <math>4\text{ m}</math>. Dari permasalahan tersebut bantulah Bu Zuhra untuk menentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Berapa jarak antara kolam renang dan halaman rumah di bagian sisi timur?</li> <li>Ilustrasi gambar halaman rumah dan kolam renang!</li> </ol>
---	-----------------------------	--	--	---

<p>menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang</p>		<p>dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>		<p>c. Hitunglah luas daerah yang di pasang <i>paving block</i>, serta perbandingan Luas kolam renang dan halaman rumah!</p> <p>d. Apakah halaman rumah dan kolam renang tersebut sebangun? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p>
---	--	--	--	--

koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.					
---	--	--	--	--	--



## Lampiran 7: Pedoman Wawancara Sebelum Validasi

**LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA**

Jenis Pendidikan : SMP/MTs  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Kesebangunan.

## Tujuan Wawancara:

1. Pedoman wawancara digunakan untuk menggali informasi mengenai cara peserta didik dalam menyelesaikan soal tes kemampuan komunikasi matematis pada materi Kesebangunan.
2. Pedoman wawancara dikembangkan dari Capaian Pembelajaran (CP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), serta Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis.

## Petunjuk Wawancara:

1. Wawancara dilakukan setelah peserta didik menyelesaikan soal tes kemampuan komunikasi matematis.
2. Proses wawancara di dokumentasi menggunakan media audio, rekaman, dan media tulis.

**Tabel Pedoman Wawancara Kemampuan Komunikasi Matematis**

<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)</b>	<b>Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis</b>	<b>Pertanyaan</b>
Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan	G.17.Menggunakan kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.	Menulis ( <i>Written Text</i> ) → Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan	6. Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal? 7. Apa saja informasi yang diketahui dari soal? 8. Apa saja hal yang di tanyakan dari soal tersebut? 9. Bagaimana strategi kamu untuk menjawab soal tersebut? 10. Setelah kamu mengerjakan soal

<p>hubungan antar sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya</p>		menuliskan argumen.	tersebut, apakah kesimpulan yang bisa kamu ambil dari jawabanmu?
		<p>Menggambar (<i>Drawing</i>) →Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar.</p>	<p>8. Berdasarkan yang diketahui pada soal, bagaimana cara kamu mengilustrasikan gambar dari permasalahan tersebut ?</p> <p>9. Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?</p> <p>10. Mengapa kamu menggunakan penggaris/ Mengapa kamu tidak menggunakan penggaris saat mengilustrasikan gambar pada soal ?</p>
		<p>Ekspres Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>	<p>6. Apa informasi yang kamu peroleh dari soal?</p> <p>7. Bagaimana langkah-langkah kamu untuk menyelesaikan soal?</p> <p>8. Bagaimana kamu menentukan rumus untuk menyelesaikan soal tersebut?</p>

<p>ya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.</p>			
--	--	--	--



## Lampiran 8 : Lembar Validasi Soal Literasi Matematis dan Pedoman Wawancara

## LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS I

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Kesebangunan  
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
 Kelas/Semester : IX / Genap  
 Penulis : Nopriza Mutia  
 Nama Validator : DARWANI, M.Pd.  
 Pekerjaan : DOSEN

**Tujuan :** Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi Kesebangunan berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs.

**A. Petunjuk:**

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berikanlah tanda (*/*) pada kolom yang tersedia.
2. Jika ada yang perlu dikomentari, silahkan menuliskan pada lembar komentar dan saran, ataupun pada lembar instrumen.

Uraian	Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (TKKM)			
	Soal No. 1		Soal No. 2	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
<b>Segi isi</b>				
a. TKKM sesuai dengan tujuan penelitian	✓		✓	
b. TKKM sesuai dengan materi yang telah dipelajari siswa di SMP/MTs.	✓		✓	
<b>Segi Konstruksi</b>				
a. TKKM dapat digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa	✓		✓	
b. Tidak ada kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda dalam TKKM	✓		✓	
<b>Segi Bahasa</b>				
a. TKKM menggunakan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami	✓		✓	
b. TKKM sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	✓		✓	

Kesesuaian Soal dengan Capaian Pembelajaran (CP)	✓		✓	
Kesesuaian Soal dengan TP (Tujuan Pembelajaran)	✓		✓	
Kesesuaian Soal dengan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	✓		✓	
Kesimpulan*	LDP			

### B. Komentar dan Saran Perbaikan

catita yang dirampilkkan di soal, dirancane lebih realistis lagi. kalimat di soal dibuat agar lebih efisien.

\*Pada tabel kesimpulan, harap diisi dengan kriteria di bawah ini.

- LD : layak digunakan  
 LDP : layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : tidak layak digunakan

Banda Aceh, 20 Februari 2024  
 Validator,

DARWANI, M. Pd.

NIP. 199011212019032015

### LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS 2

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Kesebangunan  
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
 Kelas/Semester : IX / Genap  
 Penulis : Nopriza Mutia  
 Nama Validator : DARWANI, M. Pd.  
 Pekerjaan : DOSEN

**Tujuan :** Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi Kesebangunan berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs.

#### A. Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berikanlah tanda (*√*) pada kolom yang tersedia.
2. Jika ada yang perlu dikomentari, silahkan menuliskan pada lembar komentar dan saran, ataupun pada lembar instrumen.

Uraian	Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (TKKM)			
	Soal No. 1		Soal No. 2	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
<b>Segi isi</b>				
a. TKKM sesuai dengan tujuan penelitian	✓		✓	
b. TKKM sesuai dengan materi yang telah dipelajari siswa di SMP/MTs.	✓		✓	
<b>Segi Konstruksi</b>				
a. TKKM dapat digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa	✓		✓	
b. Tidak ada kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda dalam TKKM	✓		✓	
<b>Segi Bahasa</b>				
a. TKKM menggunakan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami	✓		✓	
b. TKKM sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	✓		✓	

Kesesuaian Soal dengan Capaian Pembelajaran (CP)	✓		✓	
Kesesuaian Soal dengan TP (Tujuan Pembelajaran)	✓		✓	
Kesesuaian Soal dengan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	✓		✓	
Kesimpulan*	LDP			

#### B. Komentar dan Saran Perbaikan

redaksi kalimat dibuat agar lebih efektif.

konten yang diangkat harus betul-betul realistis

\*Pada tabel kesimpulan, harap diisi dengan kriteria di bawah ini.

- LD : layak digunakan  
 LDP : layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : tidak layak digunakan

Banda Aceh, 20 Februari 2024  
 Validator,

AR-RANI

DARWANI, M.Pd.  
 NIP. 199011312019032015

## LEMBAR VALIDASI SOAL TES 1 DAN 2

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Kesebangunan  
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
 Kelas/Semester : IX / Genap  
 Penulis : Nopriza Mutia  
 Nama Validator : DARWANI, M.pd.  
 Pekerjaan : DOSEN

**Tujuan :** Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi Kesebangunan berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs.

**A. Petunjuk**

1. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dan penulisan soal, serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
  - a. Validasi isi
    - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator kemampuan komunikasi komunikasi matematis.
    - Kejelasan maksud soal.
  - b. Bahasa dan penulisan soal
    - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.
    - Kalimat matematika pada soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda.
    - Rumusan kalimat pada soal menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (*/*) pada kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu.

Keterangan :

Validasi Isi	Bahasa dan Penulisan	Rekomendasi
V : Valid	SDP : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : Cukup Valid	DP : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : Kurang Valid	KDP : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : Tidak Valid	TDP : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

AR - RANIRY

**B. Penulisan terhadap validasi isi, bahasa, dan penulisan soal serta rekomendasi.**

**Validasi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis I (Pertama)**

No Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TD	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓			✓					✓		
2		✓			✓					✓		

**Validasi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis II (Kedua)**

No Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TD	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓			✓					✓		
2		✓			✓					✓		

**C. Komentar dan Saran Perbaikan**

.....

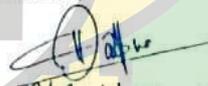
.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 20 Februari 2024  
Validator,



DARWANI, M.Pd.

NIP. 199011312019032015

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

**LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Kesebangunan  
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
 Kelas/Semester : IX / Genap  
 Penulis : Nopriza Mutia  
 Nama Validator : DARWANI, M.Pd  
 Pekerjaan : DOSEN

**Tujuan :** Untuk menggali informasi mengenai cara peserta didik dalam menyelesaikan soal tes kemampuan komunikasi matematis pada materi Kesebangunan berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs.

**A. Petunjuk:**

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berikanlah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Jika ada yang perlu dikomentari, silahkan tulis pada lembar komentar dan saran, atau pada lembar instrumen.

No	Uraian	Ya	Tidak
1	Tujuan wawancara terlihat dengan jelas.	✓	
2	Urutan perintah atau pertanyaan dalam tiap bagian jelas dan sistematis.	✓	
3	Butir-butir perintah atau pertanyaan mendorong responden untuk memberikan jawaban sesuai dengan yang diinginkan.	✓	
4	Butir-butir perintah atau pertanyaan menggambarkan arah tujuan dari penelitian.	✓	
5	Butir-butir perintah atau pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda.	✓	
6	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan tidak mengarahkan siswa kepada kesimpulan tertentu.	✓	
7	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan mendorong siswa memberi penjelasan tanpa tekanan.	✓	
8	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda atau salah pengertian.	✓	
9	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang sederhana, komunikatif dan mudah dipahami.	✓	
<b>Kesimpulan*</b>		LDP	

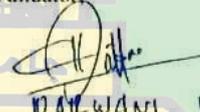
**B. Komentar dan Saran Perbaikan**

tambahkan pertanyaan pemancung. Agar  
 dapat mengeksplorasi informasi yang ada  
 siswa.

\*Pada tabel kesimpulan, harap diisi dengan kriteria di bawah ini.

- LD : layak digunakan
- LDP : layak digunakan dengan perbaikan
- TLD : tidak layak digunakan

Banda Aceh, 20 Februari 2024  
Validator,



DAYWANI, M.Pd.

NIP. 199011212019032015

AR-RAN

### LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS I

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Kesebangunan  
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
 Kelas/Semester : IX/Genap  
 Penulis : Nopriza Mutia  
 Nama Validator : Mahatir, S. Pd.  
 Pekerjaan : Guru

**Tujuan :** Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi Kesebangunan berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs.

#### A. Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berikanlah tanda (*✓*) pada kolom yang tersedia.
2. Jika ada yang perlu dikomentari, silahkan menuliskan pada lembar komentar dan saran, ataupun pada lembar instrumen.

Uraian	Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (TKKM)			
	Soal No. 1		Soal No. 2	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
<b>Segi isi</b>				
a. TKKM sesuai dengan tujuan penelitian	✓		✓	
b. TKKM sesuai dengan materi yang telah dipelajari siswa di SMP/MTs.	✓		✓	
<b>Segi Konstruksi</b>				
a. TKKM dapat digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa	✓		✓	
b. Tidak ada kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda dalam TKKM	✓		✓	
<b>Segi Bahasa</b>				
a. TKKM menggunakan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami	✓		✓	
b. TKKM sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	✓		✓	

Kesesuaian Soal dengan Capaian Pembelajaran (CP)	✓		✓
Kesesuaian Soal dengan TP (Tujuan Pembelajaran)	✓		✓
Kesesuaian Soal dengan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	✓		✓
Kesimpulan*	LD		

#### B. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

\*Pada tabel kesimpulan, harap diisi dengan kriteria di bawah ini.

- LD : layak digunakan  
LDP : layak digunakan dengan perbaikan  
TLD : tidak layak digunakan

جامعة الرانيري  
AR - RANIRY

Banda Aceh, 22 Februari 2024  
Validator,

Mahatir, S. Pd.  
NIP. 199409182019031012

### LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS 2

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Kesebangunan  
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
 Kelas/Semester : IX/Genap  
 Penulis : Nopriza Mutia  
 Nama Validator : Mahatir, S pd.  
 Pekerjaan : Guru

**Tujuan :** Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi Kesebangunan berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs.

#### A. Petunjuk:

- Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berikanlah tanda (*/*) pada kolom yang tersedia.
- Jika ada yang perlu dikomentari, silahkan menuliskan pada lembar komentar dan saran, ataupun pada lembar instrumen.

Uraian	Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (TKKM)			
	Soal No. 1		Soal No. 2	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
<b>Segi isi</b>				
a. TKKM sesuai dengan tujuan penelitian	✓		✓	
b. TKKM sesuai dengan materi yang telah dipelajari siswa di SMP/MTs.	✓		✓	
<b>Segi Konstruksi</b>				
a. TKKM dapat digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa	✓		✓	
b. Tidak ada kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda dalam TKKM	✓		✓	
<b>Segi Bahasa</b>				
a. TKKM menggunakan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami	✓		✓	
b. TKKM sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	✓		✓	

Kesesuaian Soal dengan Capaian Pembelajaran (CP)	✓		✓	
Kesesuaian Soal dengan TP (Tujuan Pembelajaran)	✓		✓	
Kesesuaian Soal dengan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	✓		✓	
Kesimpulan*	LD			

#### B. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

\*Pada tabel kesimpulan, harap diisi dengan kriteria di bawah ini.

- LD : layak digunakan  
 LDP : layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : tidak layak digunakan

Banda Aceh, 22 Februari .....2024  
 Validator,

*Mahatr, S.Pd.*  
 NIP. 199409182019031012.

### LEMBAR VALIDASI SOAL TES 1 DAN 2

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Kesebangunan  
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
 Kelas/Semester : IX/Genap  
 Penulis : Nopriza Mutia  
 Nama Validator : Mahatir, S.pd  
 Pekerjaan : Guru

**Tujuan :** Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi Kesebangunan berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs.

#### A. Petunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dan penulisan soal, serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
  - a. Validasi isi
    - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tercermin dalam indikator kemampuan komunikasi komunikasi matematis.
    - Kejelasan maksud soal.
  - b. Bahasa dan penulisan soal
    - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.
    - Kalimat matematika pada soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda.
    - Rumusan kalimat pada soal menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.
2. Berilah tanda cek list (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu.

Keterangan :

Validasi Isi	Bahasa dan Penulisan	Rekomendasi
V : Valid	SDP : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : Cukup Valid	DP : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : Kurang Valid	KDP : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : Tidak Valid	TDP : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

**B. Penulisan terhadap validasi isi, bahasa, dan penulisan soal serta rekomendasi.**

**Validasi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis I (Pertama)**

No Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TD	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓					✓				✓		
2	✓					✓				✓		

**Validasi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis II (Kedua)**

No Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TD	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓					✓				✓		
2	✓					✓				✓		

**C. Komentor dan Saran Perbaikan**

Silahkan revisi bagian yang telah dikomentari pada instrumen penelitian.

.....

.....

.....

.....

جامعة الرانري  
A R - R A N R I Y  
Banda Aceh, 22 Februari 2024  
Validator,

*Mahatir, S.Pd.*  
NIP. 1994 0918 2019 0310 12 .

## LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Kesebangunan  
 Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
 Kelas/Semester : IX / Genap  
 Penulis : Nopriza Mutia  
 Nama Validator : Mahatir, S.pd  
 Pekerjaan : Guru

**Tujuan :** Untuk menggali informasi mengenai cara peserta didik dalam menyelesaikan soal tes kemampuan komunikasi matematis pada materi Kesebangunan berdasarkan tingkatan berpikir *Van Hiele* di SMP/MTs.

**A. Petunjuk:**

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berikanlah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Jika ada yang perlu dikomentari, silahkan tulis pada lembar komentar dan saran, atau pada lembar instrumen.

No	Uraian	Ya	Tidak
1	Tujuan wawancara terlihat dengan jelas.	✓	
2	Urutan perintah atau pertanyaan dalam tiap bagian jelas dan sistematis.	✓	
3	Butir-butir perintah atau pertanyaan mendorong responden untuk memberikan jawaban sesuai dengan yang diinginkan.	✓	
4	Butir-butir perintah atau pertanyaan menggambarkan arah tujuan dari penelitian.	✓	
5	Butir-butir perintah atau pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda.	✓	
6	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan tidak mengarahkan siswa kepada kesimpulan tertentu.	✓	
7	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan mendorong siswa memberi penjelasan tanpa tekanan.	✓	
8	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda atau salah pengertian.	✓	
9	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang sederhana, komunikatif dan mudah dipahami.	✓	
<b>Kesimpulan*</b>			LD

AR - RANIRY

**B. Komentar dan Saran Perbaikan**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

\*Pada tabel kesimpulan, harap diisi dengan kriteria di bawah ini.

- LD : layak digunakan
- LDP : layak digunakan dengan perbaikan
- TLD : tidak layak digunakan

Banda Aceh, 22 Februari 2024  
Validator,

  
Mahatir, S.Pd.  
NIP. 199409182019031012

AR - RANIRY

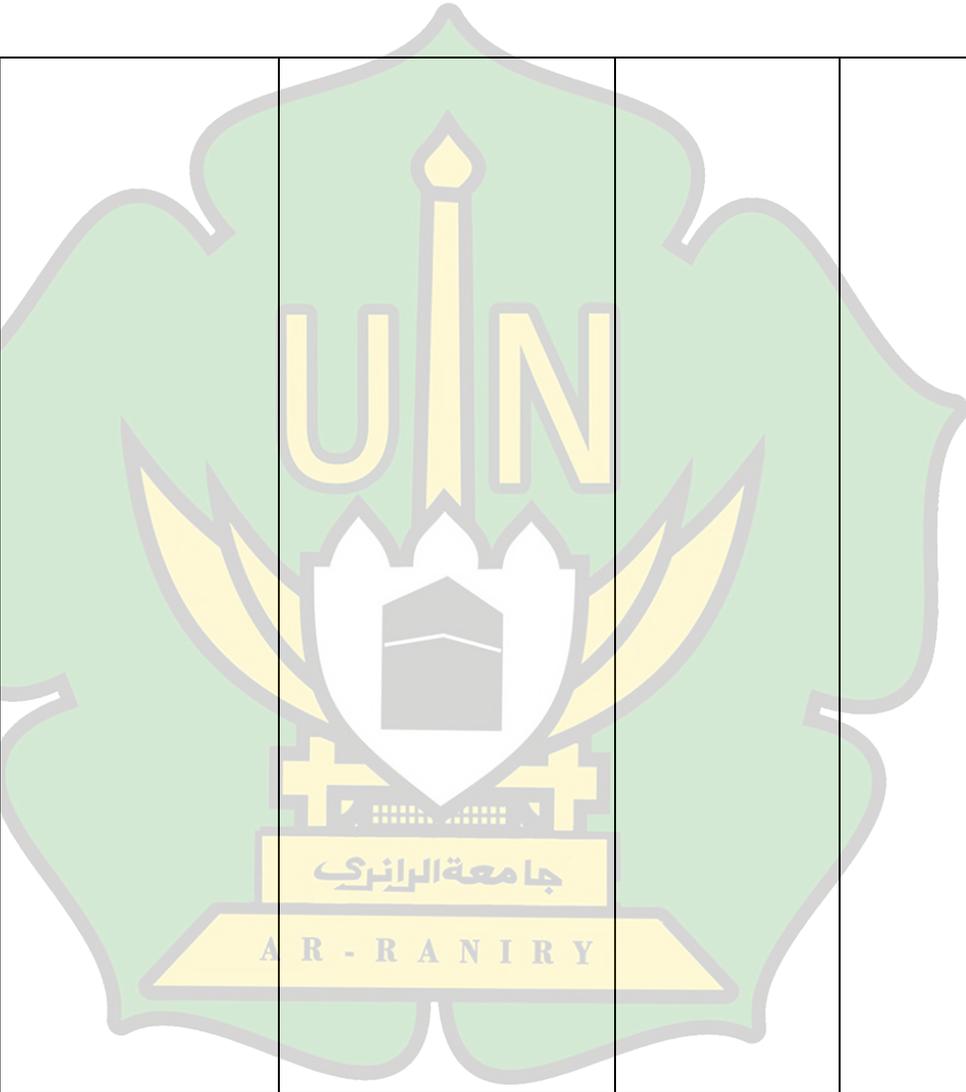
## Lampiran 9: Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Setelah Validasi

**KISI-KISI PENULISAN LEMBAR TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS I**

Jenjang Pendidikan	: SMP/MTs	Materi	: Kesebangunan
Kelas/Semester	: IX/Genap	Bentuk Soal	: Uraian
Mata Pelajaran	: Matematika	Alokasi Waktu	: 80 Menit

No	Capaian Pembelajaran (CP)	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	Aspek Yang Diukur (Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis)	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Butir Soal
1	Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat	G.17.Menggunakan kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.	1. Menulis ( <i>Written Text</i> ) →Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri,	Diberikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan dua buah segitiga dengan diketahui	C3 (MOTS) dan C4 (HOTS)	Pak Ahmad merupakan seorang penjaga sekolah, dua hari sebelum pelaksanaan kegiatan upacara bendera ia di beri tugas oleh kepala bagian sarana dan prasarana di sekolah tersebut untuk mengganti tali

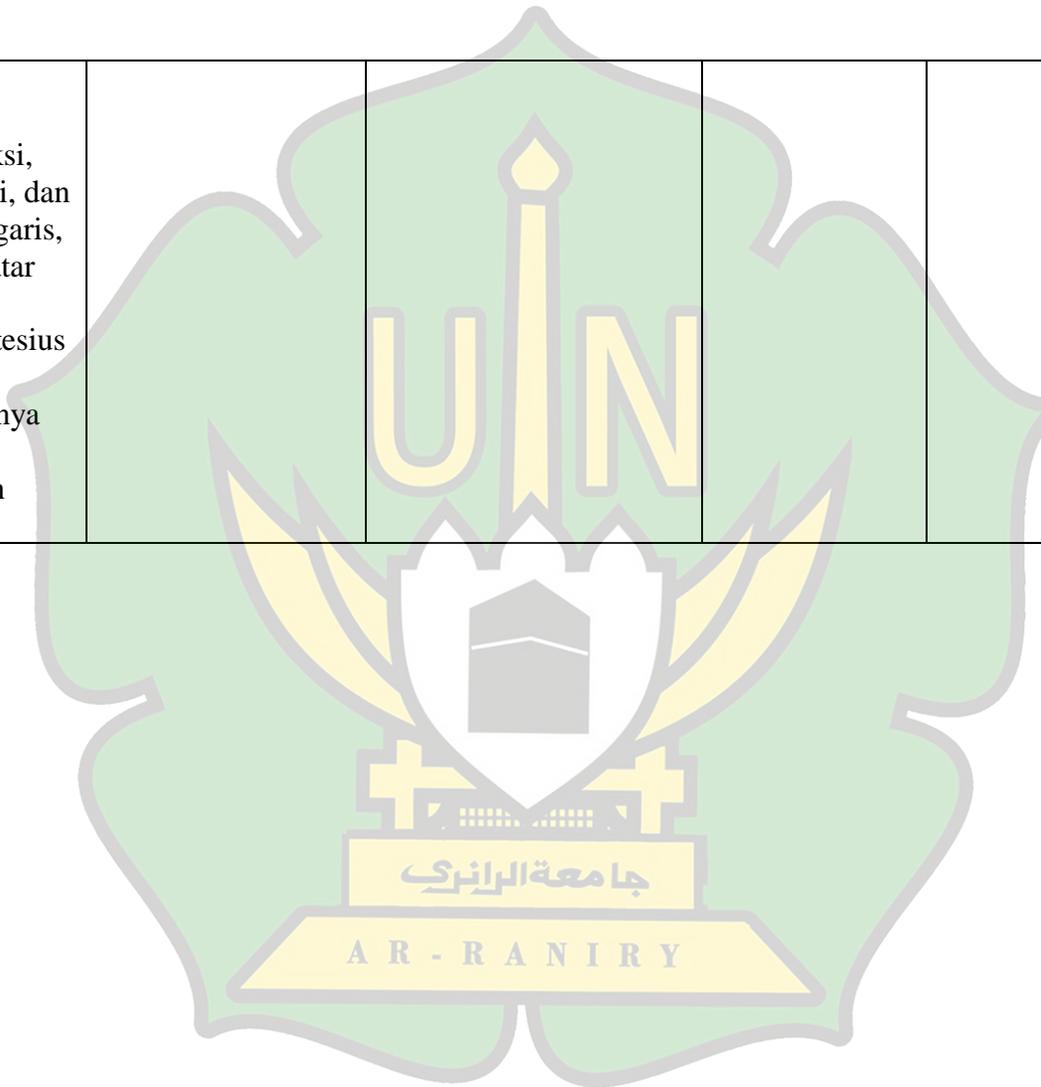
<p>menggunakan hubungan antar sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk</p>		<p>membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.</p> <p>2. Menggambar (<i>Drawing</i>)→Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar.</p> <p>3. Ekpresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>	<p>ukuran alas dan tingginya dengan perbandingan tertentu, peserta didik mampu menggunakan konsep kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari tersebut.</p>	<p>yang sudah putus pada tiang bendera dan di gantikan dengan tali yang baru. Untuk keperluan tersebut Pak Ahmad meminta bantuan kepada seorang siswa berdiri menghadap ke tiang bendera di pagi hari saat keadaan matahari sedang cerah. Tinggi siswa tersebut adalah 150 cm. Karena terhalangi oleh tiang menyebabkan cahaya memantul hingga ke bagian belakang siswa tersebut. Sehingga Pak Ahmad memprediksi panjang bayangan siswa adalah 250 cm, dan panjang bayangan tiang bendera adalah 600</p>
--	--	---	--	--

<p>menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.</p>		<p>cm. Dari permasalahan tersebut, maka tentukanlah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa, serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa!</li> <li>Tinggi tiang bendera!</li> <li>Apakah tinggi tiang bendera dan tinggi siswa serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa tersebut sebanding? Mengapa?</li> </ol>
---	---	---

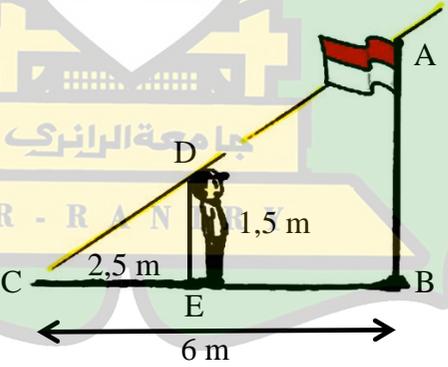
						Berikanlah alasanmu!
2.	Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah	G.17.Menggunakan kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.	4. Menulis ( <i>Written Text</i> ) →Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.  5. Menggambar ( <i>Drawing</i> )→Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar.	Diberikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan dua buah persegi panjang dengan diketahui ukuran panjang dan lebarnya dengan perbandingan tertentu, peserta didik mampu menggunakan konsep kesebangunan untuk menyelesaikan	C3 (MOTS) dan C4 (HOTS)	Zuhra mengikuti lomba mewarnai pada acara Festival Anak Shaleh di desa tempat tinggalnya yang di adakan oleh sekelompok mahasiswa Kuliah Pengabdian Masyarakat (KPM). Saat perlombaan Zuhra mewarnai lukisan bunga tulip, sebagai bentuk cenderamata setelah perlombaan Zuhra berencana akan meletakkan lukisan bunga tulip tersebut pada bingkai berukuran $40\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ . Jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian sisi

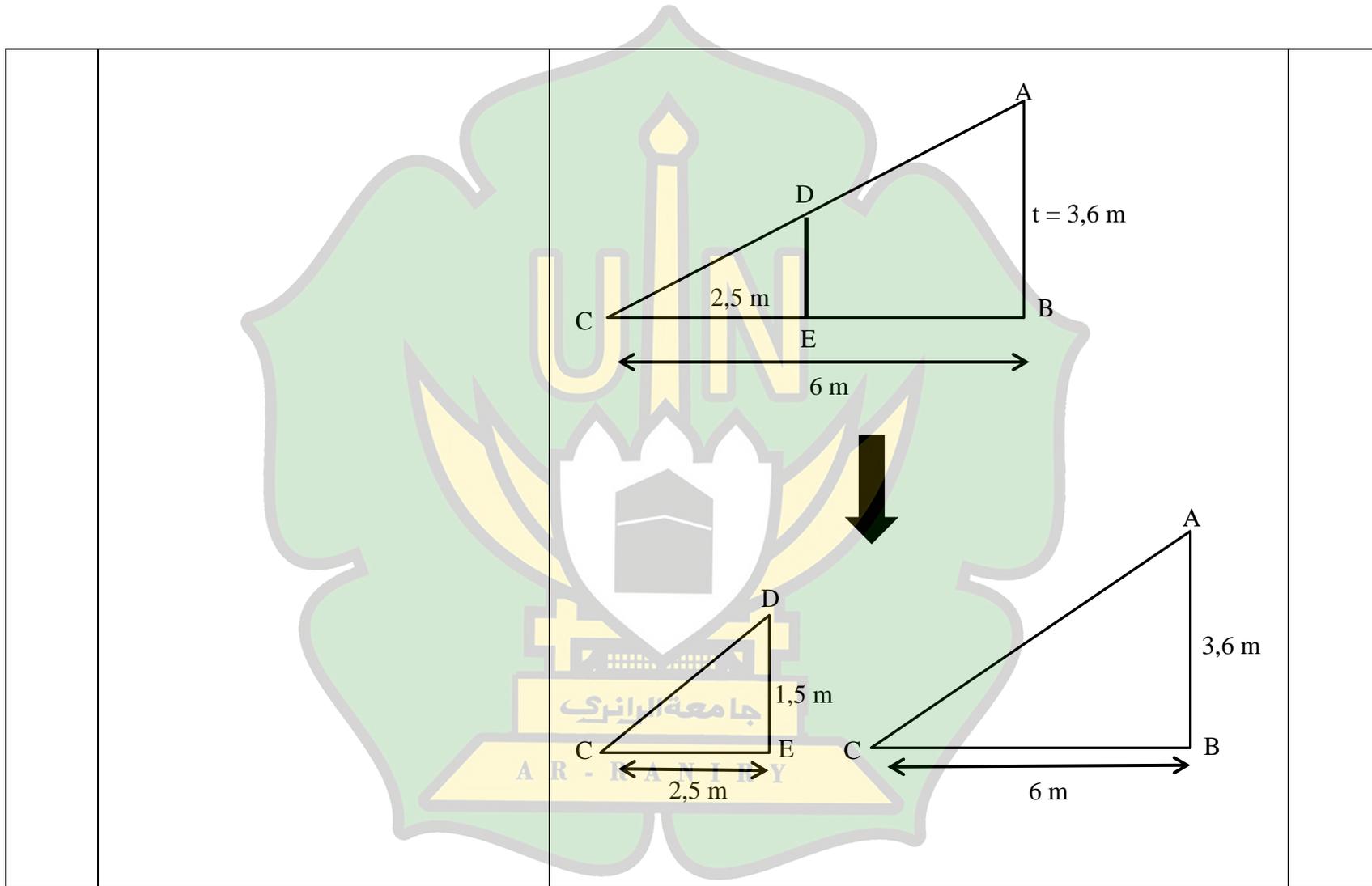
<p>besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat</p>		<p>6. Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>)        →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>	<p>masalah sehari-hari tersebut.</p>	<p>kiri, kanan dan atas adalah 5 cm, sedangkan jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian sisi bawah belum di ketahui. Dari permasalahan tersebut bantulah Zuhra untuk menentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ilustrasi gambar lukisan bunga tulip dan bingkai!</li> <li>Jarak antara tepi lukisan bunga tulip ke tepi bingkai di bagian bawah!</li> <li>Perbandingan Luas lukisan bunga tulip dan Luas bingkai!</li> </ol>
--	--	---	--------------------------------------	--

<p>melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.</p>				<p>d. Apakah lukisan bunga tulip dan bingkai tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p>
--	--	--	--	--



**RUBRIK PENSKORAN LEMBAR TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS (LTKKM) I**

Soal	Indikator Yang Diukur	Alternatif Penyelesaian	Bobot Skor
1	<p>1. Menulis (<i>Written Text</i>) →Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.</p> <p>2. Menggambar (<i>Drawing</i>)→Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk visualisasi gambar.</p> <p>3. Ekpresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>	<p><b>Diketahui:</b>            Panjang bayangan siswa = 250 cm → 2,5 m            Panjang bayangan tiang bendera = 600 cm → 6 m            Tinggi siswa = 150 cm → 1,5 m</p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p>a. Bagaimana bentuk Ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa, serta panjang bayangan tiang bendera dan siswa?            b. Berapakah tinggi tiang bendera?            c. Apakah tinggi tiang bendera dan tinggi siswa sebanding? Serta Apakah panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p> <p><b>Penyelesaian:</b></p> <p>a. Ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa yaitu sebagai berikut:</p> 	<p>5</p> <p>5</p> <p>20</p>

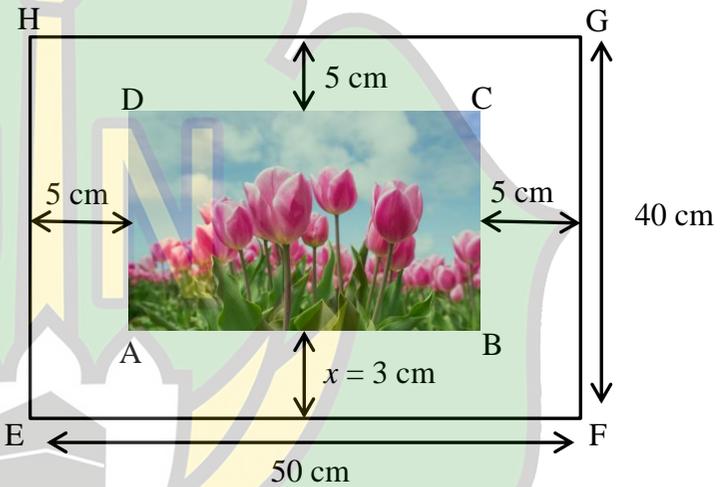


		<p>b. Menentukan tinggi tiang bendera yaitu:</p> $\frac{\text{Tinggi tiang bendera}}{\text{Tinggi Siswa}} = \frac{\text{Panjang bayangan tiang bendera}}{\text{Panjang bayangan Siswa}}$ $\frac{t}{1,5 \text{ m}} = \frac{6 \text{ m}}{2,5 \text{ m}}$ $t \times 2,5 \text{ m} = 6 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$ $2,5 \text{ m} = \frac{9 \text{ m}^2}{t}$ $t = \frac{9 \text{ m}^2}{2,5 \text{ m}}$ $t = 3,6 \text{ m}$ <p>Jadi, panjang tiang bendera tersebut yaitu 3,6 m.</p> <p>c. Iya, tiang bendera dan siswa sebanding. Alasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karena, panjang sisi-sisi yang saling bersesuaian memiliki ukuran dengan perbandingan senilai.</li> </ul> <p>Dari ilustrasi gambar di atas dapat diidentifikasi:</p> $\Delta ABC \sim \Delta DEC$ $\frac{AB}{DE} = \frac{3,6 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} = \frac{2,4}{1}$	<p>10</p> <p>5</p>
--	--	--	--------------------

		$\frac{BC}{CE} = \frac{6\text{ m}}{2,5\text{ m}} = \frac{2,4}{1}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Karena, sudut-sudut yang saling bersesuaian memiliki ukuran yang sama besar.  <math>\angle E = \angle B</math>  <math>\angle D = \angle A</math></li> </ul> <p>Sehingga, dapat di simpulkan tiang bendera dan siswa sebanding.</p>	5
2	<p>1. Menulis (<i>Written Text</i>) →Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.</p> <p>2. Menggambar (<i>Drawing</i>)→Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk visualisasi gambar.</p> <p>3. Ekpresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>	<p><b>Diketahui:</b>          Lebar bingkai = 40 cm          Panjang bingkai = 50 cm          Jarak antara tepi lukisan bunga tulip ke tepi bingkai di bagian sisi kiri, kanan yaitu dan atas yaitu = 5 cm</p> <p><b>Ditanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ilustrasi gambar lukisan bunga tulip dan bingkai?</li> <li>Berapa jarak antara tepi lukisan bunga tulip ke tepi bingkai di bagian bawah?</li> <li>Berapa perbandingan luas lukisan bunga tulip dan luas bingkai?</li> <li>Apakah lukisan bunga tulip dan bingkai tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</li> </ol>	5  5

**Penyelesaian:**

- a. Ilustrasi gambar lukisan bunga tulip dan bingkai yaitu sebagai berikut:



- b. Untuk menentukan jarak antara tepi lukisan bunga tulip ke tepi bingkai di bagian bawah yaitu sebagai berikut:

- Menentukan lebar lukisan bunga tulip

*lebar lukisan bunga tulip:*

$= \text{lebar bingkai} - (\text{lebar lukisan bunga tulip})$

$= 40 \text{ cm} - (5 \text{ cm} + x \text{ cm})$

$= 40 - 5 \text{ cm} - x \text{ cm}$

$= 35 - x \text{ cm}$

- Menentukan panjang lukisan bunga tulip  
*Panjang lukisan bunga tulip:*  
 $= \text{Panjang bingkai} - (\text{panjang lukisan bunga tulip})$   
 $= 50 \text{ cm} - (5 \text{ cm} + 5 \text{ cm})$   
 $= 50 \text{ cm} - 10 \text{ cm}$   
 $= 40 \text{ cm}$

Dikarenakan bingkai dan lukisan bunga tulip sebangun, maka perbandingan panjang dan lebar bingkai sebanding dengan panjang dan lebar lukisan bunga tulip.

$$\frac{\text{Panjang bingkai}}{\text{Panjang Lukisan bunga tulip}} = \frac{\text{lebar bingkai}}{\text{lebar lukisan bunga tulip}}$$

$$\frac{50 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = \frac{40 \text{ cm}}{35 - x \text{ cm}}$$

$$50 \text{ cm} \times (37 - x \text{ cm}) = 40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$$

$$1.750 \text{ cm} - 50 x \text{ cm}^2 = 1.600 \text{ cm}^2$$

$$-50 x \text{ cm}^2 = 1.600 \text{ cm}^2 - 1.750 \text{ cm}$$

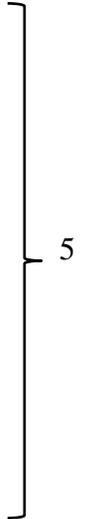
$$-50 x \text{ cm}^2 = -150 \text{ cm}^2$$

$$x \text{ cm} = \frac{-150 \text{ cm}^2}{-50 \text{ cm}^2}$$

$$x = 3 \text{ cm}$$

Jadi, jarak antara tepi lukisan bunga tulip ke tepi bingkai di bagian bawah yaitu 3 cm.

		<p>c. Perbandingan Luas lukisan bunga tulip dan Luas bingkai.</p> <p><i>Luas lukisan bunga tulip = Luas persegi panjang</i>  <i>Luas lukisan bunga tulip = Panjang (p) × lebar (l)</i>  <i>Luas lukisan bunga tulip = 40 cm × (37 – x cm)</i>  <i>Luas lukisan bunga tulip = 40 cm × (35 – 3 cm)</i>  <i>Luas lukisan bunga tulip = 40 cm × 32 cm</i>  <i>Luas lukisan bunga tulip = 1.280 cm<sup>2</sup></i>            Jadi, Luas lukisan bunga tulip yaitu 1.280 cm<sup>2</sup></p> <p><i>Luas Bingkai = Luas persegi panjang</i>  <i>Luas Bingkai = Panjang (p) × lebar (l)</i>  <i>Luas Bingkai = 50 cm × 40 cm</i>  <i>Luas Bingkai = 2.000 cm<sup>2</sup></i>            Jadi, Luas Bingkai yaitu 2.000 cm<sup>2</sup>.</p> <p>Perbandingan antara Luas lukisan bunga tulip dan Luas Bingkai yaitu sebagai berikut:</p> $= \frac{\text{Luas lukisan bunga tulip}}{\text{Luas bingkai}}$ $= \frac{2.000 \text{ cm}^2}{1.280 \text{ cm}^2}$ $= \frac{2.000 \text{ cm}^2}{1.280 \text{ cm}^2} : 80$ $= \frac{16 \text{ cm}^2}{25 \text{ cm}^2}$	<div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 100px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">5</p>
--	--	---	--

		<p>Jadi, perbandingan antara Luas lukisan bunga tulip dan Luas Bingkai yaitu 16 : 25</p> <p>d. Iya, lukisan bunga tulip dan bingkai tersebut sebanding. Alasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Karena panjang sisi-sisi yang saling bersesuaian memiliki ukuran perbandingan senilai, yaitu sebagai berikut: Dari ilustrasi gambar di atas dapat diidentifikasi bingkai dan bunga tulip tersebut sebangun.</li> </ul> <p><i>panjang bingkai : panjang lukisan bunga tulip</i>  <math>\overline{EF} : \overline{AB} = 50 \text{ cm} : 40 \text{ cm} = 5 : 4</math>  <math>\overline{GH} : \overline{CD} = 50 \text{ cm} : 40 \text{ cm} = 5 : 4</math></p> <p><i>lebar bingkai : lebar lukisan bunga tulip</i>  <math>\overline{BC} : \overline{FG} = 40 \text{ cm} : 32 \text{ cm} = 5 : 4</math>  <math>\overline{AD} : \overline{EH} = 40 \text{ cm} : 32 \text{ cm} = 5 : 4</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Karena sudut-sudut yang saling bersesuaian memiliki ukuran yang sama besar yaitu <math>90^\circ</math>.  <math>\angle A = \angle E = 90^\circ</math>  <math>\angle B = \angle F = 90^\circ</math>  <math>\angle C = \angle G = 90^\circ</math>  <math>\angle D = \angle H = 90^\circ</math></li> </ul>	
--	--	---	---

## KISI-KISI PENULISAN LEMBAR TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS II

Jenjang Pendidikan	: SMP/MTs	Materi	: Kesebangunan
Kelas/Semester	: IX/Genap	Bentuk Soal	: Uraian
Mata Pelajaran	: Matematika	Alokasi Waktu	: 80 Menit

No	Capaian Pembelajaran (CP)	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	Aspek Yang Diukur (Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis)	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Butir Soal
1	Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar sudut yang	G.17.Menggunakan kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.	1. Menulis ( <i>Written Text</i> ) →Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan	Diberikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan dua buah segitiga dengan diketahui ukuran alas dan tingginya dengan	C3 (MOTS) dan C4 (HOTS)	Ali merupakan seorang mahasiswa jurusan Kehutanan di salah satu universitas di Indonesia. Ali baru saja membeli sebuah alat bantu bernama altimeter laser digital untuk mengamati ketinggian suatu tempat. Untuk menguji alat tersebut Ali ingin mencoba

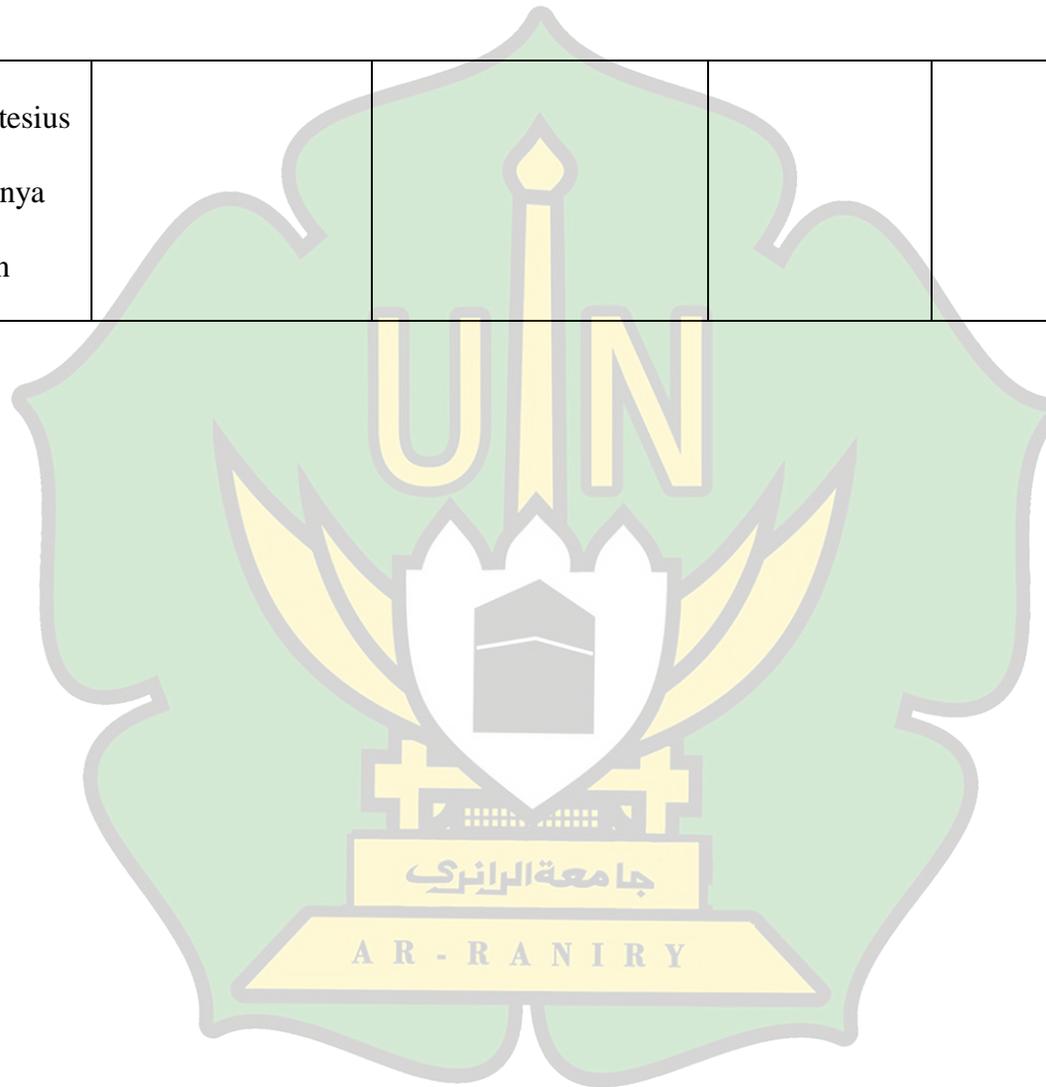
<p>terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan</p>		<p>menuliskan argumen.</p> <p>2. Menggambar (<i>Drawing</i>)→Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar.</p> <p>3. Ekpresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>	<p>perbandingan tertentu, peserta didik mampu menggunakan konsep kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari tersebut.</p>	<p>untuk memprediksi tinggi suatu bukit yang berada dekat di daerah tempat tinggalnya. Untuk mempermudah pengujiannya Ali meletakkan laser tersebut pada sebuah tripod setinggi 200 cm dari permukaan tanah. Kemudian Ali mengamati puncak bukit melalui laser tersebut dan diperoleh garis pandang Ali dari laser ke puncak bukit adalah 9.750 cm. Posisi Ali duduk dengan jarak 150 cm ke tripod. Dari permasalahan tersebut, maka tentukanlah:</p>
--	--	--	---	---

	<p>kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.</p>				<p>a. Ilustrasi gambar Bukit, Tripod, dan posisi Ali!</p> <p>b. Tinggi bukit tersebut!</p> <p>c. Apakah tinggi tripod dan tinggi bukit sebangun?, serta Apakah jarak pandang Ali ke laser dan ke bukit sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p>	
2.	Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-	G.17.Menggunakan kesebangunan untuk	1. Menulis ( <i>Written Text</i> ) →Peserta didik mampu	Diberikan suatu permasalahan	C3 (MOTS) dan C4 (HOTS)	Pak Umar berencana ingin membuat kolam renang pada

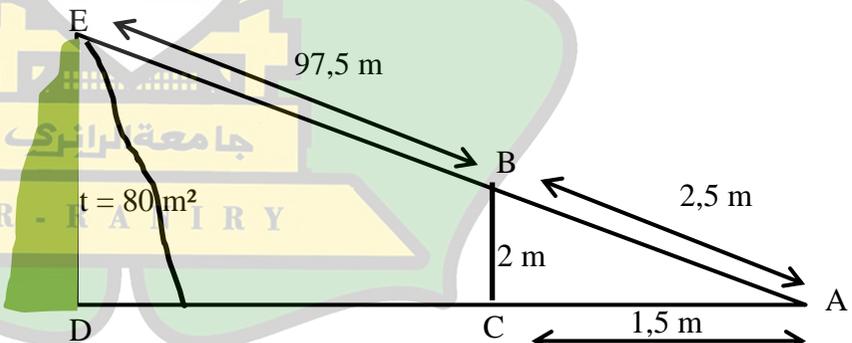
<p>jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga).</p>	<p>menyelesaikan masalah sehari-hari.</p>	<p>memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.</p> <p>2. Menggambar (<i>Drawing</i>) → Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar.</p> <p>3. Ekpresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) → Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika</p>	<p>dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan dua buah persegi panjang dengan diketahui ukuran panjang dan lebarnya dengan perbandingan tertentu, peserta didik mampu menggunakan konsep kesebangunan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari tersebut.</p>	<p>bagian tengah pekarangan di belakang rumahnya yang berukuran <math>10\text{ m} \times 8\text{ m}</math>. Di sekeliling tepi kolam hingga ke tepi pekarangan akan di pasang <i>paving block</i> dengan jarak bagian utara, selatan, dan barat masing-masing <math>4\text{ m}</math>. Untuk membantu mewujudkan keinginan Pak Umar tersebut bantulah ia untuk menentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ilustrasi gambar pekarangan rumah dan kolam renang!</li> <li>Jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan</li> </ol>
--	---	--	--	---

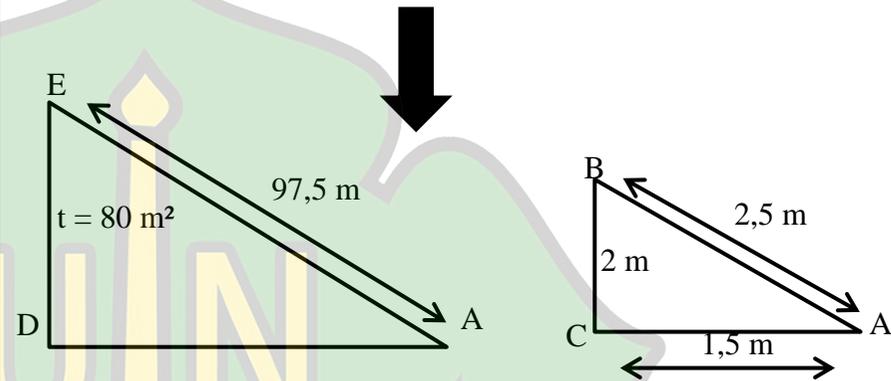
<p>Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar</p>		<p>dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>		<p>rumah di bagian sisi timur?</p> <p>c. Luas daerah yang di pasang <i>paving block</i>! serta perbandingan Luas kolam renang dan pekarangan rumah!</p> <p>d. Apakah halaman rumah dan kolam renang tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p>
--	--	--	--	---

pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.					
---	--	--	--	--	--



**RUBRIK PENSKORAN LEMBAR TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS (LTKKM) II**

Soal	Indikator Yang Diukur	Alternatif Penyelesaian	Bobot Skor
1	<p>1. Menulis (<i>Written Text</i>) →Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.</p> <p>2. Menggambar (<i>Drawing</i>)→Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar.</p> <p>3. Ekpresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>	<p><b>Diketahui:</b>  Tinggi tripot yaitu 200 cm → 2 m  Garis pandang Ali ke puncak bukit yaitu 9.750 cm → 97,5 m.  Posisi Ali ke tripod yaitu 150 cm → 1,5 m.</p> <p><b>Ditanya:</b>  a. Ilustrasi gambar Bukit, Tripot, dan posisi Ali?  b. Berapakah tinggi bukit tersebut?  c. Apakah tinggi tripod dan tinggi bukit sebanding? Serta Apakah jarak pandang Ali ke laser dan ke bukit sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p> <p><b>Penyelesaian:</b>  a. Ilustrasi gambar Bukit, Tripod serta jarak pandang Ali ke laser dan ke bukit yaitu sebagai berikut:</p> 	<p>5</p> <p>5</p> <p>20</p>



b. Untuk menentukan tinggi bukit yaitu sebagai berikut:

- Menentukan jarak pandangan posisi duduk Ali ke laser menggunakan rumus teorema pythagoras:

$$AE = \sqrt{AD^2 + DE^2}$$

$$AE = \sqrt{1,5^2 + 4^2}$$

$$AE = \sqrt{2,25 + 16}$$

$$AE = \sqrt{6,25}$$

$$AE = 2,5$$

- Menghitung tinggi bukit:

Dengan menggunakan prinsip kesebangunan pada segitiga ABC dan segitiga AED, yaitu menggunakan perbandingan panjang hipotenusa dan tinggi segitiga, yaitu sebagai berikut:

$$\frac{\text{Tinggi Bukit}}{\text{Tinggi Tripod}} = \frac{\text{Jarak pandang Ali ke bukit}}{\text{Jarak pandang Ali ke laser}}$$

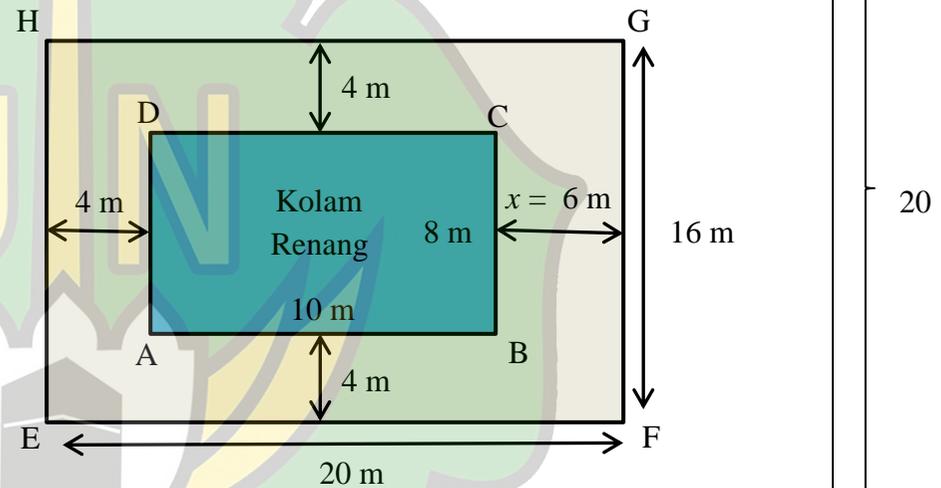
10

	$\frac{ED}{BC} = \frac{AE}{AC}$ $\frac{2}{t} = \frac{2,5 m}{2,5 m + 97,5 m}$ $\frac{2}{t} = \frac{2,5 m}{100 m} : 2,5$ $\frac{2}{t} = \frac{1}{40}$ $t \times 1 m = 2 m \times 40 m$ $t = 80 m^2$ <p>Jadi, tinggi bukit tersebut diperkirakan yaitu 80 m<sup>2</sup>.</p> <p>c. Iya, Tripod dan bukit tersebut sebanding. Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Karena panjang sisi-sisi yang bersesuaian memiliki ukuran perbandingan yang senilai. Dari ilustrasi gambar dapat diidentifikasi:</li> </ol> $\overline{ED} : \overline{BC} = 2 m : 80 m = 1 : 40$ $\overline{AE} : \overline{AC} = 2,5 m : 100 m = 1 : 40$	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="font-size: 2em;">}</span> <span style="margin-left: 10px;">5</span> </div>
--	--	--

		<p>2. Karena sudut-sudut yang saling bersesuaian memiliki ukuran yang sama besar, dari ilustrasi gambar dapat diidentifikasi:</p> $\angle D = \angle B$ $\angle E = \angle C$	5
2	<p>1. Menulis (<i>Written Text</i>) → Peserta mengenai didik mampu memberikan penjelasan solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.</p> <p>2. Menggambar (<i>Drawing</i>) → Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar.</p> <p>3. Ekpresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>) → Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>	<p><b>Diketahui:</b>          Lebar kolam = 8 m          Panjang kolam = 10 m          Jarak tepi kolam renang dan tepi pekarangan rumah di bagian sisi utara, barat dan selatan yaitu = 4 cm</p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p>a. Ilustrasi gambar kolam renang dan pekarangan rumah?          b. Berapa jarak antara kolam renang dan pekarangan rumah di bagian sisi timur?          c. Berapa Luas daerah yang di pasang <i>paving block</i>? serta berapakah perbandingan antara Luas kolam renang dan pekarangan rumah?          d. Apakah kolam renang dan pekarangan rumah tersebut sebanding? Mengapa? Berikanlah alasanmu!</p>	5

**Penyelesaian:**

- a. Ilustrasi gambar kolam renang dan pekarangan rumah yaitu sebagai berikut:



- b. Menentukan jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah bagian sisi timur yaitu sebagai berikut:

- Menentukan lebar pekarangan rumah

*lebar pekarangan rumah:*

$$= \text{lebar kolam renang} + \text{lebar halaman rumah}$$

$$= 8 \text{ m} + (4 \text{ m} + 4 \text{ m})$$

$$= 8 \text{ m} + 8 \text{ m}$$

$$= 16 \text{ m}$$

- Menentukan panjang pekarangan rumah

*Panjang pekarangan rumah:*

$= \text{Panjang bingkai} + (\text{panjang lukisan bunga tulip})$

$= 10 \text{ m} + (4 \text{ m} + x)$

$= 10 \text{ m} + 4 \text{ m} + x$

$= 14 \text{ m} + x$

Selanjutnya, menghitung perbandingan panjang dan lebar pekarangan rumah dan perbandingan panjang dan lebar kolam renang.

$$\frac{\text{Panjang pekarangan rumah}}{\text{Panjang kolam renang}} = \frac{\text{lebar pekarangan rumah}}{\text{lebar kolam renang}}$$

$$\frac{14 + x \text{ m}}{10 \text{ m}} = \frac{16 \text{ m}}{8 \text{ m}}$$

$$(14 + x \text{ m}) \times 8 \text{ m} = 16 \text{ m} \times 10 \text{ m}$$

$$112 \text{ m} + 8 x \text{ m} = 160 \text{ m}$$

$$8 x \text{ m} = 160 \text{ m} - 112 \text{ m}$$

$$8 x \text{ m} = 48 \text{ m}$$

$$x \text{ m} = \frac{48 \text{ m}}{8}$$

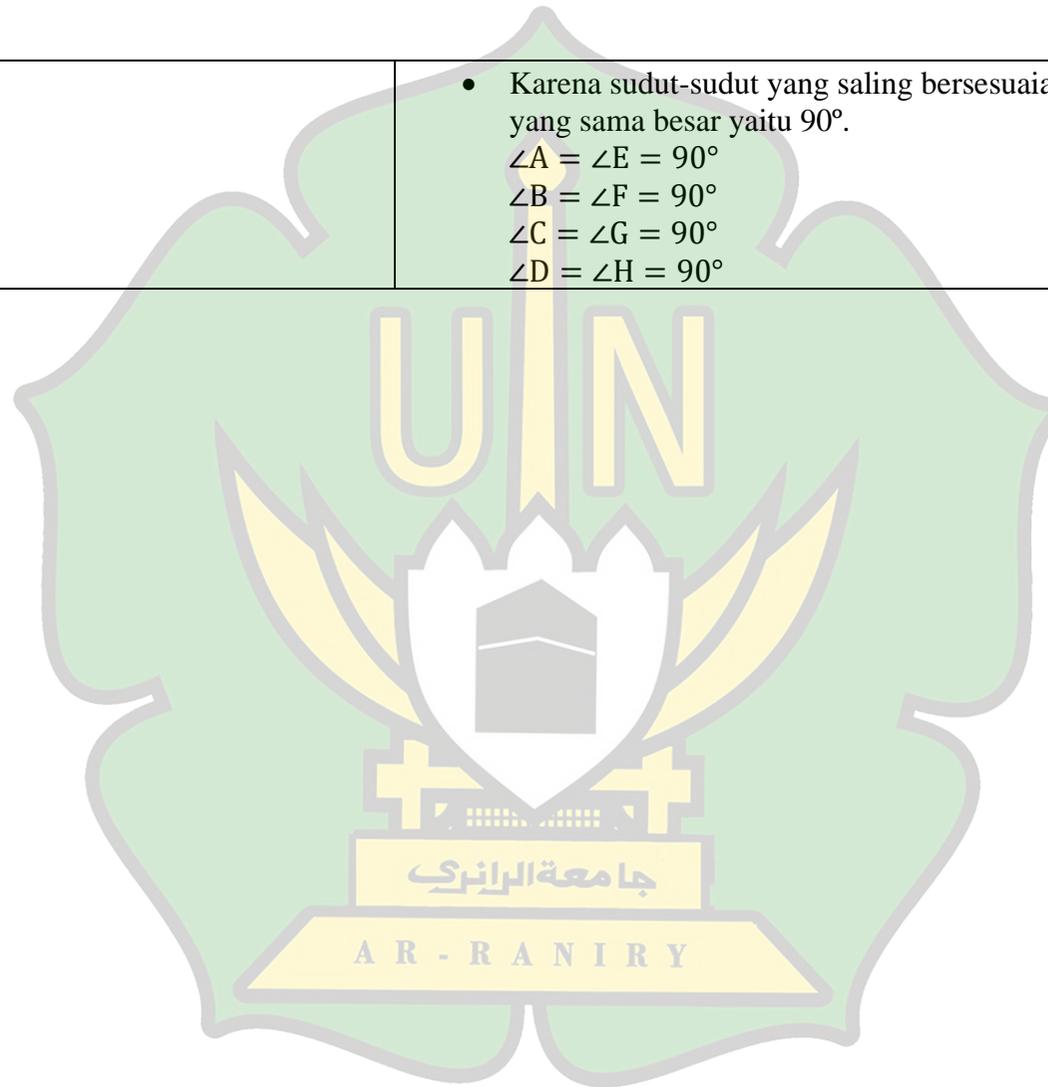
$$x = 6 \text{ m}$$

Jadi, jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah di bagiah timur yaitu 6 m.

		<p>c. Luas daerah yang di pasang <i>paving block</i>, serta perbandingan antara Luas kolam renang dan pekarangan rumah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan Luas daerah yang di pasang <i>paving block</i>:       <math display="block">= \text{Luas halaman rumah} - \text{Luas kolam renang}</math> <math display="block">= \text{Panjang } (p) \times \text{lebar } (l) - \text{Panjang } (p) \times \text{lebar } (l)</math> <math display="block">= (14 + x \text{ m} \times 16 \text{ m}) - (10 \text{ m} \times 8 \text{ m})</math> <math display="block">= (14 + 6 \text{ m} \times 16 \text{ m}) - (10 \text{ m} \times 8 \text{ m})</math> <math display="block">= (20 \text{ m} \times 16 \text{ m}) - (10 \text{ m} \times 8 \text{ m})</math> <math display="block">= 320 \text{ m}^2 - 80 \text{ m}^2</math> <math display="block">= 240 \text{ m}^2</math> <p>Jadi, Luas daerah yang di pasang <i>paving block</i> di sekeliling kolam renang yaitu <math>240 \text{ m}^2</math></p> </li> <li>Menentukan perbandingan Luas kolam renang dan Luas pekarangan rumah.       <math display="block">\text{Luas kolam renang} = \text{Luas persegi panjang}</math> <math display="block">\text{Luas kolam renang} = \text{Panjang } (p) \times \text{lebar } (l)</math> <math display="block">\text{Luas kolam renang} = 10 \text{ m} \times 8 \text{ m}</math> <math display="block">\text{Luas kolam renang} = 80 \text{ m}^2</math> <p>Jadi, Luas kolam renang yaitu <math>80 \text{ m}^2</math></p> </li> <li> <math display="block">\text{Luas pekarangan rumah} = \text{Luas persegi panjang}</math> <math display="block">\text{Luas pekarangan rumah} = \text{Panjang } (p) \times \text{lebar } (l)</math> <math display="block">\text{Luas pekarangan rumah} = 20 \text{ m} \times 16 \text{ m}</math> <math display="block">\text{Luas pekarangan rumah} = 320 \text{ m}^2</math> <p>Jadi, pekarangan rumah yaitu <math>320 \text{ m}^2</math>.</p> </li> </ul> <p>Untuk menentukan perbandingan antara Luas kolam renang dan Luas pekarangan rumah yaitu sebagai berikut:</p>	<p>} 5</p>
--	--	--	------------

		<p style="text-align: center;"> <math display="block">\frac{\text{Luas kolam renang}}{\text{Luas pekarangan rumah}}</math> <math display="block">= \frac{80 \text{ m}^2}{320 \text{ m}^2}</math> <math display="block">= \frac{80 \text{ m}^2}{320 \text{ m}^2} : 80</math> <math display="block">= \frac{1}{4}</math> </p> <p>Jadi, perbandingan antara Luas kolam renang dan Luas pekarangan rumah yaitu 1 : 4</p> <p>d. Iya, kolam renang dan pekarangan rumah tersebut sebanding. Alasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karena panjang sisi-sisi yang saling bersesuaian memiliki ukuran perbandingan senilai, yaitu sebagai berikut: Dari ilustrasi gambar di atas dapat diidentifikasi bingkai dan bunga tulip tersebut sebangun.</li> </ul> <p style="text-align: center;"> <i>panjang bingkai : panjang lukisan bunga tulip</i>  <math>\overline{EF} : \overline{AB} = 20 \text{ m} : 10 \text{ m} = 2 : 1</math>  <math>\overline{GH} : \overline{CD} = 20 \text{ m} : 10 \text{ m} = 2 : 1</math>  <i>lebar bingkai : lebar lukisan bunga tulip</i>  <math>\overline{BC} : \overline{FG} = 16 \text{ m} : 8 \text{ m} = 2 : 1</math>  <math>\overline{AD} : \overline{EH} = 16 \text{ m} : 8 \text{ m} = 2 : 1</math> </p>	<p style="font-size: 2em;">}</p> <p>5</p>
--	--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Karena sudut-sudut yang saling bersesuaian memiliki ukuran yang sama besar yaitu <math>90^\circ</math>. <math>\angle A = \angle E = 90^\circ</math> <math>\angle B = \angle F = 90^\circ</math> <math>\angle C = \angle G = 90^\circ</math> <math>\angle D = \angle H = 90^\circ</math></li></ul>	
--	--	---	--



## Lampiran 10. Pedoman Wawancara Setelah Validasi

**LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA**

Jenjang Pendidikan : SMP/MTs  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Kesebangunan.

## Tujuan Wawancara:

1. Pedoman wawancara digunakan untuk menggali informasi mengenai cara peserta didik dalam menyelesaikan soal tes kemampuan komunikasi matematis pada materi Kesebangunan.
2. Pedoman wawancara dikembangkan dari Capaian Pembelajaran (CP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), serta Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis.
3. Pedoman wawancara digunakan sebagai garis besar pertanyaan, dan pewawancara diperbolehkan untuk mengembangkan pertanyaan saat wawancara berlangsung.

## Petunjuk Wawancara:

1. Wawancara dilakukan setelah peserta didik menyelesaikan soal tes kemampuan komunikasi matematis.
2. Proses wawancara di dokumentasi menggunakan media audio, rekaman, dan media tulis.

**Tabel Pedoman Wawancara Kemampuan Komunikasi Matematis**

<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)</b>	<b>Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis</b>	<b>Pertanyaan</b>
Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.		Menulis ( <i>Written Text</i> ) →Peserta didik mampu memberikan penjelasan mengenai solusi dari suatu masalah dalam matematika dengan menggunakan bahasanya	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah sebelumnya kamu sudah pernah melihat atau menemukan soal geometri <i>Van Hiele</i>?</li> <li>2. Apakah sebelumnya kamu sudah pernah mempelajari</li> </ol>

		<p>sendiri, membuat pertanyaan dan menuliskan argumen.</p>	<p>materi kesebangunan?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Apakah sebelumnya kamu sudah pernah menemukan/menyelesaikan masalah yang mirip seperti yang terdapat pada soal yang diberikan?</li> <li>4. Apakah kamu bisa memahami informasi yang terdapat pada soal?</li> <li>5. Apa saja informasi yang diketahui dari soal?</li> <li>6. Apa saja hal yang ditanyakan dari soal tersebut?</li> </ol>
		<p>Menggambar (<i>Drawing</i>) →Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam bentuk ilustrasi gambar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah kamu bisa mengilustrasikan gambar yang dimaksud pada soal?</li> <li>2. Bagaimana langkah-langkah yang kamu rencanakan untuk mengilustrasikan gambar dari permasalahan yang diketahui pada soal ?</li> <li>3. Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengilustrasikan</li> </ol>

			<p>n gambar yang dimaksud pada soal?</p> <p>4. Mengapa kamu menggunakan penggaris/ Mengapa kamu tidak menggunakan penggaris saat mengilustrasikan gambar pada soal ?</p>
		<p>Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expressions</i>)        →Peserta didik mampu mengekspresikan konsep matematika dengan cara menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika.</p>	<p>1. Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal tersebut?</p> <p>2. Rumus apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?</p> <p>3. Mengapa kamu menggunakan/tidak menggunakan alat bantu kalkulator saat menyelesaikan soal tersebut?</p> <p>4. Setelah kamu mengerjakan soal tersebut, apakah kesimpulan yang bisa kamu ambil dari jawabanmu?</p> <p>5. Mengapa kamu yakin / tidak yakin dengan jawabanmu?</p>

## Lampiran 11: Lembar Jawaban Subjek Tingkatan Berpikir 1 (Visualisasi)

Nama : Siti Atiqah Zaharah

Hari/tgl : Rabu / 28-2-2024

- ① Diketahui : Tinggi siswa : 150 cm  
 Panjang bayangan tiang bendera : 250 cm  
 Panjang bayangan siswa : 600 cm

Ditanya : a. Ilustrasi Gambar?  
 b. Tinggi tiang bendera?  
 c. Apakah tinggi tiang bendera dan siswa sebangun?  
 serta Panjang bayangan tiang bendera dan Panjang bayangan siswa sebangun?

Jawaban :

a.) Ilustrasi Gambar



c. Sebangun

b. Tinggi tiang bendera misalkan = t

$$\frac{t}{150} = \frac{600}{250} \Rightarrow \frac{\text{tinggi tiang bendera}}{\text{tinggi siswa}} = \frac{\text{Panjang bayangan tiang bendera}}{\text{Panjang bayangan siswa}}$$

$$250 \times t = 600 \times 150$$

$$250t = 90.000$$

$$t = \frac{90.000}{250}$$

$$t = 360 \text{ cm}$$

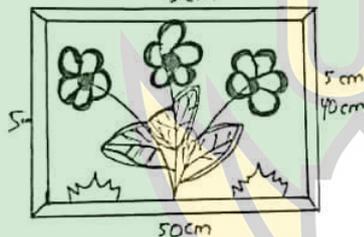
$$t = 3.6 \text{ m}$$

2. Diketahui : Panjang bingkai = 50cm  
 lebar bingkai = 40cm  
 Jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai  
 bagian sisi Kanan, Kiri, dan atas = 5cm

- Ditanya : a. Ilustrasi gambar lukisan bunga tulip dan bingkai?  
 b. jarak antar tepi lukisan ke tepi bingkai dibagian bawah?  
 c. Perbandingan luas lukisan bunga tulip dan luas bingkai?  
 d. Apakah lukisan bunga tulip dan bingkai sebangun?

Jawaban :

- a. Ilustrasi Gambar



$$b. \frac{50}{40} = \frac{40}{35-x} \Rightarrow \text{Panjang lukisan} = 50 - (5+5) = 50 - 10 = 40$$

$$= 50 \times (35 - x) = 40 \times 40$$

$$1750 - 50x = 1600$$

$$-50x = 1600 - 1750$$

$$-50x = -150$$

$$\frac{-50x}{-50} = \frac{-150}{-50}$$

$$x = 3$$

$$\text{lebar lukisan} = 40 - (5 - x)$$

$$= 40 - 5 - x$$

$$= 35 - x$$

$$\frac{\text{Luas bingkai}}{\text{Luas lukisan}} = \frac{2000}{1280} : 80$$

$$= \frac{25}{16}$$

$$c. \text{Luas bingkai} = p \times l$$

$$= 50 \times 40$$

$$= 2000 \text{ cm}$$

$$\text{Luas Lukisan} = p \times l$$

$$= 40 \times (35 - x)$$

$$= 40 \times (35 - 3)$$

$$= 40 \times 32$$

$$= 1280 \text{ cm}$$

at sebangun

Nama: Siti Atikah Zaherah

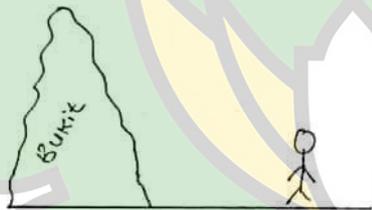
Hari/tgl: Rabu/06-3-2024

- ① Diketahui : Tinggi tripod = 200 cm  $\Rightarrow$  2m  
 garis pandang aii ke puncak bukit  $\Rightarrow$  9750 cm  $\Rightarrow$  97,5m  
 Jarak Aii ke tripod = 150 cm = 1,5m.

- Dit : a) Ilustrasi Gambar?  
 b) Tinggi Bukit?  
 c.) Apakah tinggi bukit dan tinggi tripod sebangun?  
 Serta apakah jarak pandang Aii ke Puncak bukit dan kelaser sebangun?

Jawaban :

- a. Ilustrasi gambar :



- b. Tinggi bukit misalkan =  $x$        $\frac{\text{Tinggi bukit}}{\text{Tinggi tripod}} = \frac{\text{Jarak pandang Aii ke Puncak bukit}}{\text{Jarak pandang Aii ke laser}}$

Jarak pandang Aii ke laser :

$$x^2 = \sqrt{1,5^2 + 2^2}$$

$$= \sqrt{2,25 + 4}$$

$$= \sqrt{6,25}$$

$$= 2,5 \text{ M} = 250 \text{ cm}$$

$$\frac{x}{2m} = \frac{97,5 + 25}{2,5}$$

$$\frac{x}{2} = \frac{100}{2,5}$$

$$\frac{x}{2} = \frac{100}{2,5}$$

$$2,5 \times x = 100 \times 2$$

$$2,5x = 200$$

$$x = \frac{200}{2,5}$$

$$x = \underline{\underline{80M}}$$

- c. Sebangun

- 2) Diketahui : Ukuran Kolam =  $10 \text{ m} \times 8 \text{ m}$   
 Panjang =  $10 \text{ m}$   
 Lebar =  $8 \text{ m}$   
 Jarak antara tepi Kolam ke tepi Perkarangan rumah sisi utara, selatan, barat =  $4 \text{ m}$

- Dit : a) Ilustrasi gambar ?  
 b) Jarak antara tepi Kolam renang ke tepi Perkarangan rumah bagian timur ?  
 c) Perbandingan luas Kolam renang dan luas Perkarangan rumah, dan luas daerah yang dipasang Paving block ?  
 d) Apakah Kolam renang dan Perkarangan rumah sebangun ?

Jawaban :

- a.) Ilustrasi Gambar:



- b.) Jarak antara tepi Kolam ke tepi Perkarangan

Misalkan =  $x$

•) Panjang =  $10 + (4 + x)$

Perkarangan rumah =  $14 + x \Rightarrow 14 + 6 = 20$

•) lebar Perkarangan rumah =  $8 + (4 + 4)$

=  $8 + 8$

=  $16$

$\frac{(14+x)}{10}$

=  $\frac{16}{8}$

$(14+x) \times (8) = 16 \cdot 10$

$112 + 8x = 160$

$8x = 160 - 112$

$8x = 48$

$x = \frac{48}{8}$

$x = 6$

c.) Luas Kolam =  $10 \times 8 = 80$

Luas Perkarangan rumah

=  $20 \times 16$

=  $320$

$\frac{320}{80}$  Sama-sama dibagi  $80$

=  $\frac{4}{1}$

Luas daerah yg dipasang

Paving block =  $320 - 80$

=  $240 \text{ m}^2$

d. sebangun

## Lampiran 12: Lembar Jawaban Subjek Tingkatan Berpikir 2 (Analisis)

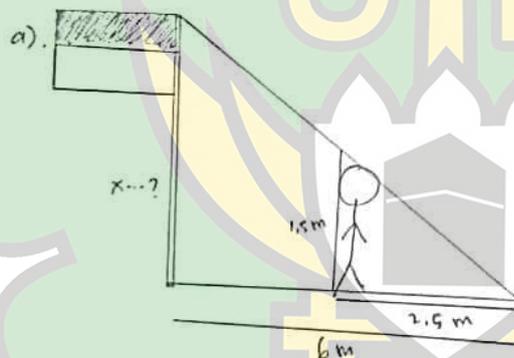
Nama: Zayyin Dina Nur

Hari / tanggal: Rabu / 18-7-2024

1. Diketahui: tinggi siswa = 150 cm  $\Rightarrow$  1,5 m  
 panjang bayangan tiang bendera = 600 cm  $\Rightarrow$  6 m  
 panjang bayangan siswa = 750 cm  $\Rightarrow$  7,5 m

- Ditanya: a) ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa serta panjang bayangan tiang bendera dan siswa?  
 b) Tinggi tiang bendera?  
 c) Apakah tinggi tiang bendera dan siswa sebangun? serta panjang bayangan tiang bendera dan siswa sebangun?

Jawaban:



- b) Misal:  $x$  = tinggi tiang bendera

$$\text{Tinggi tiang bendera} = \frac{x}{1,5} = \frac{6}{2,5}$$

$$(x) \times (2,5) = 6 \times 1,5$$

$$2,5x = 9$$

$$x = \frac{9}{2,5}$$

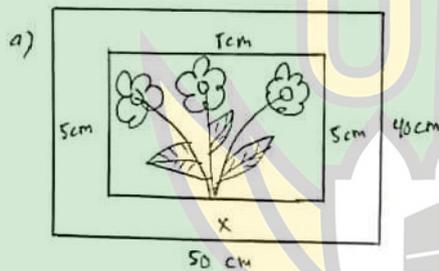
$$x = 3,6 \text{ m.}$$

- c. Sebangun

- ② Diketahui :
- panjang bingkai = 50 cm
  - lebar bingkai = 40 cm
  - Jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai bagian sisi kiri, kanan dan atas = 5 cm.

- Ditanya :
- a. Ilustrasi gambar?
  - b. Jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai bagian sisi bawah?
  - c. Perbandingan luas bingkai dan lukisan?
  - d. Apakah lukisan dan bingkai sebangun?

Jawaban :



- b) Misal :  $x$  = jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah?

$$\begin{aligned} \text{panjang lukisan} &= 50 - (5+5) \\ &= 50 - 10 \\ &= 40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{lebar lukisan} &= 40 - 5 - x \\ &= 35 - x \end{aligned}$$

$$\frac{50}{40} = \frac{40}{35-x}$$

$$50 \times (35-x) = 40 \times 40$$

$$1.750 - 50x = 1.600$$

$$-50x = 1.600 - 1.750$$

$$-50x = -150$$

$$x = \frac{-150}{-50}$$

$$x = 3.$$

c. Luas bingkai sebangun =  $p \times l$

$$= 50 \times 40 = 2.000$$

Luas lukisan =  $40 \times 32$

$$= 1.280$$

Luas bingkai

$$\frac{\text{Luas lukisan}}{\text{Luas bingkai}} = \frac{2.000}{1.280} \text{ dibagi } 80$$

$$= \frac{20}{128}$$

- d) Sebangun

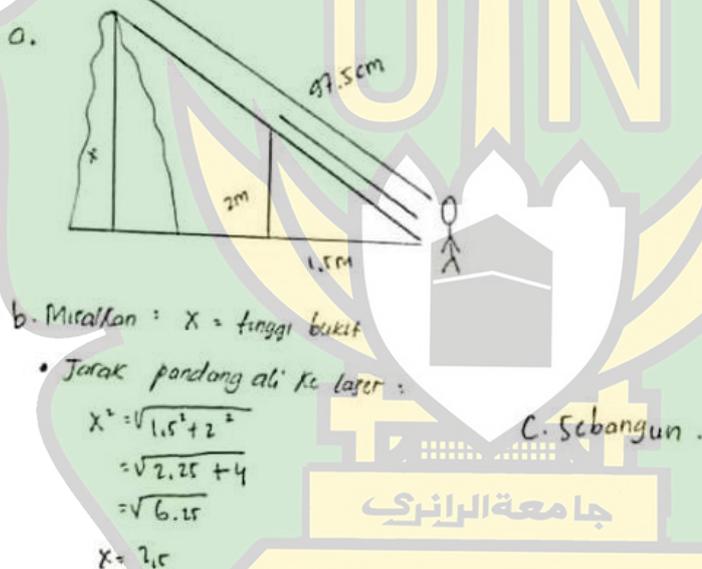
Nama : Zayyin Dina Nini

Hari/tanggal : Rabu 10-3-2024

- ①. Diketahui : tinggi tripod = 200 cm  $\Rightarrow$  2m  
 Jarak pandang ali ke puncak bukit = 9.750 cm  $\Rightarrow$  97.5m  
 Jarak ali ke tripod = 150 cm  $\Rightarrow$  1.5m

Ditanya : a. Ilustrasi gambar?  
 b. Tinggi bukit?  
 c. Apakah tinggi bukit dan tinggi tripod sebangun?  
 Serta jarak pandang ali ke puncak bukit dan ke laser sebangun?

Jawaban :



$$\begin{aligned} x^2 &= \sqrt{1.5^2 + 2^2} \\ &= \sqrt{2.25 + 4} \\ &= \sqrt{6.25} \end{aligned}$$

$$x = 2.5$$

$$\frac{x}{2m} = \frac{97.5m + 2.5m}{2.5m}$$

$$\frac{x}{2m} = \frac{100m}{2.5}$$

$$(2.5) \times (x) = 100 \times 2$$

$$2.5x = 200$$

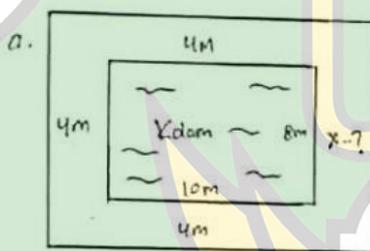
$$x = \frac{200}{2.5}$$

$$x = 80m.$$

6. Diketahui : Panjang kolam = 10 m  
 lebar kolam = 8 m.  
 Jarak antara tepi kolam ke tepi pekarangan rumah sisi utara, selatan dan barat = 4 m.

- Ditanya : a. Ilustrasi gambar?  
 b. Jarak antara tepi kolam renang ke tepi pekarangan rumah bagian sisi timur?  
 c. Luar daerah yang di pasang paving block dan perbandingan luas pekarangan rumah dan kolam?  
 d. Apakah kolam renang dan pekarangan rumah sebangun?

Jawaban :



b. misalkan :  $x$  = Jarak antara tepi kolam ke-tepi <sup>Kolam</sup> <sup>pekarangan</sup> rumah bagian sisi timur.

$$\begin{aligned} \text{*) panjang pekarangan rumah} \\ &= 10 + 4 + x \\ &= 14 + x \end{aligned}$$

$$\text{c. Luas kolam} = 10 \times 8 = 80 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{*) lebar pekarangan rumah} \\ &= 8 + 4 + 4 \\ &= 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas pekarangan rumah} &= 20 \times 16 \\ &= 320 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas daerah yang di pasang paving block

$$\frac{14+x}{16} = \frac{16}{8}$$

$$320 - 80 = 240 \text{ m}^2$$

$$(14+x) (16) = 16 \times 10$$

$$\begin{aligned} 112 + 16x &= 160 \\ 16x &= 160 - 112 \\ 16x &= 48 \\ x &= \frac{48}{16} \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$x = 3$$

$$\begin{aligned} \text{*) luas pekarangan rumah} &= \frac{320}{80} \text{ dibagi } 80 \\ \text{luas kolam} &= \frac{4}{1} \end{aligned}$$

d. sebangun.

## Lampiran 13: Lembar Jawaban Subjek Tingkatan Berpikir 3 (Deduksi Informal)

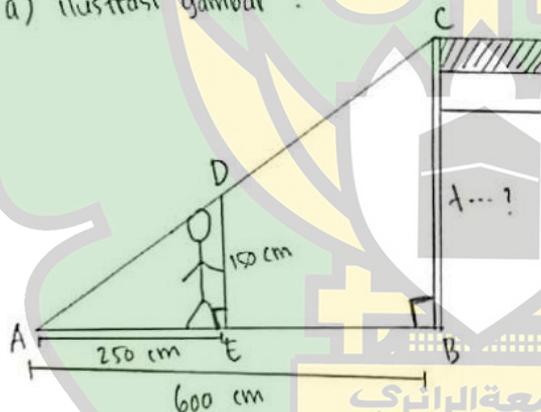
Nama: Keysha Najla  
 Hari/igl: Rabu / 28-2-2024

- ① Diketahui : Tinggi siswa = ~~250~~ 150 cm  
 Panjang bayangan siswa = 250 cm  
 Panjang bayangan tiang bendera = 600 cm.

- Ditanya: a) ilustrasi gambar tiang bendera dan siswa, serta Panjang bayangan tiang bendera dan siswa?  
 b) Berapakah tinggi tiang bendera?  
 c) Apakah tinggi tiang bendera dan tinggi siswa sebangun? Serta panjang bayangan tiang bendera dan panjang bayangan siswa sebangun?

Jawaban:

- a) ilustrasi gambar :



- b) Misalkan :  $t$  = tinggi tiang bendera  
 Rumus :  $\frac{\text{Tinggi tiang bendera}}{\text{Tinggi siswa}} = \frac{\text{Panjang bayangan tiang bendera}}{\text{Panjang bayangan siswa}}$

$$\frac{t}{150} = \frac{600}{250}$$

$$250 \times t = 600 \times 150$$

$$250t = 90.000$$

$$t = \frac{90.000}{250}$$

$$t = 360 \text{ cm} \Rightarrow 3,6 \text{ m.}$$

Jadi, tinggi tiang bendera = 360 cm atau 3,6 m.

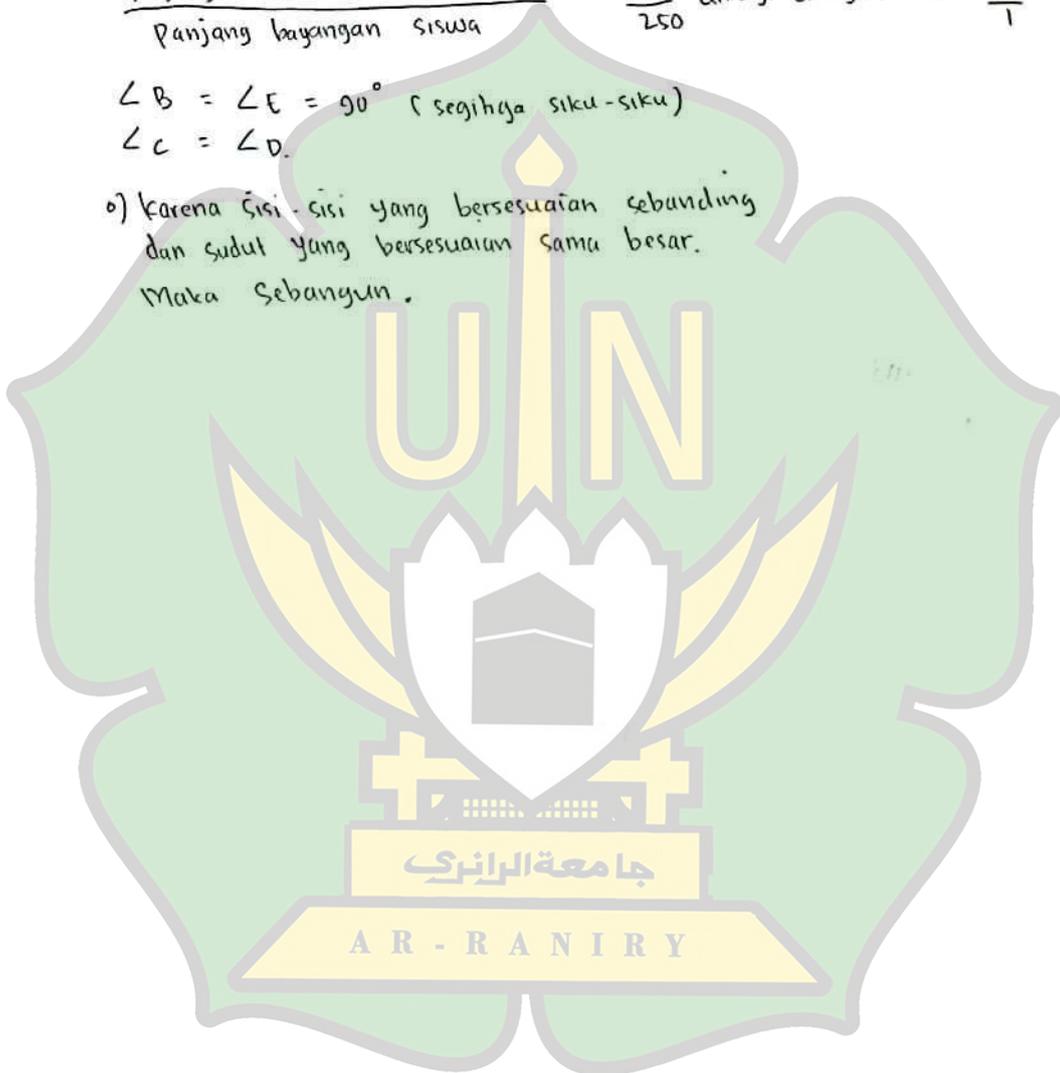
$$c) \frac{\text{Tinggi tiang bendera}}{\text{Tinggi siswa}} = \frac{360}{150} \text{ dibagi dengan } 150 = \frac{2,4}{1}$$

$$\frac{\text{Panjang bayangan tiang bendera}}{\text{Panjang bayangan siswa}} = \frac{600}{250} \text{ dibagi dengan } 250 = \frac{2,4}{1}$$

$$\angle B = \angle E = 90^\circ \text{ (segitiga siku-siku)}$$

$$\angle C = \angle D$$

o) Karena sisi-sisi yang bersesuaian sebanding dan sudut yang bersesuaian sama besar. Maka Sebangun.

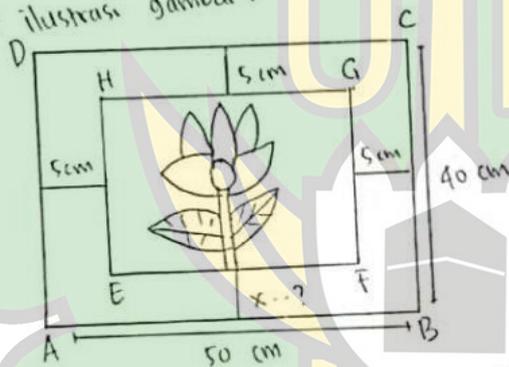


- ② Diketahui: Panjang bingkai = 50 cm.  
 lebar bingkai = 40 cm  
 Jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai  
 sisi kanan, kiri dan atas = 5 cm.

- Ditanya: a) ilustrasi gambar bingkai dan lukisan bunga tulip?  
 b) Berapakah jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai di bagian bawah?  
 c) Berapakah perbandingan luas lukisan bunga tulip dan bingkai?  
 d) Apakah lukisan bunga tulip dan bingkai sebangun?

Jawaban:

- a) ilustrasi gambar:



- b) misalkan  $x$  = jarak antara tepi lukisan ke tepi bingkai.

$$\begin{aligned} \bullet) \text{ Panjang lukisan} &= 50 - 5 - 5 \\ &= 50 - 10 \\ &= 40 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\bullet) \text{ lebar bingkai} = 40 - 5 - x = 35 - x$$

$$\text{Rumus: } \frac{\text{Panjang bingkai}}{\text{Panjang lukisan}} = \frac{\text{lebar bingkai}}{\text{lebar lukisan}}$$

$$\frac{50}{40} = \frac{40}{35 - x}$$

$$50 \times (35 - x) = 40 \times 40$$

$$1750 - 50x = 1600$$

$$-50x = 1600 - 1750$$

$$-50x = -150$$

$$x = \frac{-150}{-50} = 3 \text{ cm}$$

c) Luas bingkai = Panjang x lebar  
 $= 50 \times 40$   
 $= 2000 \text{ cm}^2$

Luas lukisan = Panjang x lebar  
 $= 40 \times 32$   
 $= 1.280 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$  Lebar lukisan =  $35 - x$   
 $= 35 - 3$   
 $= 32$

$\frac{\text{Luas bingkai}}{\text{Luas lukisan}} = \frac{2000}{1.280}$  dibagi 80  
 $= \frac{25}{16}$

d)  $\frac{\text{Panjang bingkai}}{\text{Panjang lukisan}} = \frac{50}{40}$  dibagi 10  
 $= \frac{5}{4}$

$\frac{\text{lebar bingkai}}{\text{lebar lukisan}} = \frac{40}{32}$  dibagi 8  
 $= \frac{5}{4}$

Semuanya sudut siku-siku, yaitu  $90^\circ$   
 karena besar sudut persegi panjang besarnya  $90^\circ$ .

Karena panjang sisi yang saling bersejajaran  
 sebanding, dan sudutnya sama besar  
 jadi sebangun.

R - R A N I R Y

Nama: Keysha Nayla

Hari/tgl: Rabu/06-3-2024

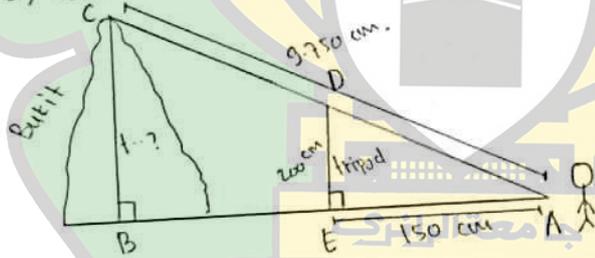
### LTKKM 2

- ① Diketahui: Tinggi tripod = 200 cm.  
 Jarak pandang Ali ke puncak bukit = 9750 cm.  
 Jarak Ali ke tripod = 150 cm.

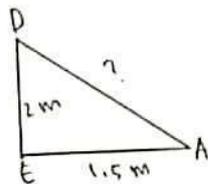
- Ditanya: a) ilustrasi gambar?  
 b) Berapakah tinggi bukit?  
 c) Apakah tinggi bukit dan tinggi tripod sebangun? serta Apakah jarak pandang Ali ke laser dan ke bukit sebangun?

Jawab:

- a) ilustrasi gambar:



- b) Misalkan tinggi bukit =  $t$ .  
 Rumus:  $\frac{\text{Tinggi bukit}}{\text{Tinggi tripod}} = \frac{\text{Jarak pandang Ali ke bukit}}{\text{Jarak pandang Ali ke laser}}$



$$\begin{aligned} x^2 &= \sqrt{1,5^2 + 2^2} \\ &= \sqrt{2,25 + 4} \\ &= \sqrt{6,25} \\ x &= 2,5 \text{ m} = 250 \text{ cm.} \end{aligned}$$

c) Luas bingkai = Panjang x lebar  
 $= 50 \times 40$   
 $= 2000 \text{ cm}^2$   
 Luas lukisan = Panjang x lebar  
 $= 40 \times 32$   
 $= 1.280 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$  Lebar lukisan =  $35 - x$   
 $= 35 - 3$   
 $= 32$

$\frac{\text{Luas bingkai}}{\text{Luas lukisan}} = \frac{2000}{1.280}$  dibagi 80  
 $= \frac{25}{16}$

d)  $\frac{\text{Panjang bingkai}}{\text{Panjang lukisan}} = \frac{50}{40}$  dibagi 10  
 $= \frac{5}{4}$

$\frac{\text{Lebar bingkai}}{\text{Lebar lukisan}} = \frac{40}{32}$  dibagi 8  
 $= \frac{5}{4}$

Semuanya sudut siku-siku, yaitu  $90^\circ$   
 karena besar sudut persegi panjang besarnya  $90^\circ$ .

Karena panjang sisi yang saling bersejajaran  
 sebanding, dan sudutnya sama besar  
 jadi Sebangun.

## Lampiran 14: Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian





جامعه الزبيرك



## Lampiran 15: Daftar Riwayat Hidup

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP****A. Identitas**

Nama : Nopriza Mutia  
 Tempat/Tanggal Lahir : Damaran Baru/04 November 2001  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Agama : Islam  
 Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh  
 Status : Belum Menikah  
 Alamat Domisili : Desa Mekar Ayu, Kec. Timang Gajah, Kab. Bener Meriah  
 Pekerjaan/NIM : Mahasiswi/190205004

**B. Data Orang Tua**

Nama Ayah : Ngatno  
 Nama Ibu : Cut Zuhra  
 Pekerjaan Ayah : Petani  
 Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga  
 Alamat Domisili : Desa Mekar Ayu, Kec. Timang Gajah, Kab. Bener Meriah

**C. Riwayat Pendidikan**

SD : SD Negeri 4 Lampahan Lulus Tahun 2013  
 SMP : SMP Negeri 2 Timang Gajah Lulus Tahun 2016  
 SMA : SMA Negeri 2 Timang Gajah Lulus Tahun 2019  
 Perguruan Tinggi : Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh masuk Tahun Akademik 2019/2020

Banda Aceh, 01 Juli 2024  
Penulis,

Nopriza Mutia  
NIM. 190205004